

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LÀO CAI
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

BÁO CÁO TỔNG HỢP

NHIỆM VỤ:
ĐÁNH GIÁ KHÍ HẬU TỈNH LÀO CAI

LÀO CAI, NĂM 2019

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LÀO CAI
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

BÁO CÁO TỔNG HỢP

NHIỆM VỤ:
ĐÁNH GIÁ KHÍ HẬU TỈNH LÀO CAI

ĐƠN VỊ THỰC HIỆN
**VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG
THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

ĐƠN VỊ CHỦ TRÌ
**SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TỈNH LÀO CAI**

LÀO CAI, NĂM 2019

Mục Lục

Mục Lục.....	i
Mục lục hình	iv
Mục lục bảng.....	viii
GIỚI THIỆU CHUNG.....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU	6
1.1. Vị trí địa lý, địa hình, địa chất.....	6
1.1.1. <i>Vị trí địa lý</i>	6
1.1.2. Địa hình, địa mạo	7
1.1.3. Đặc điểm địa chất.....	7
1.2. Hiện trạng mạng lưới trạm khí tượng thủy văn	8
1.3. Mạng lưới sông suối.....	10
1.4. Các nguồn tài nguyên.....	11
1.4.1. Tài nguyên đất.....	11
1.4.2. Diện tích rừng.....	13
1.4.3. Tài nguyên khoáng sản.....	13
1.4.4. Du lịch.....	16
1.4.5. Hệ sinh thái thủy sinh.....	16
1.5. Đặc điểm kinh tế - xã hội	17
CHƯƠNG 2. DIỄN BIẾN CỦA CÁC YẾU TỐ KHÍ HẬU VÀ CÁC HIỆN TƯỢNG KHÍ HẬU CỰC ĐOẠN TỈNH LÀO CAI.....	21
2.1. Diễn biến nhiệt độ tỉnh Lào Cai	21
2.1.1. Đặc điểm nhiệt độ	21
2.1.2. Xu thế biến đổi của nhiệt độ	30
2.1.3. Mức độ dao động nhiệt độ	32
2.2. Diễn biến mưa tỉnh Lào Cai	40
2.2.1. Đặc điểm mưa	40
2.2.2. Xu thế biến đổi của lượng mưa.....	49
2.2.3. Mức độ dao động của lượng mưa	52
2.3. Diễn biến ẩm tỉnh Lào Cai	58

2.3.1. Đặc điểm ẩm	58
2.3.2. Mức độ dao động ẩm.....	60
2.4. Diễn biến bốc hơi tỉnh Lào Cai	62
2.4.1. Đặc điểm bốc hơi	62
2.4.2. Xu thế biến đổi bốc hơi.....	65
2.4.3. Mức độ dao động bốc hơi	67
2.5. Diễn biến số giờ nắng tỉnh Lào Cai	69
2.5.1. Xu thế biến đổi của nắng.....	70
2.5.2. Mức độ dao động	71
2.6. Diễn biến các loại hình thiên tai tỉnh Lào Cai.....	73
2.6.1. Diễn biến bão và áp thấp nhiệt đới của tỉnh Lào Cai.....	73
2.6.2. Diễn biến lũ và lũ quét của tỉnh Lào Cai	76
2.6.3. Diễn biến của nắng nóng và hạn hán ở tỉnh Lào Cai	85
2.6.4. Diễn biến của rét đậm, rét hại ở tỉnh Lào Cai	90
2.7. Dao động của các hiện tượng khí hậu cực đoan	94
2.7.1. Số ngày nắng nóng ($T_{max} > 35^{\circ}C$).....	94
2.7.2. Số ngày rét đậm ($T_{min} < 15^{\circ}C$).....	97
2.7.3. Số ngày rét hại ($T_{min} < 13^{\circ}C$).....	100
2.7.4. Số ngày mưa lớn ($X > 50\text{ mm}$)	103
2.7.5. Số ngày mưa rất lớn ($X > 100\text{ mm}$)	107
CHƯƠNG 3. ĐẶC ĐIỂM BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH LÀO CAI	111
3.1. Kịch bản biến đổi khí hậu	111
3.1.1. Nhiệt độ.....	111
3.1.2. Mưa	113
3.2. Đánh giá mức độ phù hợp của kịch bản biến đổi khí hậu so với diễn biến thực tế của khí hậu của tỉnh Lào Cai.....	122
3.2.1. Đối với nhiệt độ.....	122
3.2.2. Đối với lượng mưa	124
3.3. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai	126
3.3.1. Tác động biến đổi khí hậu tới mưa lớn	126

3.3.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến lũ lụt.....	128
3.3.3. Tác động của biến đổi khí hậu đến lũ quét	131
3.3.4. Tác động biến đổi khí hậu tới hạn hán.....	133
3.3.5. Tác động của biến đổi khí hậu đến rét đậm, rét hại	135
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	140
TÀI LIỆU THAM KHẢO	143

Mục lục hình

Hình 1-1. Bản đồ hành chính tỉnh Lào Cai	6
Hình 2-1. Phân bố nhiệt độ trung bình tháng tại các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai	25
Hình 2-2. Phân bố nhiệt độ tối thấp trung bình tháng tại các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai	26
Hình 2-3. Phân bố nhiệt độ tối cao trung bình trong năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	27
Hình 2-4. Diễn biến nhiệt độ trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đến năm 2018	28
Hình 2-5. Diễn biến nhiệt độ tối thấp trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đến năm 2018	29
Hình 2-6. Diễn biến nhiệt độ tối cao trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đến năm 2018	30
Hình 2-7. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của nhiệt độ trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	30
Hình 2-8. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của nhiệt độ tối cao tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	31
Hình 2-9. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của nhiệt độ tối thấp tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	32
Hình 2-10. Mức độ dao động của nhiệt độ trung bình so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	34
Hình 2-11. Mức độ dao động của nhiệt độ tối cao so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	37
Hình 2-12. Mức độ dao động của nhiệt độ tối thấp so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	39
Hình 2-13. Bản đồ đẳng trị mưa tỉnh Lào Cai	41
Hình 2-14. Phân phối lượng mưa trong năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	42
Hình 2-15. Diễn biến lượng mưa năm tại các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai	46
Hình 2-16. Diễn biến lượng mưa mùa khô các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai	47
Hình 2-17. Diễn biến lượng mưa mùa mưa các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai	48

Hình 2-18. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của lượng mưa năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	50
Hình 2-19. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của lượng mưa 1 ngày lớn nhất tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	51
Hình 2-20. Mức độ dao động của lượng mưa năm so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	54
Hình 2-21. Mức độ dao động của lượng mưa 1 ngày lớn nhất so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	57
Hình 2-22. Phân phối độ ẩm trung bình tháng các thời kỳ tại trạm Lào Cai.....	58
Hình 2-23. Phân phối độ ẩm trung bình tháng các thời kỳ tại trạm Sa Pa.....	59
Hình 2-24. Sự thay đổi độ ẩm trung bình tháng theo thời gian tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	59
Hình 2-25. Sự thay đổi độ ẩm trung bình mùa mưa (V-IX) và mùa khô (X-III) tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	60
Hình 2-26. Sự thay đổi độ ẩm trung bình tháng so với trung bình nhiều năm tại các trạm Lào Cai	60
Hình 2-27. Sự thay đổi độ ẩm trung bình tháng so với trung bình nhiều năm tại các trạm Lào Cai	61
Hình 2-28. Sự dao động độ ẩm trung bình tháng theo thời gian) tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	61
Hình 2-29. Phân bố lượng bốc hơi trung bình trong năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	62
Hình 2-30. Diễn biến lượng bốc hơi trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đến năm 2018	65
Hình 2-31. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của bốc hơi trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	66
Hình 2-32. Mức độ dao động của lượng bốc hơi trung bình so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	69
Hình 2-33. Phân phối số giờ nắng trung bình tháng theo các thời kỳ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	70
Hình 2-34. Sự thay đổi số giờ nắng trung bình tháng theo mùa và theo năm theo các thời kỳ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	71

Hình 2-35. So sánh sự thay đổi của số giờ nắng so với TBNN tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	72
Hình 2-36. Sự thay đổi của tổng số giờ nắng tại trạm khí tượng Lào Cai.....	72
Hình 2-37. Sự thay đổi của tổng số giờ nắng tại trạm khí tượng Sa Pa.....	73
Hình 2-38. Diễn biến số ngày nắng nóng tại trạm khí tượng Lào Cai.....	88
Hình 2-39. Diễn biến số ngày nắng nóng tại trạm khí tượng Phố Ràng.....	88
Hình 2-40. Diễn biến chỉ số khô cần J tại một số trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai	89
Hình 2-41. Phân phối chỉ số khô cần J tại một số trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai	90
Hình 2-42. Diễn biến số ngày rét đậm tính đến 2018 tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai	93
Hình 2-43. Diễn biến số ngày rét hại tính đến 2018 tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai	94
Hình 2-44. Mức độ dao động của số ngày nắng nóng so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng Lào Cai.....	96
Hình 2-45. Mức độ dao động của số ngày nắng nóng so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng Phố Ràng.....	97
Hình 2-46. Mức độ dao động của số ngày rét đậm so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	100
Hình 2-47. Mức độ dao động của số ngày rét hại so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	103
Hình 2-48. Mức độ dao động của số ngày mưa lớn so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	106
Hình 2-49. Mức độ dao động của số ngày mưa rất lớn so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	110
Hình 3-1. Sự gia tăng nhiệt độ kịch bản BĐKH so với kịch bản nền tại một số trạm tỉnh Lào Cai.....	113
Hình 3-2. Mức thay đổi lượng mưa kịch bản BĐKH so với kịch bản nền tại các trạm thuộc tỉnh Lào Cai.....	121
Hình 3-3. So sánh nhiệt độ tính toán theo các kịch bản BĐKH 2016 với thực tế tại trạm Bắc Hà.....	122

Hình 3-4. So sánh nhiệt độ tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 016 với thực tế tại trạm Sa Pa.....	122
Hình 3-5. So sánh nhiệt độ trung bình tháng và năm tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 2016 với thực tế tại trạm Bắc Hà	123
Hình 3-6. So sánh nhiệt độ trung bình tháng và năm tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 2016 với thực tế tại trạm Sa Pa	123
Hình 3-7. So sánh lượng mưa tháng và năm tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 2016 với thực tế tại trạm Bắc Hà	125
Hình 3-8. So sánh lượng mưa tháng và năm tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 2016 với thực tế tại trạm Sa Pa	125
Hình 3-9. Số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai.....	127
Hình 3-10. Lưu lượng trung bình mùa lũ của các thời kỳ tại các huyện tỉnh Lào Cai	131
Hình 3-11. Số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai.....	132
Hình 3-12. Số ngày nắng nóng trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai.....	134
Hình 3-13. Số ngày rét đậm trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai.....	136
Hình 3-14. Số ngày rét hại trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai.....	138

Mục lục bảng

Bảng 1-1. Danh sách các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai.....	9
Bảng 1-2. Danh sách các điểm đo mưa độc lập tại tỉnh Lào Cai.....	9
Bảng 1-3. Danh sách các trạm thủy văn tại tỉnh Lào Cai	10
Bảng 1-4. Diện tích các nhóm đất chính tỉnh Lào Cai.....	12
Bảng 1-5. Tổng hợp trữ lượng các loại quặng sắt đã được điều tra đánh giá	14
Bảng 2-1. Nhiệt độ không khí trung bình tháng trung bình nhiều năm tính tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C).....	21
Bảng 2-2. Nhiệt độ không khí tối thấp trung bình tháng trung bình nhiều năm tính tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C).....	21
Bảng 2-3. Nhiệt độ không khí tối cao trung bình tháng trung bình nhiều năm tính tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C).....	22
Bảng 2-4. Nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối cao trung bình và nhiệt độ tối thấp trung bình năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C).....	22
Bảng 2-5. Nhiệt độ không khí trung bình và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C).....	32
Bảng 2-6. Nhiệt độ không khí tối cao và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C).....	35
Bảng 2-7. Nhiệt độ không khí tối thấp và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C).....	37
Bảng 2-8. Lượng mưa tháng, năm trung bình nhiều năm tính tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (mm).....	41
Bảng 2-9. Lượng mưa năm, mùa mưa và mùa khô tại các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai (mm).....	43
Bảng 2-10. Lượng mưa năm và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (mm).....	52
Bảng 2-11. Lượng mưa 1 ngày lớn nhất và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai.....	55
Bảng 2-15. Tổng số giờ nắng trung bình tháng và năm tại các trạm đo.....	70
Bảng 2-16. Tổng hợp thiên tai lũ quét tại tỉnh Lào Cai (Thời gian từ 2006 đến 2018).....	76
Bảng 2-17. Phân cấp hạn theo chỉ số J.....	89

