# CHƯƠNG TRÌNH GÂY MƯA NHÂN TẠO CỦA MỸ TRÊN ĐƯỜNG TRƯỜNG SƠN (1967-1972)

**HOÀNG CHÍ HIẾU** (*)
**TRƯƠNG TIẾN ĐẠT** (**)

**Tóm tắt:** Với nhiều tên gọi như: Operation Popeye (phổ biến hơn cả), Intermediary, Compatriot hay Motorpool, Chương trình gây mưa nhân tạo được Mỹ thực hiện từ ngày 20/3/1967 đến ngày 5/7/1972, với chi phí 3,6 triệu đôla/năm, sử dụng như một vũ khí chiến thuật đầy giá trị[1] trong việc ngăn chặn Tuyến chi viện chiến lược Trường Sơn - Đường Hồ Chí Minh. Được triển khai trên một không gian rộng, trong đó tập trung ở lưu vực các con sông lớn, Chương trình Popeye nhằm kéo dài mùa mưa, với lượng mưa lớn hơn thông thường, gây trở ngại cho việc đảm bảo giao thông vận tải của Bộ đội Trường Sơn. Tuy nhiên, cũng như nhiều kế hoạch khác, cuộc chiến tranh khí tượng mà Mỹ tiến hành đã không đạt được mục đích đề ra.

**Từ khóa:** Đường Trường Sơn; Chương trình Popeye; Mỹ; Mưa nhân tạo.

**Ngày nhận bài**: 23/3/2020; **Ngày phản biện**: 11/5/2020; **Ngày duyệt đăng**: /5/2020.

## 1. Khái quát về Chương trình gây mưa nhân tạo

Từ năm 1959, khi phát hiện sự xuất hiện của Tuyến đường chiến lược Trường Sơn, Mỹ và quân đội Sài Gòn đã sử dụng nhiều biện pháp nhằm ngăn chặn nguồn chi viện từ miền Bắc vào miền Nam nhưng không đạt được mục đích. Đường Trường Sơn ngày càng mở rộng và tiến sâu vào chiến trường. Do đó, bên cạnh các chiến dịch đánh phá thông thường, từ giữa thập niên 60 của thế kỷ XX, giới quân sự Mỹ bắt đầu tính đến việc làm biến đổi thời tiết. Việc gây mưa nhân tạo từng được Cơ quan tình báo Trung ương Mỹ (CIA) thừa nhận sử dụng lần đầu vào tháng 8/1963 như một công cụ hỗ trợ bí mật nhằm giải tán cuộc đấu tranh của tăng ni, phật tử Huế chống chính quyền Ngô Đình Diệm[2]. Với hiệu quả ban đầu đã được kiểm

(*) PGS, TS, Khoa Lịch sử, Trường Đại học Sư phạm Huế.

(**) Khoa Lịch sử, Trường Đại học Sư phạm Huế.

(1) Theo đánh giá của Hội đồng Tham mưu Liên quân Mỹ. United States Senate, Subcommittee on oceans and international environment of the Committee on foreign relations, *Weather modification*, www.vietnam.ttu.edu/star/images/239/2390601002C.pdf, công bố ngày 19/5/1974, p.92.

(2) Seymour M. Hersh, "*Rainmaking is used as weapon by U.S*", www.nytimes.com/1972/7/3/

nghiệm, tháng 10/1966, Hội đồng Tham mưu trưởng Liên quân Mỹ đề xuất lên Tổng thống Johnson các hoạt động quân sự bí mật tại Lào cần bổ sung thêm việc gây mưa nhân tạo nhằm gây mưa lớn và kéo dài mùa mưa để giảm khả năng vận chuyển nhân lực, vật lực của miền Bắc Việt Nam trên các tuyến đường xâm nhập vào miền Nam Việt Nam[1]. Đây là biện pháp bổ sung cho chiến dịch ném bom Steel Tiger ngăn chặn đường Trường Sơn vốn đã được triển khai từ tháng 3/1965.

Chấp thuận đề xuất trên, tháng 10/1965, Nhà Trắng cho thử nghiệm việc gây mưa tại vùng "cán soong" Lào, tập trung ở phía Đông cao nguyên Boloven thuộc thung lũng sông Sekong. Kết quả, 85% số đám mây được tác động đã gây mưa. Do vậy, ngày 9/11/1966, Hội đồng Tham mưu Liên quân Mỹ đề xuất và được Bộ Quốc phòng chấp nhận với sự lạc quan rằng "khi gió mùa Tây Nam hàng năm xuất hiện, các tuyến đường sẽ bị oanh kích đều đặn khi thời tiết cho phép. Cùng với lượng mưa lớn sẽ khỏa lấp đi những hố bom và phá hoại hệ thống đường từ đó làm cho Bắc Việt khó khăn để phát hiện và khắc phục"[2]. Do vậy, việc gây mưa nhân tạo sẽ mang lại "một hiệu lực quân sự thuận lợi không thể nghi ngờ"[3].

*Về mục đích*, Mỹ muốn kéo dài mùa mưa ở Tây Trường Sơn (từ tháng 5 đến tháng 10) thêm từ 30 đến 45 ngày, làm lượng mưa trung bình hàng năm tăng 20 - 30% với 4 mục tiêu chính: 1. Tăng lượng mưa 6 inches/tháng (tương đương 15,24 cm) tại những mục tiêu được lựa chọn kĩ khiến mặt đường lầy lội; 2. Gây lở đất dọc đường; 3. Xóa sổ các điểm vượt sông; 4. Tạo nên tình trạng bão hòa của đất trên mức bình thường, từ đó khiến việc chi viện của Việt Nam Dân chủ Cộng hòa phải "trả một giá đắt hơn"[4].

*Về không gian*, ngày 25/2/1967, Mỹ tiến hành gây mưa nhân tạo tại khu vực kéo dài từ phía Bắc Đường 8 ở tỉnh Bolikhamsai đến Ngã ba Biên giới. Ngày 11/7/1967, vùng hoạt động được phép mở rộng sang địa phận huyện Kỳ Sơn và Tương Dương thuộc tỉnh Nghệ An, một phần phía Đông Bắc Lào, tập trung quanh khu vực Long Tiếng, tỉnh Xiangkhouang (Lào), kéo đến phía Bắc Vĩ tuyến 20 thuộc địa phận tỉnh Houaphan. Ngày 13/9/1967, vùng hoạt động được phép mở rộng về phía Đông A Lưới (tỉnh Thừa Thiên Huế). Ngày 1/4/1968, khu vực 2 huyện phía Tây của tỉnh Nghệ An bị loại bỏ. Ngày 25/9/1968, Mỹ bổ sung thêm địa bàn phía Tây các tỉnh từ Nghệ An vào đến Quảng Bình và Đặc khu Vĩnh Linh. Sau ngày 1/11/1968, Mỹ chấm dứt hẳn hoạt động Popeye tại các tỉnh thuộc Khu 4 trong khi vẫn giữ nguyên những khu vực khác cho đến hết năm 1969. Trong hai năm 1970 và 1971,

archives/rainmaking-is-used-as-weapon-by-us cloudseeding-in-indochina-is.html, báo ra ngày 3/7/1972.

(1) Federation of American Scientists, *"Weather Modification: the Evolution of an R&D Program into a Weapon System"*, www.fas.org/man/eprint/leitenberg/weather.pdf, p.16.

(2) Jacob Van Staaveren, *Interdiction in Southern Laos 1960-1968*, Center for Air Force History, Washington, D.C., U.S.A, 1993, p.138.