Bảng 2-18. Số ngày nắng nóng và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (ngày)	94
Bảng 2-19. Số ngày rét hại và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	97
Bảng 2-20. Số ngày rét hại và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	100
Bảng 2-21. Số ngày mưa lớn và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	103
Bảng 2-22. Số ngày mưa rất lớn và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai	107
Bảng 3-1. Thay đổi nhiệt độ (0C) so với kịch bản nền tại các trạm tỉnh Lào Cai	111
Bảng 3-2. Sự gia tăng của nhiệt độ kịch bản nền so với kịch bản BĐKH tại một số trạm khí tượng tỉnh Lào Cai	113
Bảng 3-3. Lượng mưa trung bình tháng của các kịch bản tại các trạm thuộc tỉnh Lào Cai (mm)	115
Bảng 3-4. Tỷ lệ thay đổi lượng mưa kịch bản BĐKH so với kịch bản nền tại các trạm thuộc tỉnh Lào Cai (%).....	120
Bảng 3-5. Nhiệt độ trung bình tháng và năm tính theo các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (0 C).....	123
Bảng 3-6. Lượng mưa tháng và năm tính theo các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (mm)	124
Bảng 3-7. Lượng mưa tháng và năm tính toán theo kịch bản BĐKH 2016 tại hai trạm khí tượng Bắc Hà (mm)	125
Bảng 3-8. Lượng mưa tháng và năm tính toán theo kịch bản BĐKH 2016 tại hai trạm khí tượng Sa Pa (mm)	126
Bảng 3-9. Số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai	127
Bảng 3-10. Mức độ thay đổi số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở	128
Bảng 3-11. Kết quả dòng chảy trung bình mùa lũ nhiều năm theo các kịch bản BĐKH tại các huyện thuộc tỉnh Lào Cai (m ³ /s).....	129

Bảng 3-12. Tỷ lệ thay đổi dòng chảy mùa lũ trung bình nhiều năm theo các kịch bản BĐKH tại các huyện thuộc tỉnh Lào Cai (%).....	130
Bảng 3-13. Số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai .	132
Bảng 3-14. Mức độ thay đổi số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở.....	133
Bảng 3-15. Số ngày nắng nóng trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai	134
Bảng 3-16. Mức độ thay đổi số ngày nắng nóng trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở	135
Bảng 3-17. Số ngày rét đậm trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai	135
Bảng 3-18. Mức độ thay đổi số ngày rét đậm trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở.....	136
Bảng 3-19. Số ngày rét hại trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai	137
Bảng 3-20. Mức độ thay đổi số ngày rét hại trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở.....	138

GIỚI THIỆU CHUNG

1. Tính cấp thiết

Kể từ khi kế hoạch hành động quốc gia ứng phó với BĐKH được ban hành, đã có rất nhiều các chính sách, văn bản pháp quy liên quan đến biến đổi khí hậu được ban hành, đầu tiên là Nghị quyết số 24 Hội nghị Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI về chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường được ban hành năm 2013. Tiếp theo là Luật Bảo vệ môi trường sửa đổi và ban hành năm 2013, trong đó có một chương riêng về biến đổi khí hậu. Một số văn bản pháp quy quan trọng khác cũng đã được ban hành như Luật Tài nguyên nước (2014), Luật Phòng chống thiên tai (2015), Luật Khí tượng Thủy văn (2016). Năm 2015, Việt Nam cũng đã công bố báo cáo Báo cáo Đóng góp dự kiến do quốc gia tự quyết định-INDC nhằm thể hiện nội lực của Việt Nam trong công cuộc ứng phó với biến đổi khí hậu. Bên cạnh đó, Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam cũng đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường cập nhật vào tháng 10 năm 2016. Kịch bản này cung cấp, cập nhật những thông tin mới nhất về những biểu hiện của BĐKH và nước biển dâng trong quá khứ và dự đoán xu thế BĐKH và nước biển dâng trong thế kỷ 21 ở Việt Nam.

Ngày 30 tháng 8 năm 2012, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1183/QĐ-TTg phê duyệt “Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó biến đổi khí hậu giai đoạn 2012-2015” trên cơ sở đó Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành Quyết định số 1651/QĐ-BTNMT ngày 05 tháng 9 năm 2013 phê duyệt các dự án thành phần thuộc Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2012-2015 (Chương trình), trong đó các Bộ, ngành, địa phương cần “Cập nhật Kế hoạch động ứng phó với BĐKH của từng Bộ, ngành, địa phương; rà soát, cập nhật, điều chỉnh, bổ sung các chiến lược, chương trình, quy hoạch, kế hoạch phát triển của từng ngành, từng lĩnh vực có xét đến yếu tố BĐKH” làm cơ sở để tiếp tục triển khai Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH trong giai đoạn 2016-2020 và các năm tiếp theo.

Đối với Lào Cai, biến đổi khí hậu cũng thể hiện rõ nét trong nhiều thập kỷ qua. Lượng mưa có sự biến đổi khác nhau khi phân tích tại các trạm khí tượng, cụ thể: lượng mưa trung bình năm có xu hướng giảm ở các trạm Bắc Hà, Bảo Hà, Phố Ràng, Sa Pa và Lào Cai. Trạm Bảo Hà, Phố Ràng và Lào Cai lượng mưa trung bình năm có xu hướng tăng. Lượng mưa các mùa mưa tại trạm Phố Ràng có xu

thể tăng, các trạm còn lại 04 trạm còn lại có xu thế giảm. Trong khi đó, vào mùa kiệt các trạm có xu thế tăng giảm tương tự với xu thế lượng mưa năm trong cùng thời kỳ 1980-2018.

Trong tương lai, theo kịch bản BĐKH và nước biển dâng năm 2016, cơ sở dữ liệu của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, vào giữa thế kỷ 21 (thời kỳ 2046-2065), nhiệt độ trung bình năm tỉnh Lào Cai tăng lên từ 1.2°C-2.3°C và sẽ tăng từ 1.5°C-3.3°C vào cuối thế kỷ 21 (thời kỳ 2080-2099). Theo kịch bản RCP 8.5, nhiệt độ trung bình năm tỉnh Lào Cai có mức tăng lên 2,2°C. Đến cuối thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm tăng 3,9 °C (tăng 1,7°C từ giữa thế kỷ đến cuối thế kỷ 21 so với thời kỳ cơ sở). Đối với lượng mưa, theo kịch bản RCP4.5, lượng mưa trung bình thời kỳ lượng mưa năm tại tỉnh Lào Cai đều có xu thế tăng ở tất cả các thời kỳ so với thời kỳ cơ sở (1986-2005), lượng mưa tăng nhiều nhất vào cuối thế kỷ 21 với tỷ lệ tăng 9.3%. Theo kịch bản RCP8.5, vào giữa và cuối thế kỷ 21, lượng mưa trung bình năm có xu thế tăng với tỷ lệ tăng lớn nhất vào cuối thế kỷ với tỷ lệ tăng 12.6%, tuy nhiên, lượng mưa đầu thời kỳ (2016-2035) có xu thế giảm với tỷ lệ -2.9%.

Ngoài các yếu tố khí hậu thay đổi, thì các hiện tượng cực đoan khí hậu, cực trị khí hậu như nắng nóng, hạn hán, mưa lớn, rét đậm rét hại cũng được dự đoán có những diễn biến bất thường và không theo quy luật. Những thay đổi của điều kiện khí hậu và các hiện tượng cực đoan khí hậu theo kịch bản biến đổi khí hậu cập nhật của Bộ TNMT chắc chắn sẽ tiếp tục ảnh hưởng đến nền kinh tế - xã hội nói chung của Lào Cai.

Ngày 08 tháng 02 năm 2017, Thủ tướng Chính phủ có Văn bản số 199/TTg-QHQT về việc triển khai kết quả Hội nghị COP22, đã giao các Bộ, ngành, địa phương xây dựng kế hoạch cụ thể triển khai các nhiệm vụ được giao tại Quyết định số 2053/QĐ-TTg ngày 28 tháng 10 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ.

Trong bối cảnh đó, việc thực hiện nhiệm vụ “Đánh giá khí hậu tỉnh Lào Cai” nhằm cung cấp các thông tin mang tính khoa học về hiện trạng và diễn biến của các yếu tố khí tượng, BĐKH trong thời gian tới và các đánh giá về các giải pháp ứng phó với BĐKH đã và đang được triển khai giúp các nhà hoạch định chính sách, những nhà đầu tư về BĐKH và người dân của tỉnh Lào Cai có một cái nhìn tổng quát nhất về tình hình của BĐKH và các giải pháp cần phải thực hiện nhằm ứng phó chủ động được với BĐKH, hạn chế được các tác động và tận dụng được lợi thế của BĐKH mang lại.

2. Căn cứ thực hiện nhiệm vụ

Căn cứ Quyết định số 1670/QĐ-TTg ngày 31/10/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chương trình mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh giai đoạn 2016 – 2020;

Căn cứ Quyết định số 1052/QĐ-TTg ngày 21/8/2018 của Thủ tướng Chính phủ về việc phân bổ nguồn sự nghiệp năm 2018 Hợp phần thích ứng với biến đổi khí hậu trong Chương trình mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh;

Căn cứ Công văn số 180/BTNMT-KHTC ngày 12/01/2018 của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành ngày 12 tháng 1 năm 2018 về việc hướng dẫn triển khai Chương trình mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh (nguồn vốn sự nghiệp);

Căn cứ Quyết định số 1653/QĐ-UBND ngày 11/6/2019 của UBND tỉnh Lào Cai về việc phê duyệt chi tiết dự toán kinh phí thực hiện Chương trình mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh năm 2019;

Căn cứ Quyết định số 3442/QĐ-UBND ngày 21/10/2019 của UBND tỉnh Lào Cai về việc phân bổ và phê duyệt chi tiết kinh phí thực hiện Chương trình mục tiêu Ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh năm 2019;

Căn cứ Quyết định số 338/QĐ-STNMT ngày 24/10/2019 của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Lào Cai về việc phê duyệt kế hoạch gói thầu: Đánh giá khí hậu tỉnh Lào Cai; Kế hoạch thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu;

Căn cứ Hợp đồng số 39/2019/HDDV ngày 18 tháng 11 năm 2019 của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Lào Cai về việc phê duyệt thực hiện gói thầu Đánh giá khí hậu tỉnh Lào Cai.

3. Mục tiêu công việc

Đánh giá khí hậu trên địa bàn tỉnh Lào Cai dựa trên các tiêu chí về khí tượng, thủy văn và nguồn lực thực tế của tỉnh nhằm phục vụ công tác lập các quy hoạch định hướng và hoạch định chính sách phát triển kinh tế xã hội của tỉnh.

4. Nội dung thực hiện

1. Điều tra, khảo sát, thu thập, tổng hợp thông tin, dữ liệu, biên tập tài liệu phục vụ đánh giá khí hậu của tỉnh

2. Thu thập, tổng hợp, biên tập tài liệu về các yếu tố KTTV trên địa bàn toàn tỉnh Lào Cai trong thời đoạn đến 2018

3. Đánh giá về đặc điểm của khí hậu của tỉnh Lào Cai; diễn biến của nhiệt độ, lượng mưa, bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn và các hiện tượng khí hậu cực đoan như lũ, lũ quét, nắng nóng, hạn hán, rét đậm, rét hại, mưa đá, sương muối

a) Đánh giá đặc điểm của khí hậu tỉnh Lào Cai

b) Diễn biến của nhiệt độ, lượng mưa, bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn và các hiện tượng khí hậu cực đoan như lũ, lũ quét, nắng nóng, hạn hán, rét đậm, rét hại, mưa đá, sương muối (theo đặc điểm của tỉnh Lào Cai)

4. Đánh giá mức độ dao động của các yếu tố khí hậu, cực trị khí hậu, các hiện tượng khí hậu cực đoan; đánh giá mức độ biến đổi của các yếu tố khí hậu và các cực trị khí hậu; những điểm khác biệt so với trung bình khí hậu của tỉnh Lào Cai

a) Đánh giá mức độ dao động của các yếu tố khí hậu, cực trị khí hậu, các hiện tượng khí hậu cực đoan (lũ, nắng nóng, hạn hán, rét đậm, rét hại, mưa đá, sương muối) tại tỉnh Lào Cai

b) Đánh giá mức độ biến đổi của các yếu tố khí hậu và các cực trị khí hậu; những điểm khác biệt so với trung bình khí hậu của tỉnh Lào Cai

5. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai gồm phạm vi, cường độ, tần suất và tính bất thường của các thiên tai khí tượng thủy văn

a) Nghiên cứu, phân tích các kịch bản BĐKH ở Việt Nam (kịch bản biến đổi nhiệt độ)

b) Nghiên cứu, phân tích các kịch bản BĐKH ở Việt Nam (kịch bản biến đổi lượng mưa)

6. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên gồm tài nguyên nước, tài nguyên đất, tài nguyên rừng, khoáng sản, năng lượng, đa dạng sinh học

7. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến môi trường, hệ sinh thái (theo đặc điểm của tỉnh Lào Cai)

8. Đánh giá các tác động tích cực, tiêu cực, ngắn hạn, dài hạn của biến đổi khí hậu đến hoạt động kinh tế - xã hội của tỉnh Lào Cai

a) Đánh giá tác động tích cực, tiêu cực của biến đổi khí hậu đến hoạt động kinh tế - xã hội của tỉnh Lào Cai

b) Đánh giá tác động ngắn hạn, dài hạn của biến đổi khí hậu đến hoạt động kinh tế - xã hội của tỉnh Lào Cai

9. Đánh giá các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Lào Cai

10. Đánh giá các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính

11.. Đánh giá mức độ phù hợp của kịch bản biến đổi khí hậu so với diễn biến thực tế của khí hậu của tỉnh Lào Cai trong kỳ đánh giá; mức độ sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu đối với hoạt động thích ứng biến đổi khí hậu và giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của tỉnh Lào Cai trong kỳ đánh giá

a) Đánh giá mức độ phù hợp của kịch bản biến đổi khí hậu so với diễn biến thực tế của khí hậu của tỉnh Lào Cai trong kỳ đánh giá

b) Đánh giá mức độ sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu đối với hoạt động thích ứng biến đổi khí hậu và giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của tỉnh Lào Cai trong kỳ đánh giá

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU

1.1. Vị trí địa lý, địa hình, địa chất

1.1.1. Vị trí địa lý

Lào Cai là một tỉnh vùng cao biên giới, nằm giữa vùng Đông Bắc và Tây Bắc Việt Nam, có diện tích tự nhiên 6.383,89 km². Phía bắc giáp Cộng hòa nhân dân Trung Hoa, phía đông giáp Hà Giang, phía Tây giáp Lai Châu, phía Nam giáp Yên Bái.

Toạ độ địa lý: 21⁰40'56" - 22052' vĩ độ Bắc.

103⁰30'24" - 104038'21" kinh độ Đông.

Theo niên giám thống kê năm 2012 toàn tỉnh Lào Cai, có diện tích khoảng 6384km², với 9 huyện, thành phố (thành phố Lào Cai, Bát Xát, Mường Khương, Si Ma Cai, Bắc Hà, Bảo Thắng, Bảo Yên, Sa Pa, Văn Bàn), có 164 xã, phường, thị trấn.



Hình 1-1. Bản đồ hành chính tỉnh Lào Cai

1.1.2. Địa hình, địa mạo

Địa hình Lào Cai rất phức tạp, phân tầng độ cao lớn, mức độ chia cắt mạnh. Hai dãy núi chính là dãy Hoàng Liên Sơn và dãy Con Voi cùng có hướng Tây Bắc - Đông Nam nằm về phía đông và phía tây tạo ra các vùng đất thấp, trung bình giữa hai dãy núi này và một vung về phía tây dãy Hoàng Liên Sơn. Ngoài ra còn rất nhiều núi nhỏ hơn phân bố đa dạng, chia cắt tạo ra những tiểu vùng khí hậu khác nhau.

Do địa hình chia cắt nên phân đới cao thấp khá rõ ràng, trong đó độ cao từ 300m - 1.000m chiếm phần lớn diện tích toàn tỉnh. Điểm cao nhất là đỉnh núi Phan Xi Păng trên dãy Hoàng Liên Sơn có độ cao 3.143m so với mặt nước biển, Tả Giàng Phình: 3.090m.

Dải đất dọc theo sông Hồng và sông Chảy gồm thành phố Lào Cai - Cam Đường - Bảo Thắng - Bảo Yên và phần phía đông huyện Văn Bàn thuộc các đai độ cao thấp hơn (điểm thấp nhất là 80 m thuộc địa phận huyện Bảo Thắng), địa hình ít hiểm trở hơn, có nhiều vùng đất đồi thoải, thung lũng ruộng nước ruộng, là địa bàn thuận lợi cho sản xuất nông lâm nghiệp hoặc xây dựng, phát triển cơ sở hạ tầng.

1.1.3. Đặc điểm địa chất

Tỉnh Lào Cai thuộc khối nâng kiến tạo mạnh, nằm trong hoạt động của 2 hệ thống đứt gãy sông Hồng và Sông Chảy. Nền rắn của lãnh thổ được cấu kết bằng tập hợp các loại đá thuộc giới Proterozoi. Đó là các đá trầm tích khu vực tương Amfibolit, tương đá phiến lục gồm các đá Granitogonai, gonai Amfibon, đá phiến Biotit, đá phiến Mica, đá phiến Xêirixit, Quắc zit, đá hoa. Dựa vào thành phần thạch học và mức độ biến chất, trong giới trên được chia thành phức hệ Sinh Quyền tuổi Proterozoi sớm - giữa, hệ tầng Sa Pa tuổi Proterozoi muộn và phức hệ sông Hồng tuổi Proterozoi giả định.

Trong phức hệ Sinh Quyền bao gồm các đá biến chất cổ thuộc phụ tương Biotit - Anmađin, đặc trưng cho hệ tầng Lũng Pô (PR1-2lp) và hệ tầng Sinh Quyền (PR1-2sp). Các hệ tầng này phân bố thành dải theo hướng Đông Bắc - Đông Nam như sườn phía đông dãy Po Sen từ Ngòi Bo đến Lũng Pô Hồ, sườn tây dãy Po Sen, sườn tây Phan - xi - păng từ Nậm Gié đến Ya Khao Chai, quanh đèo Mây, Mường Hum...

Trong hệ tầng Sa Pa các đá trầm tích chạy theo các giải từ Sa Pa đến Ngòi Gia Hồ, xung quanh vùng Ngọc Phước và từ Trinh Tường đến Lũng Pô Hồ. Các đá trầm tích thuộc hệ tầng Sa Pa biến chất yếu, các khoáng vật biến chất ở đây bao gồm Thạch Anh, Nutcovit, Xêrixit, Clorit, Dolomit tan tiêu biểu cho tướng đá phiến lục. Nằm sâu phía dưới các đá trên là tập hợp các đá trầm tích biến chất ở mức độ cao hơn.

Phức hệ sông Hồng (PRsh) phân bố trong lãnh thổ từ Lào Cai đến hết địa phận huyện Bảo Yên bao gồm các đá biến chất cao như đá phiến Thạch Anh mica có Granat, đá phiến mica Granat Xilimanit, thau kính Quắc Zit, Đá phiến Amfibon, đá phiến Grafit. Các tập đá trong phức hệ sông Hồng đôi nơi bị Michmatit hoá và có nhiều Pecmatit xuyên qua, ở nơi này thường giàu Gratit. Đặc biệt trong phức hệ sông Hồng có điệp Cam Đường với tập hợp các đá sạn kết, đá phiến Biotit, kết dạng quắc zit phân giải, đá phiến thạch anh có Caesbonat, đá phiến Cacbonat mica thạch anh apatit, đá phiến Apatit Cacbonat, đó là vùng mỏ lớn của lãnh thổ Lào Cai.

Bên cạnh các tập đá biến chất chiếm diện tích rộng lớn, trong lãnh thổ Lào Cai còn nhiều các tập đá có nguồn gốc và tuổi khác nhau được xếp vào các hệ tầng hay các điệp khác nhau, cùng với loạt các thành tạo xâm nhập như các trầm tích Đê Vôn (Mường Hum, bờ phải sông Hồng), hệ Jura - Creta (phía đông Phan - xi - păng). Hệ Neogen (ria sông Hồng, từ Cốc Lếu đến Bản Qua, phía nam Mường Hum), trầm tích hệ thứ tư đặc trưng bởi các bậc thềm tuổi Pleitoxen giữa - Pleitoxen (QII-III), các bãi bồi, sườn tích tân tích - Traventin thống hiện đại (QIV) (sông Hồng, Nậm Mu). Các thành tạo Xâm nhập Proterozoi với phức hệ đá Granitoit (Phan xi păng, Pô Sen, Mường Hum, Đèo Mây), xâm nhập Creta - Paleogen, xâm nhập siêu bazơ - bazơ (Sa pa, bờ phải sông Hồng, Tây nam Phan - xi - Păng, Than Uyên, Minh Lương).

1.2. Hiện trạng mạng lưới trạm khí tượng thủy văn

Tính đến thời điểm hiện nay, trên địa bàn tỉnh Lào Cai có 6 trạm khí tượng bề mặt, trong đó có 2 trạm loại I, 2 trạm loại II và 1 trạm Nghiên cứu khí hậu núi cao Sa Pa mới được Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu bàn giao cho Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Lào Cai từ năm 2012 (Bảng 1-1). Ngoài các trạm khí tượng bề mặt, trên địa bàn tỉnh Lào Cai còn có 12 trạm đo mưa độc lập (Bảng 1-2). Các yếu tố khí tượng, đặc biệt là lượng mưa thay đổi rất mạnh theo không gian, nhưng số lượng trạm khí tượng và điểm đo mưa độc lập hiện tại là

tương đối thưa. Mặt khác, có sự khác biệt khá rõ rệt về mật độ trạm khí tượng và điểm đo mưa độc lập giữa vùng thuộc khu vực nghiên cứu.

Bảng 1-1. Danh sách các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai

TT	Tên Trạm	Hạng	Địa Chỉ	Kinh độ	Vĩ độ
1	Bắc Hà	II	TT Bắc Hà, Bắc Hà, Lào Cai	104°17'	22°30'
2	Lào Cai	I	P Cốc Lều, TX Lào Cai	103°58'	22°14'
3	Bảo Yên (Phố Ràng)	II	Phố Ràng, Bảo Yên, Lào Cai	104°28'	22°21'
4	Sa Pa	I	TT Sa Pa, Sa Pa, Lào Cai	103°49'	22°06'
5	Nghiên cứu khí hậu núi cao Sa Pa		TT Sa Pa, Sa Pa, Lào Cai		

Bảng 1-2. Danh sách các điểm đo mưa độc lập tại tỉnh Lào Cai

TT	Tên điểm đo	Địa danh	Vĩ độ	Kinh độ
1	Phố Lu	Phố Lu, Bảo Thắng	22°18'	104°11'
2	Bảo Nhai	Bảo Nhai, Bắc Hà	22°25'	104°14'
3	Cốc Ly	Cốc Ly, Bắc Hà	22°30'	104°12'
4	Văn Bàn	Sơn Thủy, Văn Bàn	22°08'	104°18'
5	Bát Xát	Bát Xát, Bát Xát	22°31'	103°54'
6	Mường Hum	Mường Hum, Bát Xát	22°30'	103°41'
7	Ý Tý	Ý Tý, Bát Xát	22°38'	103°38'
8	Bản Lầu	Bản Lầu, Mường Khương	22°34'	104°04'
9	Mường Khương	Mường Khương	22°46'	104°07'
10	Hàm Rồng	Việt Tiến, Bảo Yên	22°14'	104°36'
11	Làng Bông	Bảo Hà, Bảo Yên	22°13'	104°20'
12	Ô Quý Hồ	Ô Quý Hồ, Sa Pa	22°27'	103°46'

Trên địa bàn tỉnh Lào Cai có 5 trạm thủy văn, trong đó có 2 trạm thủy văn loại I (trạm Lào Cai, trạm Bảo Yên), 2 trạm loại II (trạm Vĩnh Yên, Ngòi Nhù) và 1 trạm loại III (Bảo Hà). Thời gian hoạt động của các trạm tương đối dài, trong đó, trạm Lào Cai hoạt động lâu năm nhất, từ năm 1903, tiếp đến là các trạm Bảo Hà (1958), trạm Vĩnh Yên (1960), trạm Ngòi Nhù (1971), trạm Bảo Yên có thời gian hoạt động ngắn nhất, từ năm 1983 (Bảng 1-3).

Các trạm thủy văn trên địa bàn Lào Cai hầu hết đều đo 2 yếu tố thủy văn cơ bản là mực nước (H) và lưu lượng (Q), riêng có trạm Bảo Hà không đo lưu lượng. Ngoài 2 yếu tố thủy văn cơ bản, các trạm Vĩnh Yên, Ngòi Nhù, Bảo Hà,

Bảo Yên còn đo yếu tố lượng mưa (X) và nhiệt độ nước (T^on). Các trạm Lào Cai, Bảo Yên đo thêm yếu tố bùn cát (R).

Với mạng lưới sông ngòi dày đặc, mật độ trạm thủy văn tại địa bàn tỉnh Lào Cai thưa thớt, có ít trạm đo lưu lượng trên các sông nhỏ - nơi có lượng nước lớn, ảnh hưởng nhiều đến sự hình thành lũ. Thời gian đo đạc các yếu tố thủy văn không đồng đều, dẫn đến khó khăn trong việc tính toán các đặc trưng.