(3) Kohler, *Foreign relations of the United States, 1964-1968, Volume XXVIII, Laos - Document 274, Memorandum from the Deputy under Secretary of State for political affairs (Kohler) to Secretary of State Rusk,* ngày 13/1/1967, www.history.state.gov/historicaldocuments/frus1964-68v28/d274.

(4) *Foreign relations of the United States, 1964-1968, Volume XXVIII, Laos - Document 274, Memorandum from the Deputy under Secretary of State for political affairs (Kohler) to Secretary of State Rusk*, Tlđd.

Mỹ mở rộng hoạt động gây mưa ra một phần tỉnh Louangphabang và tỉnh Champasak. Năm 1972, Mỹ bỏ khu vực Đông Bắc Lào, để mở rộng sang phía Tây Trị - Thiên, Khu 5 và Tây Nguyên, đẩy vùng hoạt động xuống các tỉnh Đông Bắc Campuchia: Stung Treng, Ratanakiri, Mondulkiri và Kratié.Như vậy, vùng hoạt động của Popeye gần như trải rộng ra hết địa bàn của Đoàn 559 tại Trung - Hạ Lào và một phần Campuchia, trong đó tập trung chủ yếu ở các cửa khẩu vượt Trường Sơn và một phần phía Tây Trị - Thiên.

*Về hóa chất,* không quân Mỹ sử dụng những đơn vị gây mưa (seeding unit) có thành phần chủ yếu chứa bạc iốtdua hoặc chì iốtdua dạng khí. Một đơn vị gây mưa được chứa trong thiết bị gồm hai phần chính: một ống rất nhỏ bằng nhôm dài 40mm có mồi lửa bên trong, một ống trụ bằng nhựa dài 3 inches (tương đương 7,62cm) chứa bạc/chì iốtdua và cơ chế điều chỉnh cháy cần thiết. Cơ chế hoạt động của nó là sử dụng hệ thống chuyên dụng phun vào đám mây được chọn một lượng khí gây mưa nhất định, hạt nhân bên trong đơn vị gây mưa sẽ giải phóng năng lượng và nóng lên trong vòng 36 giây. Khi ở trạng thái trên cao, nó nhanh chóng bị lạnh đột ngột, gây khô vùng không khí xung quanh, thúc đẩy hơi nước ngưng tụ và đóng băng nhanh hơn, hội tụ thành đám mây gây mưa[1].

*Về hoạt động gây mưa,* Phi đội trinh sát 54 đóng tại Căn cứ Udon (Thái Lan) vốn thường thực hiện các chuyến bay chiến thuật, trinh sát khí tượng cho hoạt động tác chiến trên không của Mỹ được giao thêm nhiệm vụ bí mật này. Trung bình mỗi ngày không quân Mỹ thực hiện 2 - 3 phi vụ, mỗi phi vụ huy động 2 máy bay C-130 và 1 F-4C bảo vệ. Mỗi máy bay mang 104 đơn vị gây mưa và có từ 4 - 5 đám mây được tác động[2].

Bảng số liệu cung cấp thêm thông tin về hoạt động Popeye[3]:

| Năm | Số phi vụ | Số đơn vị gây mưa |
|---|---|---|
| 1967 | 591 | 6.570 |
| 1968 | 734 | 7.420 |
| 1969 | 528 | 9.457 |
| 1970 | 277 | 8.312 |
| 1971 | 333 | 11.288 |
| 1972 | 135 | 4.362 |
| **Tổng** | **2.602** | **47.409** |