Bảng 1-3. Danh sách các trạm thủy văn tại tỉnh Lào Cai

Số TT	Tên trạm	Địa danh	Sông	Vĩ độ	Kinh độ	Loại và hạng trạm thủy văn			Các yếu tố
						I	II	III	
1	Lào Cai	Cốc Lều - TP Lào Cai	Thao	22°30'	103°57'	x			H,Q,R
2	Vĩnh Yên	Thôn Hạ - Vĩnh Yên	Nghĩa Đô	22°22'	104°28'		x		X, T ^o n, H, Q
3	Ngòi Nhù	Sơn Thủy - Văn Bàn	Ngòi Nhù	22°08'	104°16'		x		X, T ^o n, H, Q
4	Bảo Hà	Bảo Hà - Bảo Yên	Thao	22°10'	104°21'			x	X, T ^o n, H
5	Bảo Yên	Long Phúc - Bảo Yên	Chảy	22°10'	104°35'	x			X, T ^o n, H, Q, R

Nguồn: Trung tâm Thông tin và Dữ liệu khí tượng thủy văn

1.3. Mạng lưới sông suối

Theo quyết định số 1989/QĐ-TTg ngày 01 tháng 11 năm 2010 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Danh mục lưu vực sông liên tỉnh và Quyết định số 341/QĐ-BTNMT ngày 23 tháng 3 năm 2012 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Danh mục lưu vực sông nội tỉnh thì trên địa bàn tỉnh Lào Cai có 17 sông, suối liên tỉnh và 62 sông, suối nội tỉnh. Hai hệ thống sông chính là sông Thao (Hồng) và sông Chảy chạy song song theo chiều dọc của tỉnh đã tạo thành mạng lưới sông, suối trong tỉnh, với mật độ trung bình khoảng từ 1,5 - 1,7 km/km²; các sông, suối chính trên địa bàn tỉnh gồm: sông Hồng, sông Chảy, suối Sinh Quyền, Ngòi Đum, Nậm Thi, Ngòi Bo, suối Nhù. Ngoài ra, còn có nhiều sông, suối nhỏ khác.

Sông Hồng: Chảy theo hướng từ Tây Bắc xuống Đông Nam, đoạn sông chảy qua tỉnh chiều dài khoảng 110 km lòng rộng, sâu, độ dốc lớn, dòng chảy thẳng nên nước thường chảy xiết, mạnh. Sông Hồng là nguồn cung cấp nước chính cho sản xuất và sinh hoạt của địa bàn dọc theo hai bên sông.

Sông Chảy: Bắt nguồn từ Vân Nam - Trung Quốc và chạy dọc theo khu vực phía Đông của tỉnh. Đoạn sông Chảy qua tỉnh có dài 124 km, lòng sông sâu, hẹp, dốc lớn, nhiều thác ghềnh.

Ngoài 2 sông lớn, các sông ngòi khác tuy nhỏ hơn nhưng cũng ảnh hưởng đến chế độ thủy văn của tỉnh như:

Sông Nậm Thi bắt nguồn từ Vân Nam - Trung Quốc chảy vào địa phận của tỉnh (khu vực thành phố Lao Cai) lòng sông hẹp, ít thác ghềnh thuyền bè nhỏ có thể đi lại được.

Ngòi Đum, Ngòi Bo cùng bắt nguồn từ vùng núi cao thuộc huyện Sa Pa chảy qua huyện Bát Xát và thành phố đổ ra sông Hồng. Ngòi có lòng rộng, sâu chủ yếu phục vụ tưới tiêu và cung cấp nước sinh hoạt cho nhân dân.

Suối Nhù bắt nguồn từ vùng núi thuộc huyện Văn Bàn có hướng chảy từ Đông Nam xuống Tây Bắc rồi đổ ra sông Hồng. Suối Nhù có lòng rộng, sâu, dốc là sự hợp thành của nhiều sông ngòi khác: suối Nậm Tha, Ngòi Chợ, suối Chăn, Ngòi Mả, Ngòi Co,...

Với hệ thống sông suối dày đặc và địa hình dốc tạo ra lợi thế cho phát triển thủy điện vừa và nhỏ. Theo quy hoạch phát triển công nghiệp, đến năm 2020 có trên 110 điểm có thể xây dựng thủy điện với tổng công suất lên đến 1.100 MW.

1.4. Các nguồn tài nguyên

1.4.1. Tài nguyên đất

Vùng quy hoạch có 5 nhóm đất với 15 loại đất chính cụ thể như sau:

- Nhóm đất phù sa: diện tích 6.896 ha, chiếm 1,08% diện tích tự nhiên. Loại đất này được phân bố ở vùng địa hình bằng phẳng ven các sông và phân bố ở tất cả các huyện trên địa bàn tỉnh. Đây là nhóm đất có hàm lượng dinh dưỡng khá, rất thích hợp với các loại cây nông nghiệp, đặc biệt là các loại cây trồng ngắn ngày.

- Nhóm đất đỏ vàng: diện tích 359.481 ha, chiếm 56,31% diện tích tự nhiên... Loại đất này được phân bố ở hầu khắp các huyện trên địa bàn tỉnh, trong đó tập trung nhiều ở Bảo Yên, Bảo Thắng, Văn Bàn... Đây là nhóm đất bằng, song nghèo đạm, lân, giàu, kali, toi, xốp, thoát nước tốt thích hợp với các loại cây lấy củ như khoai tây, khoai lang, cây đậu đỗ và các loại cây công nghiệp ngắn ngày.

- Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi: Diện tích 184.182 ha, chiếm 28,85% diện tích tự nhiên, phân bố ở các huyện: Bắc Hà, Bảo Thắng, Bảo Yên, Bát Xát, Mường Khương, Sa Pa, Văn Bàn và thành phố Lào Cai.

- Nhóm đất mùn trên núi cao: Diện tích 44.483 ha, chiếm 6,97% diện tích tự nhiên, phân bố ở các huyện: Bắc Hà, Bảo Thắng, Bát Xát, Sa Pa, Văn Bàn và thành phố Lào Cai.

- Nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ: diện tích 5.148 ha, chiếm 0,81% diện tích tự nhiên. Loại đất này phân bố ở các thung lũng nhỏ hẹp giữa các dãy núi và phân bố ở tất cả các huyện, thành phố. Đây là loại đất được hình thành và phát triển trên sản phẩm rửa trôi và lắng đọng của các loại đất nên thương có độ phì khá, rất thích hợp với trồng ngô, đậu đỗ và cây công nghiệp ngắn ngày, hiện đang được sử dụng để trồng lúa.

Bảng 1-4. Diện tích các nhóm đất chính tỉnh Lào Cai

TT	Tên đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ Lệ
I	NHÓM ĐẤT PHÙ SA		6.896	1,08
1	Đất phù sa được bồi trung tính ít chua	Pbe	1.653	0,26
2	Đất phù sa không được bồi trung tính ít chua	Pe	1.011	0,16
3	Đất phù sa ngòi suối	Py	4.232	0,66
II	NHÓM ĐẤT ĐỎ VÀNG		359.481	56,31
4	Đất đỏ nâu trên đá vôi	Fv	1.186	0,19
5	Đất nâu vàng trên đá vôi	Fn	2.579	0,4
6	Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất	Fs	251.603	39,41
7	Đất vàng đỏ trên đá macma axit	Fa	88.039	13,79
8	Đất vàng nhạt trên đá cát	Fq	2.993	0,47
9	Đất nâu vàng trên phù sa cổ	Fp	4.832	0,76
10	Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước	Fl	8.249	1,29
III	NHÓM ĐẤT MÙN VÀNG ĐỎ TRÊN NÚI CAO		184.182	28,85
11	Đất mùn đỏ vàng trên đá sét và biến chất	Hs	60.812	9,53
12	Đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit	Ha	123.370	19,53
IV	NHÓM ĐẤT MÙN TRÊN NÚI CAO (>1.800M)		44.483	6,97
13	Đất mùn vàng nhạt Ptzon hóa	Ao	43.925	6,88
14	Đất mùn thô than bùn núi cao	At	558	0,09
V	NHÓM ĐẤT THUNG LŨNG		5.148	0,81

TT	Tên đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ Lệ
15	Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ	D	5.148	0,81
	Tổng diện tích các loại đất		600.190	94,02
	Sông suối, ao hồ		14.981	2,35
	Núi đá		23.219	3,64

Từ kết quả trên cho thấy tiềm năng đất của tỉnh còn khá lớn, đặc biệt là nhóm đất đỏ vàng, đất bạc màu nếu tích cực đầu tư cải tạo có thể nâng cao hơn nữa giá trị kinh tế. Hiện nay, hệ số sử dụng đất còn thấp, nhất là các huyện miền núi, có thể nâng hệ số sử dụng đất lên. Năng suất cây trồng, vật nuôi cũng còn tiềm ẩn khá, nếu áp dụng đưa giống mới vào sản xuất, chế độ canh tác hợp lý thì sẽ đưa được năng suất lên ít nhất là 1,3 - 1,4 lần so với hiện nay.

1.4.2. Diện tích rừng

Toàn tỉnh hiện có 333.612 ha đất có rừng gồm: rừng tự nhiên 259.300 ha chiếm 77,7%; rừng trồng 74.312 ha chiếm 22.3% tổng diện tích rừng, trong đó: rừng trồng tập trung 5.857 ha, trồng cây phân tán 698 ha, rừng được chăm sóc 23.535 ha, rừng được tu bổ 43.220 ha. Rừng ở Lào Cai có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc phòng chống xói mòn, rửa trôi, ngăn lũ ống, lũ quét và có vai trò phòng hộ đầu nguồn sông Hồng, điều hoà mực nước các hồ thủy điện Lào Cai, Yên Bái, bảo vệ vùng hạ du đồng bằng Bắc bộ. Diện tích rừng lớn, thảm thực vật phong phú và sự đa dạng các loại động vật là lợi thế đối với Lào Cai trong phát triển công nghiệp khai thác, chế biến lâm sản; du lịch.

1.4.3. Tài nguyên khoáng sản

Trên địa bàn tỉnh Lào Cai đã phát hiện được trên 30 loại khoáng sản phân bố tại hàng trăm mỏ, điểm mỏ khác nhau. Cụ thể là:

- Nhóm kim loại có: Sắt, đồng, vàng, đất hiếm, chì - kẽm, antimon, molipden và mangan. Một số loại tạo thành mỏ lớn có giá trị như :

+ Quặng sắt: Đã phát hiện trên 30 mỏ, điểm mỏ với tổng trữ lượng tài nguyên dự báo khoảng 140 triệu tấn. Trong đó có các mỏ lớn như mỏ Quý Xa, Làng Lếch – Ba Hòn, Làng Vinh, Làng Cọ. Đặc biệt mỏ sắt Quý Xa đã được thăm dò, là mỏ lớn có tổng trữ lượng 112 triệu tấn quặng.

+ Quặng đồng: Đã phát hiện được 10 mỏ, điểm mỏ với tổng trữ lượng gần 1 triệu tấn đồng kim loại tương đương khoảng 100 triệu tấn quặng hàm lượng

trung bình khoảng 1% Cu, trong đó có 2 mỏ quy mô lớn: Mỏ đồng Sin Quyền có trữ lượng 551 nghìn tấn đồng kim loại (52 triệu tấn quặng) đang được khai thác chế biến, mỏ đồng Tả Phời đang trong giai đoạn tìm kiếm chi tiết, trữ lượng khoảng 350 nghìn tấn đồng kim loại (35 triệu tấn quặng).

+ Quặng vàng: Đã phát hiện 3 mỏ: Minh Lương - Sa Phìn, Tà Lạt, Nậm Sây. Trong đó có khu mỏ vàng Minh Lương - Sa Phìn rất có triển vọng tốt với tổng trữ lượng tài nguyên dự báo khoảng 35 tấn vàng, khu Minh Lương đang tiến hành thăm dò có trữ lượng dự báo khoảng 12 tấn vàng kim loại.

Bảng 1-5. Tổng hợp trữ lượng các loại quặng sắt đã được điều tra đánh giá

TT	Tên mỏ, khu mỏ	Nhóm limônit (tấn quặng)	Nhóm manhetit (tấn quặng)	Ghi chú
1	Quý Xa	112.000.000	-	Cấp A+B+C
2	Làng Vinh – Làng Cọ	6.800.000	-	C1+C2
3	Ba Hòn-Làng Lếch	-	7.000.000	C1+C2
4	Kíp Tước	-	6.570.000	C1+C2
5	Tác Ái + Tam Đỉnh	1.932.000		C1+C2+P
5	Khu vực Bát Xát		450.000	Dự báo
6	Khu vực Phú nhuận, Văn Sơn, Võ Lao	2.000.000	-	Dự báo
	Tổng cộng	122.732.000	14.020.000	Σ136.752.000

+ Đất hiếm: Đã phát hiện được nhiều điểm có triển vọng ở khu vực Bát Xát, Sa Pa. Điển hình là mỏ đất hiếm Mường Hum - Nậm Pung Trữ lượng Tr_2O_3 từ 1,0 - 3,18 % đạt 3.000.000 tấn; ThO_2 từ 0,05 - 0,22 % đạt 3.300 tấn; U_3O_8 từ 0,1 - 0,3 % đạt 225 tấn.

+ Môlipden: Trên địa phận tỉnh Lào Cai đã phát hiện và đánh giá được 6 điểm quặng molipden gồm: Vi Kẽm, Kim Chang Hồ (Bát Xát); Bản Khoang, Ô Quy Hồ, Sin Chải và Tây Nam Ô Quy Hồ (Sa Pa). Tổng trữ lượng tài nguyên dự báo khoảng 28.000 tấn Mo, tương đương khoảng 18,6 triệu tấn quặng, hàm lượng trung bình 0,15% Mo. Trong đó có mỏ Ô Quý Hồ và mỏ Kim Chang Hồ rất có triển vọng.