Qua bảng số liệu có thể thấy, số phi vụ giai đoạn 1965-1969 cao hơn so với giai đoạn sau, tuy nhiên lượng đơn vị gây mưa sử dụng trung bình lại thấp hơn. Năm 1968, sử dụng thấp nhất 10 đơn vị gây mưa/phi vụ, cao nhất năm 1969 đạt xấp xỉ 18 đơn vị/phi vụ. Trong khi đó, giai đoạn 1970-1972, dù số phi vụ ít hơn, nhưng đơn vị gây mưa được dùng nhiều hơn, cao nhất 34 đơn vị gây mưa/phi vụ (năm 1971), thấp nhất cũng 30 đơn vị gây mưa/phi vụ (năm 1970). Điều này phản ánh trình độ gây mưa của Mỹ đã có sự tiến bộ vượt bậc, giảm được số phi vụ nhưng số vụ gây mưa lại tăng lên, từ đó vừa tiết giảm được chi phí cũng như mức thiệt hại về máy bay và phi công trong trường hợp đối mặt với hỏa lực phòng không của bộ đội Trường Sơn.

(1) United States Senate, Subcommittee on oceans and international environment of the Committee on foreign relations, *Weather modification*, Tlđd, p.89-90, 102.

(2) United States Senate, Subcommittee on oceans and international environment of the Committee on foreign relations, *Weather modification,* Tlđd, p.89-90, 92.

(3) United States Senate, Subcommittee on oceans and international environment of the Committee on foreign relations, *Weather modification,* Tlđd, p.102.

**2. Tác động của hoạt động gây mưa nhân tạo**

*Diễn biến mưa ở Tây Trường Sơn từ năm 1967-1972 như sau*[1]:

Do hoạt động gây mưa nhân tạo của Mỹ nên những năm 1967-1972, mùa mưa ở Trường Sơn có nhiều dấu hiệu bất thường và phức tạp hơn trước. Tháng 4/1967, thời tiết Trường Sơn chuyển sang mùa mưa và bắt đầu cản trở vận tải cơ giới của Đoàn 559; trong khi trước đó năm 1966, vận tải cơ giới vẫn hoạt động lấn mùa đến tháng 7 mới kết thúc. Đến ngày 15/11/1967, dù đã muộn hơn nửa tháng so với thông lệ, hoạt động vận chuyển của Đoàn 559 vẫn gặp nhiều khó khăn do mùa mưa kéo dài, đường sá bị hư hỏng nặng chưa khắc phục được, nhất là ở các binh trạm 34 và 37[2].

Năm 1968, mùa mưa đến sớm, từ cuối tháng 3, một số địa bàn có mưa cục bộ. Đầu tháng 4/1968, mưa lũ đến sớm. Đầu tháng 9/1968, mưa lũ lớn kéo dài gây ngập lụt sâu và phá vỡ nhiều đoạn đường từ Lùm Bùm vào đến Bắc Bạc, nhiều cầu phà bị nước cuốn trôi. Điểm mới trong mùa mưa 1968 là việc Mỹ tận dụng thông tin từ các thiết bị trinh sát điện tử ("cây nhiệt đới") trong Chương trình Igloo White[3] nhằm xác định khoảng trống giữa những vùng mây bao phủ trên Đường Hồ Chí Minh, để dùng máy bay lợi dụng "kẽ hở" đó đánh phá[4].

Năm 1969, mùa mưa đến sớm và kéo dài. Đến tháng 12/1969, khi các tuyến trục dọc sử dụng được, thì các đường ngang còn mưa dầm, lầy lội cục bộ bởi "những nỗ lực gây mưa nhân tạo của Không lực Hoa Kỳ đã gây nên một trong những mùa mưa kỉ lục tại

| Khu vực mưa | Ngày mưa/năm | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *1967* | *1968* | *1969* | *1970* | *1971* | *1972* |
| Bắc Đường 9, Đường 12 và Đường 128 | 111 | 99 | 124 | 144 | 163 | *(không có số liệu)* |
| Đường 20 - Bắc Đường 9 | 119 | 140 | 150 | 166 | 177 | 156 |
| Nam Đường 9 - Tha Mé | 14 | 111 | 135 | 135 | 175 | 144 |
| Đường 24 - Tà Ôi Phum | 124 | 109 | 134 | 143 | 159 | 177 |
| Miền Đông Bạc | 99 | 117 | 129 | 158 | 151 | 154 |
| A So - Cồn Tiên | 214 | 166 | 150 | 200 | 183 | 176 |
| Đường 46 | 149 | 135 | 136 | 223 | 217 | 149 |