+ Chì -kẽm: Đã phát hiện và đăng ký được 4 điểm quặng chì kẽm trên địa bàn tỉnh Lào Cai, chúng đều tập trung ở huyện Mường Khương và Si Ma Cai, gồm các điểm quặng Gia Khâu A, Bản Mế, Cao Sơn và Suối Thầu. Tài nguyên

dự báo cho các điểm quặng này khoảng 135 nghìn tấn chì kẽm, tương đương khoảng 3.510.000 tấn quặng, hàm lượng trung bình 10% Pb+Zn.

+Antimon: Đã phát hiện và đăng ký được 3 điểm quặng antimon trên địa bàn tỉnh Lào Cai, chúng đều tập trung ở huyện Mường Khương, gồm các điểm quặng Bắc Nậm Chảy, Cốc Râm và Gia Khâu B. Các điểm quặng có hàm lượng trung bình 5,13% Sb, tài nguyên dự báo cho các điểm quặng này khoảng 19,8 nghìn tấn antimon, tương đương 283.000 tấn quặng, hàm lượng trung bình 7% Sb.

- Nhóm khoáng chất công nghiệp có: Apatit, serpentin, grafit, caolin, fenspat, mi ca, thạch anh, đolômit.

+ Apatit: Có quy mô rất lớn, phân bố kéo dài từ A Mú Sung huyện Bát Xát đến Làng Phúng huyện Văn Bàn. Trữ lượng đạt tới hơn 2,2 tỷ tấn quặng tạo thành nhiều khu mỏ và mỏ có quy mô từ lớn đến trung bình, chất lượng tốt đang được khai thác làm nguyên liệu sản xuất phân bón, phốt pho vàng phục vụ nhu cầu của cả nước.

+ Caolin, fenspat, mica, thạch anh: Phân bố rất nhiều nơi trên địa bàn tỉnh nhưng thường có quy mô không lớn, chất lượng quặng trung bình, tiêu biểu là mỏ Sơn Mãn, Văn Bàn, Bản Phiệt, Thái Niên. Tổng trữ lượng khoảng 20 triệu tấn.

+ Serpentin: Mỏ serpentin Thượng Hà đã được thăm dò, trữ lượng 21 triệu tấn, chất lượng quặng đạt tiêu chuẩn làm nguyên liệu sản xuất phân lân nung chảy.

+ Grafit: Đã phát hiện được hàng chục mỏ, điểm mỏ, tiêu biểu là mỏ Nậm Thi đã được thăm dò, trữ lượng quặng công nghiệp đạt 9,7 triệu tấn, chất lượng quặng đạt 8-12% C, dễ làm giàu. Ngoài ra còn một số điểm mỏ nhỏ như: Bảo Hà (2,2 triệu tấn), Na Non....

- Nhóm nhiên liệu khoáng và than bùn: Đã phát hiện được 02 điểm than nâu ở Chiềng Ken - Văn Bàn và 01 điểm than bùn ở Cúm Hạ - Đồng Tuyển đều có quy mô nhỏ, ít có giá trị.

- Nước nóng, nước khoáng: Trên địa bàn đã phát hiện được 05 điểm trong đó có 03 điểm có thể khai thác, sử dụng được tại Cốc San, Gia Phú và Pom Hán.

Tóm lại: Tiềm năng tài nguyên khoáng sản của Lào Cai rất phong phú, tuy nhiên chỉ có một số khoáng sản tạo thành mỏ lớn có giá trị cao như sắt, đồng, vàng và apatit. Một số mỏ lớn nhưng giá trị thấp hoặc khó khăn về thị trường như Graphit, serpentin, đolômit, caolin - fenspat. Còn lại các khoáng sản khác đều có quy mô nhỏ, chưa được nghiên cứu chi tiết.

1.4.4. Du lịch

Khu du lịch nghỉ mát Sa Pa - một trong 21 trọng điểm du lịch của Việt Nam. Sa Pa nằm ở độ cao trung bình từ 1.200m - 1.800m, khí hậu mát mẻ quanh năm, có phong cảnh rừng cây núi đá, thác nước và là nơi hội tụ nhiều hoạt động văn hoá truyền thống của đồng bào các dân tộc vùng cao như chợ tình Sa Pa... Đỉnh núi Phan Xi Păng - nóc nhà của Việt Nam có dãy núi Hoàng Liên Sơn và khu bảo tồn thiên nhiên Hoàng Liên rất hấp dẫn đối với cả các nhà nghiên cứu khoa học và khách du lịch.

Với hơn 20 dân tộc và người có thành phần dân tộc cùng sinh sống, Lào Cai là tỉnh rất phong phú về bản sắc văn hoá, truyền thống lịch sử, di sản văn hoá,... Các dân tộc Tày, Dao, Giáy có hàng nghìn bản sách cổ bằng chữ Nôm. Đặc biệt, huyện Sa Pa có bãi đá cổ được chạm khắc hoa văn thể hiện các hình tượng, bản đồ, chữ ký, ký hiệu,... Ngoài ra, Lào Cai còn có nhiều di tích nổi tiếng như đền Bảo Hà, đền Thượng, kiến trúc nhà Hoàng A Tưởng,... Không chỉ nhiều di sản vật thể và phi vật thể được phát hiện, bảo tồn mà một kho tàng văn học dân gian đồ sộ đến nay vẫn chưa được khám phá hết.

Ngoài ra, Lào Cai còn có nhiều địa danh lịch sử, hang động tự nhiên và các vùng sinh thái với các đặc sản nông, lâm sản như mận Bắc Hà, rau ôn đới, cây dược liệu quý, cá Hồi (Phần Lan), cá Tâm (Nga)... Cửa khẩu Quốc tế Lào Cai cũng là một trong những lợi thế của tỉnh trong việc kết hợp phát triển du lịch với thương mại, tạo điều kiện cho Lào Cai thu hút nhiều hơn nữa khách du lịch trong nước và quốc tế.

Có thể đánh giá, Lào Cai hội tụ khá đủ các tài nguyên về du lịch và nhân văn để phát triển hầu hết các sản phẩm của ngành du lịch như du lịch sinh thái, du lịch văn hóa, du lịch tham quan nghiên cứu, du lịch thể thao, du lịch nghỉ dưỡng, du lịch hội chợ, du lịch leo núi.

1.4.5. Hệ sinh thái thủy sinh

Nguồn lợi thủy sản tự nhiên và khu hệ cá phân bố trên các loại thủy vực tự nhiên ở Lào Cai tương đối phong phú. Đến nay chưa có những công trình nghiên cứu điều tra về thành phần các loại giáp xác và các loài nhuyễn thể, nhưng đã có một số đề tài nghiên cứu về khu hệ cá của hệ thống sông Hồng, sông Chảy và các thủy vực tự nhiên. Theo kết quả nghiên cứu có trên 120 loài cá thuộc 10 bộ, trong đó phần lớn thuộc họ cá chép (Cypriniformes), bộ cá vược (Perciformes), bộ cá

neho (Siluniformes). Về tính chất của khu hệ cá đã biết có nhiều nét độc đáo, trong số hơn 120 loài có 7 loài là cá nhập nội vào nuôi và đã phát tán ra sông (thuộc nhóm cá trôi Ấn Độ), 116 loài là cá nguồn gốc địa phương (cá Việt Nam), trong đó 13 loài cá quý hiếm như cá chiền, cá bống, cá lăng, cá chày đất, cá hỏa, cá thần, cá rầm xanh, cá anh vũ, cá chày chàng, chạch châu, rầm vàng, cá sinh, cá mỡ. Các loại này nếu được gia hóa thành đối tượng nuôi thì sẽ trở thành đặc sản có giá trị cao.

1.5. Đặc điểm kinh tế - xã hội

Trong những năm qua với chủ trương, quan điểm, định hướng đúng đắn, sát thực tiễn, cùng với sự năng động, sáng tạo trong công tác chỉ đạo, điều hành, sự quyết tâm phấn đấu nỗ lực của toàn Đảng bộ, của các cấp, các ngành và Nhân dân trong tỉnh với mục tiêu phát triển toàn diện trên tất cả các lĩnh vực, phấn đấu mục tiêu đến năm 2020 tỉnh Lào Cai là tỉnh phát triển của khu vực trung du miền núi phía Bắc. Với quyết tâm đó, đến hết năm 2018, kinh tế - xã hội của tỉnh Lào Cai đã đạt được kết quả quan trọng:

- Tăng trưởng kinh tế GRDP trong 3 năm 2016 - 2018 được duy trì ở mức khá cao và tương đối ổn định, bình quân tăng 10,1%/năm. GRDP bình quân đầu người đã tăng từ 43,7 triệu đồng/người năm 2015 lên 61,84 triệu đồng/người năm 2018, bằng 86% so với mục tiêu Đại hội Đảng bộ tỉnh (MTĐH) và kế hoạch 5 năm, ngang với mức bình quân của cả nước. Cơ cấu kinh tế chuyển dịch đúng hướng; tỷ trọng ngành công nghiệp - xây dựng, dịch vụ tăng nhanh, chiếm 87% tổng GRDP toàn tỉnh.

- Các ngành kinh tế phát triển theo hướng tích cực:

+ Nông nghiệp được đẩy mạnh phát triển toàn diện, bước đầu xây dựng các vùng sản xuất có hiệu quả, ứng dụng công nghệ cao mang lại hiệu quả kinh tế cao. Mặc dù bị ảnh hưởng của dịch tả lợn Châu phi phát sinh trên địa bàn tỉnh (tiêu hủy khoảng 2,5% tổng đàn), chăn nuôi vẫn phát triển ổn định, có một số sản phẩm đã trở thành thương hiệu được thị trường ưa chuộng. Trồng rừng phòng hộ và rừng kinh tế được quan tâm thực hiện. Tỷ lệ che phủ rừng đạt 54,81% năm 2018. Hết năm 2018, có 45 xã hoàn thành các tiêu chí xây dựng nông thôn mới, bằng 31,5% tổng số xã của tỉnh, đạt 90% so mục tiêu kế hoạch 5 năm và mục tiêu ĐH.

+ Công nghiệp đóng góp quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh, là một trong những trung tâm công nghiệp luyện kim và hóa chất, phân bón của vùng

và cả nước. Giá trị sản xuất công nghiệp trên địa bàn (theo giá ss 2010) năm 2018 đạt gần 30.000 tỷ đồng, bằng 90% MTĐH và kế hoạch 5 năm. Tăng trưởng giá trị sản xuất bình quân trên 18%/năm; có 51 nhà máy thủy điện hoàn thành phát điện với tổng công suất lắp máy đạt gần 900 MW.

+ Bộ mặt từ đô thị đến nông thôn có nhiều đổi mới. Kết cấu hạ tầng kinh tế xã hội được quan tâm đầu tư và liên tục cải thiện qua các năm, đặc biệt là kết cấu hạ tầng cho phát triển vùng cao, vùng nông thôn và phát triển vùng kinh tế trọng điểm của tỉnh. Tỉnh đang tích cực hoàn thiện các tiêu chí để nâng cấp thành phố Lào Cai lên đô thị loại I, Sa Pa thành thị xã Sa Pa trước năm 2020 để đáp ứng yêu cầu quản lý và phù hợp với thực tế phát triển của tỉnh. Tổng vốn đầu tư toàn xã hội 3 năm 2016-2018 đạt gần 100.000 tỷ đồng, tăng bình quân 20%/năm; trong đó vốn ngân sách chiếm 20%.

+ Lợi thế về cửa khẩu, dịch vụ, du lịch được khai thác hiệu quả, đã và đang tạo bước phát triển mạnh mẽ cho Lào Cai. Khu kinh tế cửa khẩu Lào Cai hoạt động sôi động, giá trị hàng hóa xuất nhập khẩu năm 2018 đạt trên 3 tỷ USD, tăng bình quân 15%/năm. Du lịch phát triển nhanh, trở thành “mũi nhọn”, đột phá trong nhiệm kỳ này (nhiệm kỳ trước phát triển công nghiệp là chính). Lượng khách du lịch đến Lào Cai năm 2018 đạt xấp xỉ 4,5 triệu lượt, tăng gấp 2 lần so năm 2015 và tăng bình quân 26%/năm, vượt MTĐH. Hoạt động kinh doanh thương mại, các ngành dịch vụ vận tải, logistics, tài chính, ngân hàng, dịch vụ y tế, giáo dục phát triển đa dạng.

- Thu ngân sách nhà nước trên địa bàn tăng nhanh, năm 2018 đạt gần 8.400 tỷ đồng, gần đạt MTĐH và KH 5 năm.

- Môi trường đầu tư kinh doanh được quan tâm cải thiện, trong 3 năm gần đây, tỉnh đã cấp mới giấy chứng nhận đầu tư cho hàng trăm dự án trong nước với tổng số vốn đăng ký đầu tư trên 100.000 tỷ đồng. Trong đó nhiều dự án của các tập đoàn, doanh nghiệp lớn thực hiện.

- Các lĩnh vực văn hóa - xã hội có nhiều chuyển biến tích cực; tỷ lệ hộ nghèo hằng năm bình quân giảm 6,02% (Năm 2018, tỷ lệ hộ nghèo còn lại của tỉnh là 16,25%), đời sống Nhân dân được cải thiện rõ rệt, thu nhập của người dân từng bước tăng cao, bộ mặt đô thị, nông thôn và vùng cao ngày càng đổi mới.

- Công tác đổi mới, sắp xếp tổ chức bộ máy của hệ thống chính trị được quan tâm thực hiện: Đã giảm 132 đơn vị, đầu mối; trong đó có 104 đơn vị, đầu

mỗi sự nghiệp công lập, 28 đơn vị, đầu mỗi tổ chức hành chính, giảm 111 cán bộ lãnh đạo; tinh giản được 3.356 biên chế. Cải cách hành chính, cải thiện môi trường đầu tư kinh doanh luôn đứng ở thứ hạng cao so với các tỉnh/thành phố trong cả nước, thể hiện qua các chỉ số PCI, PAR Index, ICT Index, PAPI...

- Quốc phòng - an ninh được giữ vững, ổn định; hoạt động đối ngoại được mở rộng, tăng cường hợp tác với các tỉnh trên tuyến Hành lang kinh tế Côn Minh - Lào Cai - Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh; hợp tác Nhóm công tác liên hợp 4 tỉnh biên giới (Lào Cai, Lai Châu, Điện Biên, Hà Giang) với tỉnh Vân Nam, Trung Quốc; hợp tác với các tổ chức quốc tế.

- Xây dựng Đảng, chính quyền và các đoàn thể có nhiều tiến bộ, hệ thống chính trị các cấp được củng cố và tăng cường, trở thành nền tảng vững chắc cho tỉnh phát triển trong giai đoạn tới.

* Kết quả phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh 6 tháng đầu năm 2019: Cơ bản các chỉ tiêu quan trọng đều đạt và vượt so cùng kỳ năm 2018 (CK) và kế hoạch đề ra, một số chỉ tiêu đạt khá cao như: Tăng trưởng kinh tế GRDP đạt 10,02%, Số lượng khách đạt gần 3 triệu lượt và doanh thu du lịch đạt gần 60% KH, tăng trên 20% so CK, Thu ngân sách nhà nước trên địa bàn đạt 60% dự toán Trung ương giao, Tỷ lệ giảm nghèo đạt gần 60% KH.

* Ước đến hết năm 2019, các chỉ tiêu phát triển kinh tế - xã hội đều đạt và vượt kế hoạch, một số chỉ tiêu dự kiến đạt cao so KH, gồm: Tốc độ tăng trưởng GRDP, GRDP bình quân đầu người, thu NSNN trên địa bàn, lượng khách và doanh thu du lịch, giá trị sản xuất công nghiệp, tỷ lệ giảm nghèo,...

Với kết quả đạt được từ đầu nhiệm kỳ đến nay, dự báo kết thúc nhiệm kỳ, đến năm 2020: Các chỉ tiêu chính đều đạt và vượt MTĐH, một số chỉ tiêu quan trọng xếp ở top đầu so với các tỉnh trong khu vực trung du miền núi phía Bắc như: Tốc độ tăng trưởng kinh tế bình quân trên 11%/năm (MTĐH là từ 10% trở lên); GRDP bình quân đầu người 80 triệu đồng/người, đạt 111% MTĐH; Cơ cấu kinh tế dự kiến: Nông nghiệp 12,5%, Công nghiệp - Xây dựng 44,5%, Dịch vụ 43%; tổng vốn đầu tư toàn xã hội đạt gần 200 nghìn tỷ đồng, đạt 136% MTĐH; Thu NSNN trên địa bàn 12.000 tỷ đồng, đạt 133% MTĐH; Giá trị sản xuất công nghiệp trên 40.000 tỷ đồng, đạt 119% MTĐH; Kim ngạch xuất nhập khẩu đạt trên 5 tỷ USD, đạt 109% MTĐH; Lượng khách du lịch đến Lào Cai khoảng 7 triệu lượt khách, đạt 175% MTĐH; Số xã đạt chuẩn nông thôn mới lũy kế là 60 xã, đạt

120% MTĐH; Tỷ lệ giảm nghèo bình quân đạt 5%/năm, vượt MTĐH, Tỷ lệ hộ nghèo còn lại khoảng 10%.

Tuy vậy, trong phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Lào Cai vẫn còn một số khó khăn, hạn chế như sau:

- Là tỉnh nghèo, quy mô kinh tế nhỏ, năng lực cạnh tranh chưa cao. Lợi thế về du lịch, cửa khẩu, công nghiệp chưa phát huy hết hiệu quả. Huy động nguồn lực đầu tư phát triển còn hạn chế, thu NSNN trên địa bàn mới đáp ứng được 60% chi ngân sách địa phương. Kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội chưa đồng bộ, hạ tầng nông thôn còn thiếu và yếu (phòng học, trạm xá, giao thông nông thôn, nước ăn, thủy lợi, cấp điện...).

- Thiên tai xảy ra và diễn biến khó lường trên địa bàn tỉnh, gây thiệt hại không nhỏ cho sản xuất và cơ sở hạ tầng, khó khăn cho đời sống của nhân dân.

- Một số chương trình, đề án, dự án quan trọng ảnh hưởng đến quá trình phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh triển khai chậm, ngoài nguyên nhân chủ quan còn nguyên nhân do cơ chế, chính sách cần có sự tháo gỡ vướng mắc từ Trung ương (chính sách đối với các dự án BOT; Đề án thành lập thị xã Sa; các dự án Kè sông, suối biên giới; các dự án phải thực hiện thủ tục chuyển đổi mục đích sử dụng đất rừng tự nhiên theo Chỉ thị số 13-CT/TW ngày 12/01/2017 của Ban Bí thư Trung ương Đảng, Luật Đầu tư công...).

- Nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao chưa đáp ứng yêu cầu chuyển dịch cơ cấu kinh tế của các ngành công nghiệp, dịch vụ, du lịch..., thiếu công nhân lành nghề, chuyên gia, cán bộ quản lý giỏi. Đời sống nhân dân vùng sâu, vùng xa, nhiều nơi vẫn còn khó khăn. Xoá đói, giảm nghèo chưa bền vững, tỷ lệ hộ nghèo và cận nghèo cao (năm 2018 tỷ lệ nghèo và cận nghèo là 27,96%). Ô nhiễm môi trường công nghiệp chưa được xử lý triệt để do đó đã gây ra một số sự cố ô nhiễm môi trường khá nghiêm trọng. An ninh nông thôn ở một số nơi còn tiềm ẩn yếu tố phức tạp, tình trạng buôn bán ma túy, phụ nữ, trẻ em, buôn lậu hàng hóa, gian lận thương mại diễn biến phức tạp.

CHƯƠNG 2. DIỄN BIẾN CỦA CÁC YẾU TỐ KHÍ HẬU VÀ CÁC HIỆN TƯỢNG KHÍ HẬU CỰC ĐOẠN TỈNH LÀO CAI

2.1. Diễn biến nhiệt độ tỉnh Lào Cai

2.1.1. Đặc điểm nhiệt độ

Nhìn chung nền nhiệt không khí ở đây thay đổi theo độ cao theo quy luật chung của chế độ khí hậu nhiệt đới gió mùa, càng lên cao nhiệt độ càng giảm. Những vùng nằm ở độ cao trên 1000 m thường có mùa đông khá lạnh và mùa hè mát hơn các nơi khác trong vùng thấp. Các tháng nóng nhất là từ tháng VI đến tháng VIII, các tháng lạnh nhất là tháng XII và tháng I.

Trên địa bàn tỉnh Lào Cai có 4 trạm khí tượng Bắc Hà, Lào Cai, Sa Pa và Phố Ràng đo nhiệt độ không khí. Nhiệt độ không khí trung bình, tối cao trung bình và tối thấp trung bình nhiều năm tính đến năm 2018 tại các trạm khí tượng Bắc Hà, Lào Cai và Sa Pa thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong các Bảng 2-1 đến Bảng 2-3.

Bảng 2-1. Nhiệt độ không khí trung bình tháng trung bình nhiều năm tính tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C)

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Bắc Hà	11.3	12.7	16.1	19.8	22.5	23.8	23.8	23.3	21.9	19.4	15.9	12.3	18.6
Lào Cai	16.0	17.8	21.0	24.5	27.3	28.5	28.3	27.8	26.7	24.5	20.7	17.5	23.4
Sa pa	8.7	9.6	14.0	16.5	18.9	19.4	19.8	19.5	17.8	15.7	12.2	9.4	15.1
Phố Ràng	15.8	17.5	20.4	24.1	26.6	28.1	28.0	27.5	26.3	23.7	20.3	16.9	22.9

Bảng 2-2. Nhiệt độ không khí tối thấp trung bình tháng trung bình nhiều năm tính tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C)

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Bắc Hà	8.9	10.2	13.3	16.7	19.6	21.0	21.3	20.8	19.3	17.1	13.3	9.6	15.9
Lào Cai	14.0	15.3	18.5	21.5	23.9	25.2	25.4	24.8	23.8	21.8	18.0	14.8	20.6
Sa pa	6.3	7.8	10.9	13.8	16.3	17.7	17.7	17.4	16.0	13.6	10.3	7.1	12.9
Phố Ràng	14.1	15.3	18.1	21.5	23.7	25.3	25.4	25.0	24.2	21.7	17.8	14.6	20.6

Bảng 2-3. Nhiệt độ không khí tối cao trung bình tháng trung bình nhiều năm tính tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C)

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Bắc Hà	15.3	16.6	21.0	24.5	27.1	27.8	27.9	27.8	26.4	23.9	20.7	17.0	23.0
Lào Cai	20.1	21.8	25.3	29.1	32.1	33.1	33.0	32.7	31.6	28.9	25.4	21.9	27.9
Sa pa	14.5	13.3	19.1	21.1	22.6	23.0	23.0	23.0	21.7	19.0	16.2	13.3	19.1
Phố Ràng	19.8	21.4	24.4	28.6	31.7	33.2	33.0	33.0	31.8	28.9	25.5	22.2	27.8

Phân bố trong năm của nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối cao trung bình và nhiệt độ tối thấp trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên các hình từ Hình 2-1 đến Hình 2-3.

Trên địa bàn tỉnh Lào Cai, nhiệt độ trung bình nhỏ nhất rơi vào tháng I-II và lớn nhất rơi vào tháng VII-VIII (Bảng 2-1 và Hình 2-1.); nhiệt độ tối thấp trung bình nhỏ nhất rơi vào tháng XII, I và lớn nhất rơi vào tháng VIII (Bảng 2-2 và Hình 2-2.); nhiệt độ tối cao trung bình nhỏ nhất rơi vào tháng I-II và lớn nhất rơi vào tháng VII đến VIII (Bảng 2-3 và Hình 2-3.).

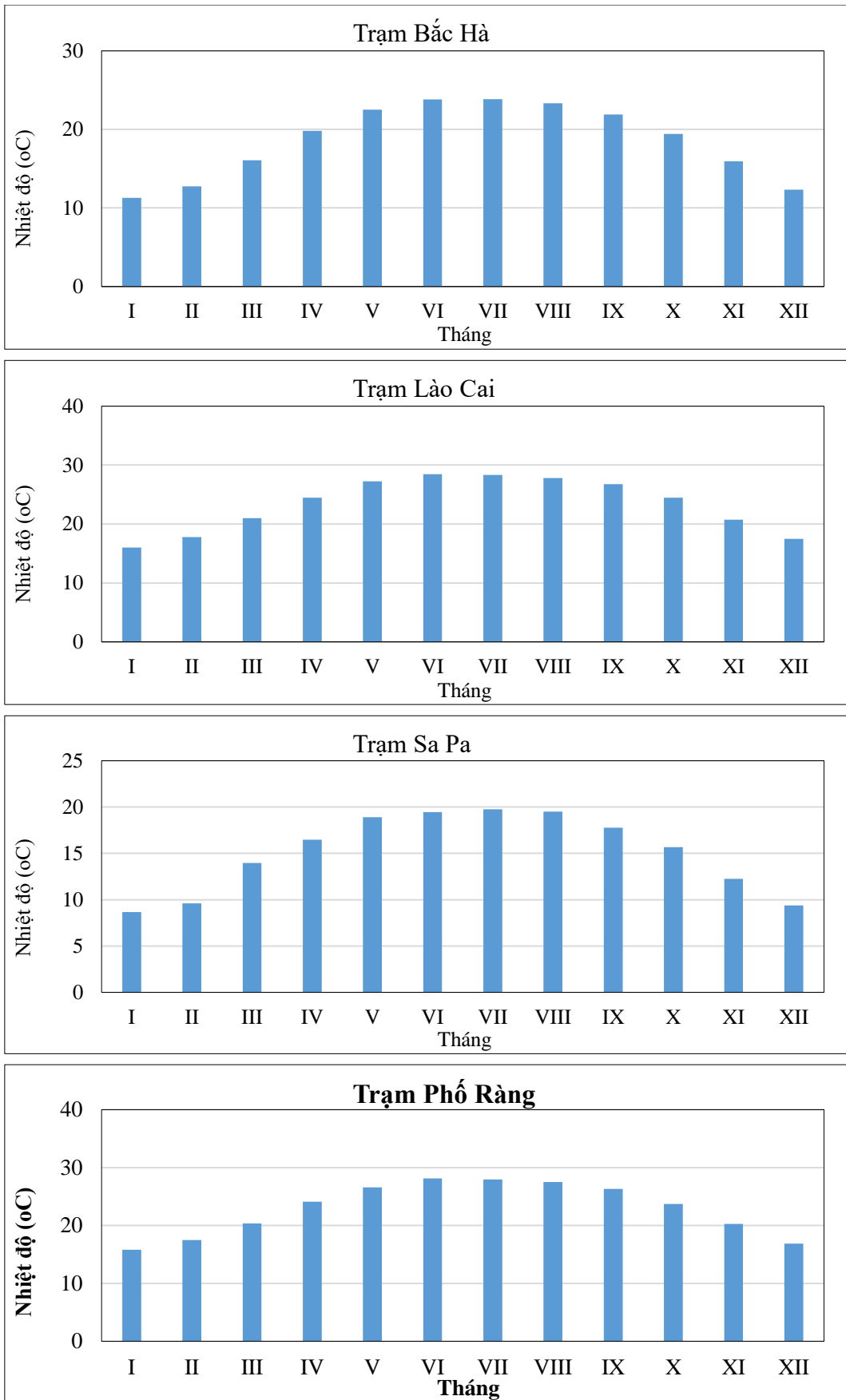
Kết quả tính toán nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối cao trung bình và nhiệt độ tối thấp trung bình năm tại 3 trạm khí tượng Bắc Hà, Lào Cai và Sa Pa huộc tỉnh Lào Cai tính đến năm 2018 được trình bày trong **Error! Reference source not found.**