(1) Nguyễn Việt Phương, *Công tác vận tải quân sự chiến lược trong cuộc chiến tranh chống Mỹ cứu nước trên đường Hồ Chí Minh 1959-1975 (Dự thảo)*, (Lưu hành nội bộ), Tổng cục Hậu cần, H, 1984. Tài liệu lưu tại Viện Lịch sử quân sự Việt Nam, tr.307.

(2) Binh trạm 34 phụ trách từ La Hạp đến Bạc và Đường B45 từ La Hạp đi A Túc. Binh trạm 37 phụ trách từ Xê Ca Mán vào Tà Xẻng và Đường C4 từ Phi Hà đến Tà Ngâu, đường sông từ Tà Ngâu đến Nậm Công.

(3) Là biến thể của Hàng rào điện tử Mc Namara nhằm ngăn chặn đường Trường Sơn bằng các thiết bị điện tử được tiến hành từ giữa năm 1968.

(4) Bernard C. Nalty, *The war against trucks aerial interdiction in Southern Laos 1968-1972*, Air Force History and Museums Program United States Air Force, Washington, D.C., U.S.A, 2005, p.32, 36-37.

Nam Lào”[1]. Tiếp đó, mùa mưa năm 1970 kéo dài. Đến ngày 15/12/1970, Đoàn 559 bắt đầu chiến dịch vận tải mùa khô 1970-1971 (tức chậm 1 tháng rưỡi so với thông lệ).Vận chuyển trong mùa khô 1971-1972 cũng gặp những khó khăn bất thường. Ba cơn bão 12, 13, 14 liên tiếp xảy ra gây lũ lớn khiến các trục đường cửa khẩu bị hư hỏng nặng, làm cho Đoàn 559 phải mất nhiều công sức khắc phục. Mùa khô này công tác vận chuyển một lần nữa phải bắt đầu muộn vào ngày 12/12/1971.

Như vậy, có thể thấy rằng giai đoạn 1967-1972, thời tiết Trường Sơn có sự biến động phức tạp và khó lường. Mùa mưa thường xuất hiện sớm từ tháng 3 hoặc tháng 4 và kéo dài đến tháng 12 hàng năm (trong khi bình thường là từ đầu tháng 5 đến cuối tháng 10). Nguyên nhân của hiện tượng này là do sự tác động của Chương trình gây mưa nhân tạo Popeye mà Nhà Trắng đã triển khai.

**3. Một số nhận xét**

*Một là,* Chương trình Popeye mà Mỹ tiến hành từ năm 1967 đến năm 1972 gần như tương ứng với thời gian triển khai Hàng rào điện tử McNamara. Đó là một phần của cuộc chiến ngăn chặn bằng công nghệ cao, dựa trên sự kết hợp của vũ khí và phương tiện chiến tranh, thiết bị điện tử cùng phương thức tác chiến hiện đại. Việc áp dụng những tiến bộ lúc bấy giờ về khoa học kĩ thuật để tác động đến môi trường tự nhiên chứng tỏ phía Mỹ đặt ra tham vọng toàn diện hóa hơn việc thực hiện các mưu đồ ngăn chặn Đường Trường Sơn. Mặc dù tiến hành cùng thời gian nhưng vũ khí thời tiết là một biện pháp độc lập, được thực hiện bí mật, nhằm bổ sung cho hoạt động ngăn chặn mặt đất bằng các thiết bị trinh sát điện tử kết hợp với các loại mìn chống người và xe vận tải (Chương trình Igloo White) và cuộc chiến ngăn chặn bằng không quân (các chiến dịch Commando Hunt). Trong các loại hình này, vũ khí thời tiết tuy bề ngoài không trực tiếp gây sát thương nhưng lại cực kì nguy hiểm bởi nó gây nên những biến đổi khí hậu, phá vỡ quy luật của thiên nhiên, tác động tiêu cực đến nhiều mặt không chỉ đối với bộ đội Trường Sơn mà còn đến tính mạng, sinh hoạt, sản xuất của nhân dân những vùng bị ảnh hưởng. Nếu mở rộng thực hiện việc thay đổi thời tiết như một thứ vũ khí thậm chí có thể gây hậu quả nghiêm trọng hơn là đe dọa sự ổn định sinh thái trong khu vực[2].