Bảng 2-4. Nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối cao trung bình và nhiệt độ tối thấp trung bình năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C)

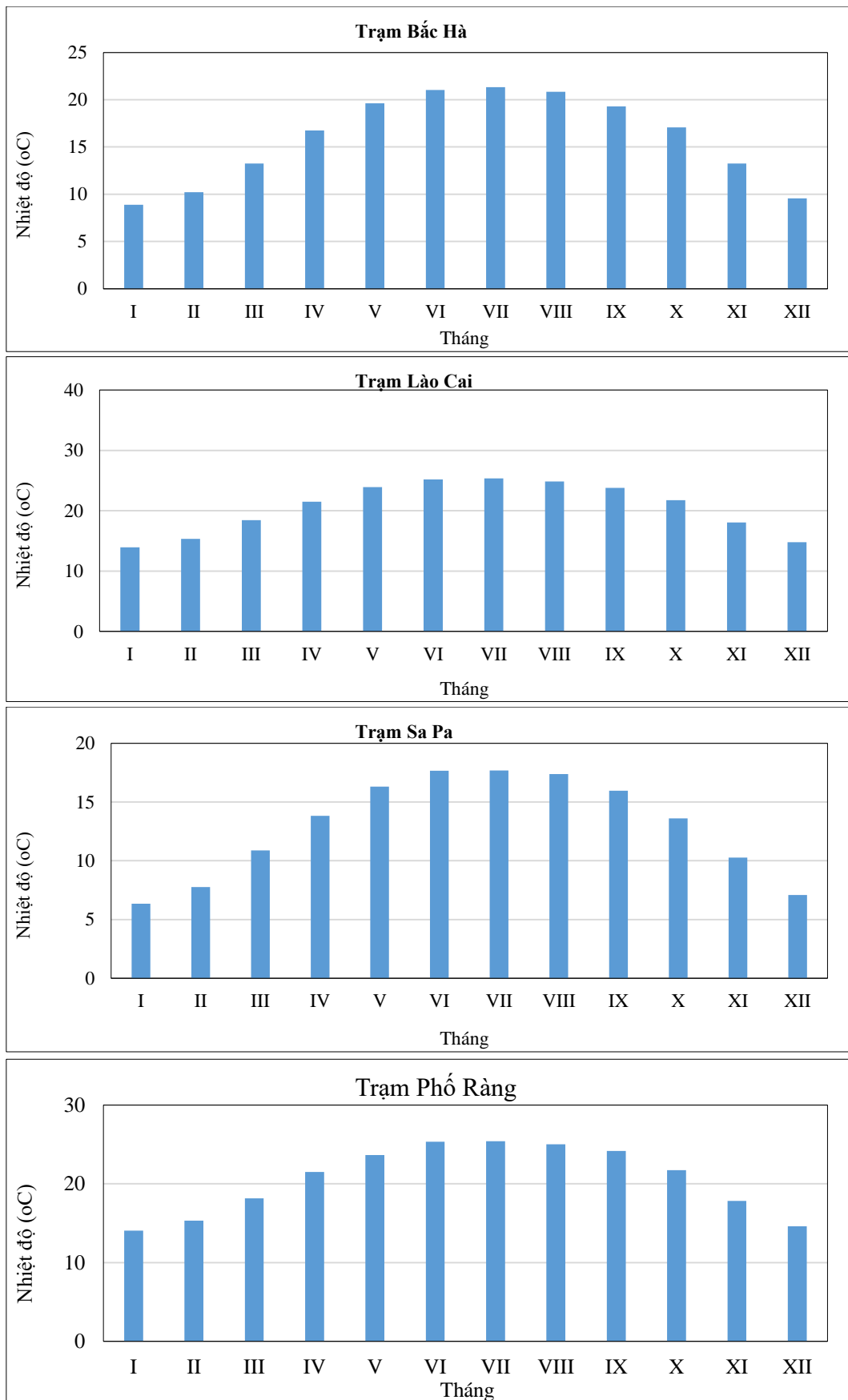
Năm	Bắc Hà			Lào Cai			Sa Pa			Phố Ràng		
	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin
1958							15.5	19.3	12.8			
1959							15.3	18.9	12.9			
1960							15.9	19.3	13.0			
1961	19.2	23.3	16.2	22.9	27.8	20.3	15.5	19.3	13.1			
1962	18.1	22.3	15.1	22.7	27.7	20.1	15.2	18.8	12.6			
1963	18.1	22.4	15.2	22.6	27.6	19.8	15.0	19.0	12.6			
1964	18.2	22.2	15.5	23.1	27.4	19.6	14.9	18.7	12.6			
1965	18.5	22.9	15.6	23.0	28.0	20.0	15.3	19.1	12.8			

Năm	Bắc Hà			Lào Cai			Sa Pa			Phố Ràng		
	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin
1966	18.8	23.5	15.8	23.4	28.2	20.4	15.7	19.3	13.2			
1967	18.0	22.6	15.3	22.6	27.6	19.6	14.5	18.1	12.2			
1968	18.2	22.6	15.9	22.8	27.5	19.9	14.9	18.4	12.7			
1969	18.3	22.8	15.1	22.8	27.8	19.6	15.2	19.1	12.7			
1970	18.3	22.3	15.5	22.5	27.1	19.8	15.0	18.5	12.6			
1971	17.6	22.0	14.7	21.9	26.7	19.1	14.3	17.8	12.0			
1972	18.3	22.4	15.5	22.8	27.8	20.0	15.1	18.9	12.6			
1973	18.8	23.0	15.9	23.0	27.9	20.2	15.6	19.3	13.2			
1974	18.0	22.5	15.4	23.0	27.6	19.7	14.8	18.7	12.2			
1975	18.4	22.7	15.8	22.3	27.8	20.0	15.3	19.1	12.8			
1976	17.8	21.9	15.2	22.7	27.1	19.5	14.6	18.3	12.2			
1977	18.7	22.9	16.2	22.5	27.4	19.6	14.6	18.2	12.3			
1978	18.3	22.8	15.5	23.0	27.4	20.1	15.3	19.1	12.7			
1979	16.2											
1980	18.6	23.1	15.9				15.5	19.1	13.0			
1981	18.7	23.0	16.1				15.3	19.5	13.0			
1982	18.6	22.9	16.1				15.3	18.9	13.0			
1983	18.2	22.9	16.1				15.2	18.9	12.8			
1984	18.0	22.0	15.4				15.0	18.8	12.7			
1985	18.0	22.0	15.6				14.7	18.6	12.4			
1986	18.3	22.5	15.8				15.0	18.3	12.8			
1987	19.1	23.8	16.1				16.0	19.5	13.6			
1988	18.6	22.0	15.9				15.3	19.0	13.1		27.6	20.2
1989	18.3	21.8	15.8				14.9	18.6	12.8		26.9	20.1
1990	19.1	23.0	16.1				15.4	19.0	13.2	22.9	27.5	20.5
1991	19.0	22.6	16.5				15.7	19.2	13.4	23.2	27.5	20.9
1992	18.2	23.0	15.4				15.1	18.8	12.6	22.6	27.5	20.2
1993	18.6	23.6	15.6				15.3	19.0	12.9	22.8	27.5	19.9
1994	19.0	23.5	16.3				15.7	19.3	13.1	23.1	27.7	20.5
1995	18.4	22.7	16.0	23.0	27.2	20.5	15.1	18.7	12.7	22.5	26.9	20.4
1996	18.4	23.0	15.6	23.0	27.4	20.1	15.0	18.7	12.7	16.4	26.6	19.8
1997	19.1	23.5	16.5	23.6	27.8	21.0	15.4	18.9	13.1	23.1	27.5	20.7
1998	19.6	24.7	16.5	24.2	28.8	21.2	16.4	20.4	13.8	23.6	28.6	20.7

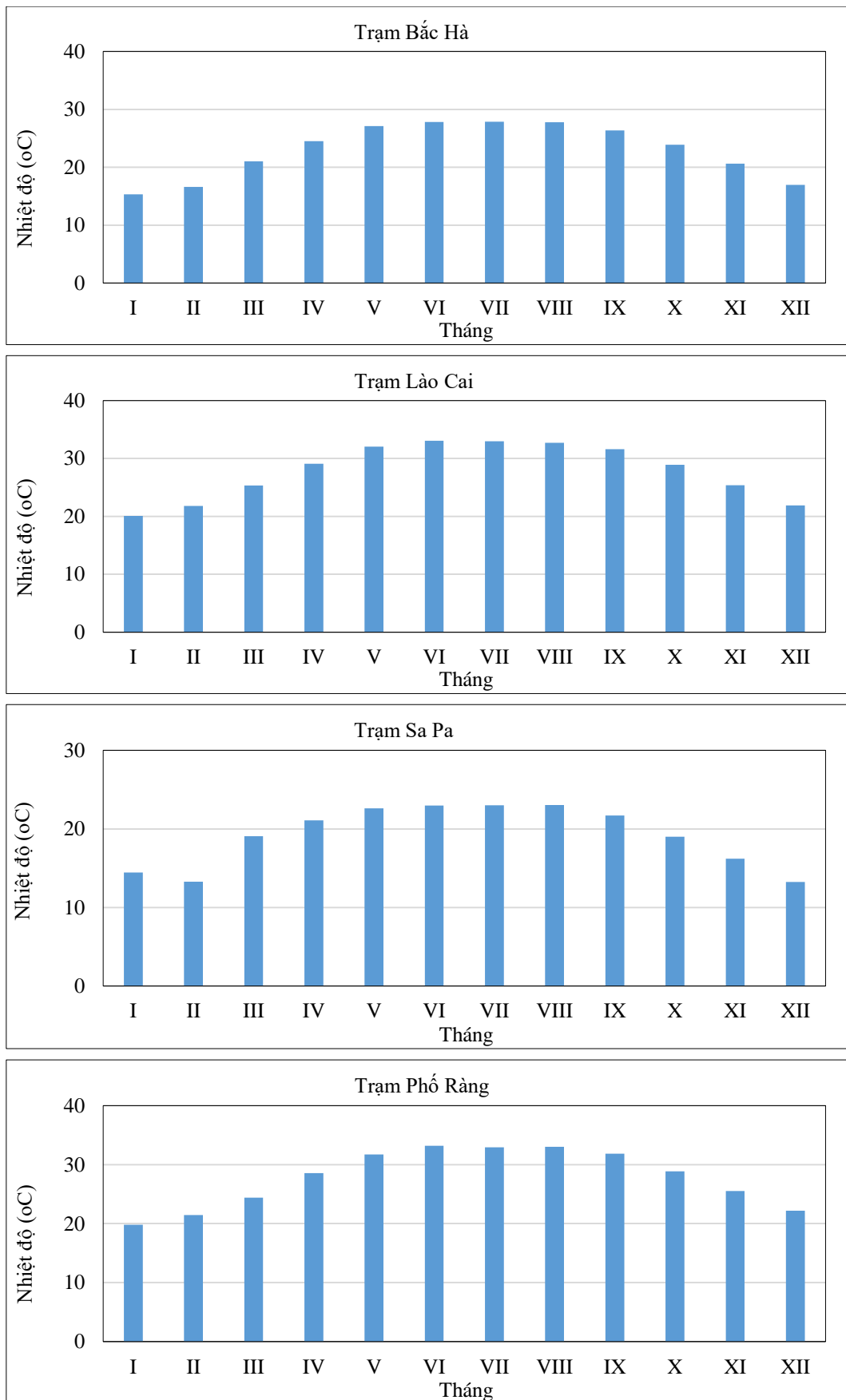
Năm	Bắc Hà			Lào Cai			Sa Pa			Phố Ràng		
	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin	Ttb	Tmax	Tmin
1999	19.1	23.8	16.4	23.7	28.1	20.8	15.4	19.7	13.8	23.1	27.8	20.4
2000	19.0	23.6	16.3	23.4	27.8	20.8	15.3	19.4	12.9	22.9	27.7	21.0
2001	19.0	23.5	16.3	23.3	27.8	20.8	15.3	19.5	13.0	22.9	27.7	20.3
2002	18.7	23.6	15.9	23.6	28.1	20.8	15.3	19.2	12.9	23.0	27.8	20.4
2003	19.0	24.0	16.1	24.3	28.8	21.4	15.5	19.1	13.2	23.6	28.7	20.8
2004	18.4	23.4	18.9	23.6	27.9	20.8	14.9	18.5	12.6	22.8	27.8	20.1
2005	18.7	23.8	15.7	23.9	28.1	21.2	15.5	18.8	13.1	23.2	28.1	20.5
2006	19.2	24.1	16.3	24.2	28.7	21.6	15.8	18.8	12.9	23.5	28.7	20.8
2007	18.8	23.6	15.8	23.8	28.4	21.1	12.9	22.3	12.6	23.3	28.2	20.6
2008	17.9	22.7	15.3	23.1	27.2	20.6	12.7	17.9	12.3	22.4	26.9	20.0
2009	18.9	23.8	16.1	24.2	28.6	21.5	13.2	19.2	12.8	23.3	28.0	20.8
2010	19.2	24.2	16.3	24.3	29.1	21.5	14.3	20.0	13.9	23.6	28.4	21.0
2011	17.9	21.7	15.6	22.8	26.6	20.5	12.0	16.8	12.0	22.2	26.6	19.9
2012	19.1	23.1	16.6	24.0	27.9	21.5	16.0	21.7	13.5	23.3	27.7	20.9
2013	18.8	23.3	16.2	24.0	27.9	21.3	14.2	24.2	12.6	23.1	27.8	20.6
2014	19.0	23.2	16.3	24.1	27.9	21.4	15.4	19.0	13.0	23.3	28.8	21.6
2015	19.6	24.1	16.7	25.0	29.4	22.1	16.3	19.8	13.8	24.2	29.0	21.4
2016	19.2	23.8	16.4	24.4	28.9	21.6	16.4	19.9	13.9	23.8	28.8	21.0
2017	19.1	23.1	16.6	24.3	28.4	21.7	15.8	18.9	13.6	23.6	28.1	21.1
2018	19.2	23.5	16.7	24.4	28.8	21.7	15.8	19.1	13.5	23.7	28.2	21.1
TB	18.6	23.0	16.0	23.4	27.9	20.6	15.1	19.1	12.9	22.9	27.8	20.6
Max	19.6	24.7	18.9	25.0	29.4	22.1	16.4	24.2	13.9	24.2	29.0	21.6
Min	17.6	21.7	14.7	21.9	26.6	19.1	12.0	16.8	12.0	16.4	26.6	19.8