*Hai là,* Chương trình gây mưa nhân tạo của Mỹ được thực hiện trên một không gian rộng lớn, gần như xuyên suốt phía Tây dãy Trường Sơn trên đất Lào và một phần Campuchia, trong đó tập trung ở lưu vực những con sông lớn, nhằm biến chúng thành những chướng ngại tự nhiên ngăn chặn mọi hoạt động vận chuyển của Đoàn 559. Ở Trung Lào, Mỹ tập trung đánh phá, gây mưa ở khu vực vượt khẩu/tập kết hàng hóa của Đoàn 559 ở phía Bắc Đường 9. Khu vực này có các con sông như Sebangfai, Se Banghiang, Sepon. Xuyên suốt Hạ Lào là sông Sekong

[1] Ha Dong Nguyen, *The Ho Chi Minh trail and operation Commando Hunt: The failure of an aerial interdition campaign*, Thesis Prepared for the Degree of Master of Arts - University of North Texas, U.S.A, 2013, p.34-35.

[2] Việc Mỹ sử dụng vũ khí thời tiết trong chiến tranh xâm lược Việt Nam đã vấp phải sự phản đối gay gắt của cộng đồng quốc tế từ khi thông tin bị rò rỉ từ đầu năm 1972. Trước tình hình đó, Thượng nghị sĩ Mỹ Claiborne Pell và Hạ nghị sĩ Donald Fraser đã phát động một chiến dịch vận động chính trị về việc cấm sử dụng việc thay đổi thời tiết như một thứ vũ khí nhằm chống lại một quốc gia nào đó. Đến tháng 5/1977, Đại hội đồng Liên Hợp quốc thông qua Công ước cấm sử dụng kĩ thuật làm thay đổi môi trường vào mục đích quân sự hoặc thù địch (ENMOD).

và ở các tỉnh Đông Bắc Campuchia: Ratanakiri và Mondulkiri là sông Serepok và Se San, qua Kratié và Stung Treng là sông Mekong. Điều đáng lưu ý là một số khu vực không có Đường Hồ Chí Minh đi qua nhưng cũng là địa bàn hoạt động của Chương trình Popeye, như Xiangkhouang, Bolikhamsai, Houaphan. Sở dĩ như vậy bởi những tỉnh nàylà thượng nguồn của các con sông lớn ở Bắc Trung Bộ như sông Mã (Thanh Hóa), sông Lam (Nghệ An) và sông La (Hà Tĩnh)[1] nên tạo mưa ở khu vực này sẽ gây nên lũ lớn, nhằm ngăn chặn từ xa hoạt động vận chuyển từ miền Bắc vào Quảng Bình trước khi lật cánh chuyển sang Tây Trường Sơn.

*Ba là*, Chương trình gây mưa nhân tạo của Mỹ là một trong những nguyên nhân gây nên nhiều khó khăn, tổn thất đối với công tác vận chuyển trên đường Trường Sơn. Từ năm 1965 đến năm 1975, đã có 5.726.238m$^3$ đất đá bị lũ lụt cuốn trôi (so với 3.960.485m$^3$ đất đá bị đánh phá bởi bom đạn Mỹ) đã cản trở lớn đến quá trình chi viện từ miền Bắc Việt Nam vào chiến trường[2].Thực tế, thử thách đối với những người lính Trường Sơn lúc này "không phải là bom, là đạn mà là "giặc trời"… "địch đánh chỉ tắc từng đoạn, còn trời "đánh" thì tắc toàn tuyến"[3].

*Bốn là*, tuy sử dụng những tiến bộ khoa học kĩ thuật mới nhất lúc bấy giờ thành vũ khí để ngăn chặn hoạt động vận chuyển của ta trên Đường Trường Sơn nhưng trên thực tế, hiệu quả mang lại không như Nhà Trắng mong muốn. Không phải lúc nào không quân Mỹ cũng có thể thực hiện được các phi vụ gây mưa bởi thời tiết ở Trường Sơn khá phức tạp, nhất là vào mùa mưa đã hạn chế hoạt động của các máy bay. Chính phía Mỹ thừa nhận: 1. Khi phun các đơn vị gây mưa dễ bị gió phân tán, làm giảm hiệu quả tác động của các đám mây; 2. Việc giao cho Phi đội số 54 vốn thường làm nhiệm vụ chính là trinh sát khí tượng, trinh sát chụp ảnh khu vực Đông Nam Á khiến hiệu quả thực hiện giảm sút; 3. Không có báo cáo đầy đủ, chính xác nhất từ mặt đất bởi những khó khăn trong việc tiếp cận và thu thập thông tin tại các khu vực có mưa; 4. Các tuyến đường đã không được sử dụng nhiều suốt mùa mưa và phần lớn lực lượng vận tải cơ giới quân đội Bắc Việt thời điểm này đều rút về miền Bắc, thậm chí những đợt mưa tự nhiên hoặc các cơn bão nhiệt đới đã cản trở không nhỏ các phi vụ và chính nó còn vượt xa việc gây mưa nhân tạo của Mỹ[4]. Cơ quan tình báo Quốc phòng Mỹ (DIA) ước tính rằng hoạt động này đã làm tăng 30% lượng mưa ở một số khu vực, nhưng con số này thực chất là kết quả của "các kĩ thuật thực nghiệm cũng như lí thuyết dựa trên các đơn vị gây mưa được sử dụng và các tính chất vật lí của khối lượng không khí được tác động - dù sao, đây cũng chỉ là một dự đoán khoa học"[5].

Tuy nhiên, thất bại của Chương trình Popeye bắt nguồn từ nguyên nhân quan trọng là trong điều kiện chiến tranh ngăn chặn ác liệt bằng nhiều thủ đoạn của không

(1) Sông Mã bắt nguồn từ tỉnh Houaphan, sông Lam từ Xiangkhouang và sông La từ Bolikhamsai.

(2) *Công tác vận tải quân sự chiến lược trong cuộc chiến tranh chống Mỹ cứu nước trên đường Hồ Chí Minh 1959-1975 (Dự thảo)*, Tlđd, tr.276.

(3) Đồng Sĩ Nguyên, *Đường xuyên Trường Sơn* (Hồi ức), Duy Tường - Kỳ Vân thể hiện, Nxb QĐND, H, 1999, tr.129-133.

(4) United States Senate, Subcommittee on oceans and international environment of the Committee on foreign relations, *Weather modification*, Tlđd, p.93. & William W. Momyer, *Airforce in three war (WW II, Korea, Vietnam)* (reprint edition), Air University press, Maxwell air force base, Alabama, U.S.A, 2003, p.217.

(5) *The war against trucks aerial interdiction in Southern Laos 1968-1972*, Tlđd, p.50.

quân Mỹ, Bộ đội Trường Sơn với những nỗ lực cao nhất, đã hoàn thành tốt nhiệm vụ, đảm bảo sự thông suốt của tuyến vận tải chiến lược, góp phần thúc đẩy cách mạng miền Nam từng bước đi đến thắng lợi hoàn toàn. Chính phía Mỹ cũng phải thừa nhận rằng: "Người Việt dường như rất giỏi trong việc tiếp cận tình huống và vượt qua mọi trở ngại. Có vẻ hợp lí khi cho rằng Bắc Việt và Việt Cộng đã hình thành các kĩ thuật để di chuyển nhân lực và vật lực trên hệ thống đường mòn trong mùa mưa (dựa trên các báo cáo và thống kê lưu lượng của các nhóm biệt kích). Nếu mùa mưa kéo dài và gây nhiều khó khăn, họ sẵn sàng nỗ lực vượt qua hoặc sáng tạo ra những phương thức mới để đảm bảo vận chuyển không bị ngưng trệ. Theo quan điểm này, Popeye là một nỗ lực vô ích để sử dụng thời tiết làm vũ khí, trong khi thứ vũ khí này đã tỏ ra vô dụng trong loại hình môi trường của cuộc chiến tranh Việt Nam"[1]■

---

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Federation of American Scientists, *"Weather Modification: the Evolution of an R&D Program into a Weapon System"*, https://fas.org/man/eprint/leitenberg/weather.pdf.

2. Seymour M. Hersh, "*Rainmaking is used as weapon by U.S"*, www.nytimes.com/1972/7/3/archives/rainmaking-is-used-as-weapon-by-us cloudseeding-in-indochina-is.html, báo ngày 3/7/1972.

3. Kohler, *Foreign relations of the United States, 1964-1968, Volume XXVIII, Laos - Document 274, Memorandum from the Deputy under Secretary of State for political affairs (Kohler) to Secretary of State Rusk*, ngày 13/1/1967, không có ngày đăng, www.history.state.gov/historical-documents/frus1964-68v28/d274.

4. William W. Momyer (2003), *Airforce in three war (WW II, Korea, Vietnam)* (reprint edition), Air University press, Maxwell air force base, Alabama, U.S.A.

5. Bernard C. Nalty (2005), *The war against trucks aerial interdiction in Southern Laos 1968-1972*, Air Force History and Museums Program United States Air Force, Washington, D.C., U.S.A.

6. Ha Dong Nguyen (2013), *The Ho Chi Minh trail and operation Commando Hunt: The failure of an aerial interdition campaign*, (Thesis Prepared for the Degree of Master of Arts), University of North Texas, U.S.A.

7. Đồng Sĩ Nguyên (1999), *Đường xuyên Trường Sơn* (Hồi ức), Duy Tường - Kỳ Vân thể hiện, Nxb Quân đội nhân dân, Hà Nội.

8. Nguyễn Việt Phương (1984), *Công tác vận tải quân sự chiến lược trong cuộc chiến tranh chống Mỹ cứu nước trên đường Hồ Chí Minh 1959-1975 (Dự thảo)*, (Lưu hành nội bộ), Tổng cục Hậu cần, Hà Nội. Tài liệu lưu tại Viện Lịch sử quân sự Việt Nam.

9. David Reade (2015), *The unrealized history of the military's utilization of weather asa weapon, the "real" father of weaponized weather and the secret hurricanemodification program nobody has ever heard of* . www.p3publications.com/PDF/TheUnrealizedHistoryofWeaponized-Weather2015.pdf.

10. Jacob Van Staaveren (1993), *Interdiction in Southern Laos 1960-1968*, Center for Air Force History, Washington, D.C., U.S.A.

11. United States Senate, Subcommittee on oceans and international environment of the Committee on foreign relations, *Weather modification*,www.vietnam.ttu.edu/star/images/239/2390601002C.pdf, công bố 19/5/1974.

---

[1] David Reade, *The unrealized history of the military's utilization of weather as a weapon, the "real" father of weaponized weather and the secret hurricanemodification program nobody has ever heard of,* 2015, www.p3publications.com/PDF/TheUnrealizedHistoryofWeaponizedWeather2015.pdf, p.62.