Hình 2-1. Phân bố nhiệt độ trung bình tháng tại các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai



Hình 2-2. Phân bố nhiệt độ tối thấp trung bình tháng tại các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai

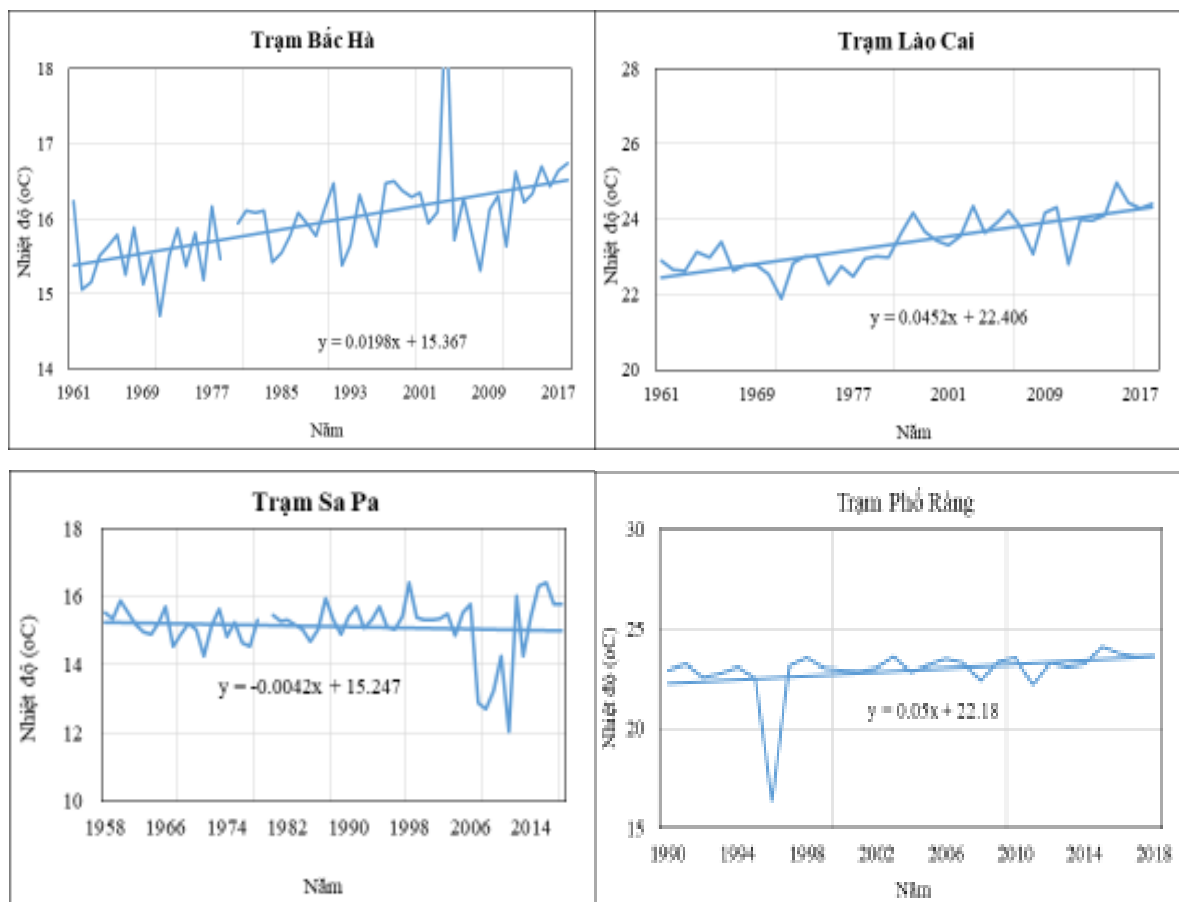


Hình 2-3. Phân bố nhiệt độ tối cao trung bình trong năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Diễn biến nhiệt độ trung bình năm, nhiệt độ tối thấp trung bình năm và nhiệt độ tối cao trung bình năm trên địa bàn tỉnh Lào Cai tại các trạm khí tượng Bắc Hà, Lào Cai và Sa Pa được thể hiện trên các từ Hình 2-4 đến Hình 2-6.

Theo kết quả tính toán, cho thấy:

- Nhiệt độ trung bình năm trong giai đoạn khoảng 1961-2018 trên địa bàn tỉnh Lào Cai đều có xu thế tăng và tăng nhiều nhất ở khu vực trạm khí tượng Lào Cai (Hình 2-4 và **Error! Reference source not found.**) và giảm ở trạm Sa Pa. Tại trạm Bắc Hà, nhiệt độ trung bình năm dao động từ 17,6°C đến 19,6°C; Tại trạm Lào Cai, nhiệt độ trung bình năm biến đổi từ 21,9°C đến 25°C; Tại trạm Sa Pa, nhiệt độ trung bình năm biến đổi từ 12°C đến 16,4°C.

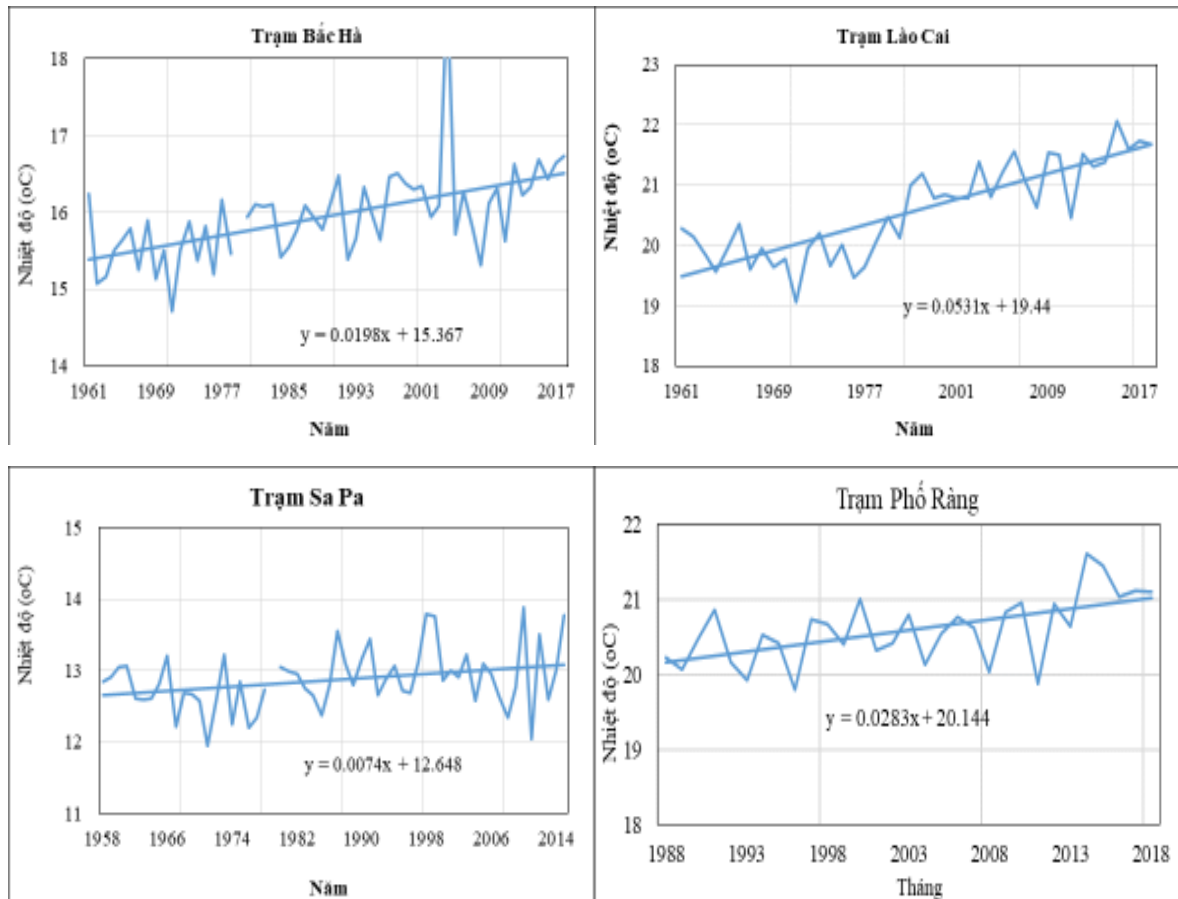


Hình 2-4. Diễn biến nhiệt độ trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đến năm 2018

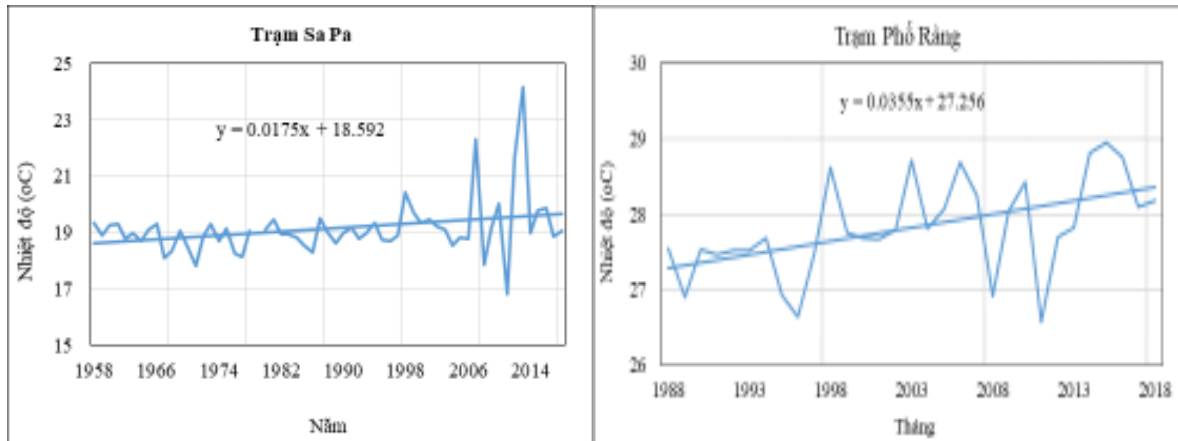
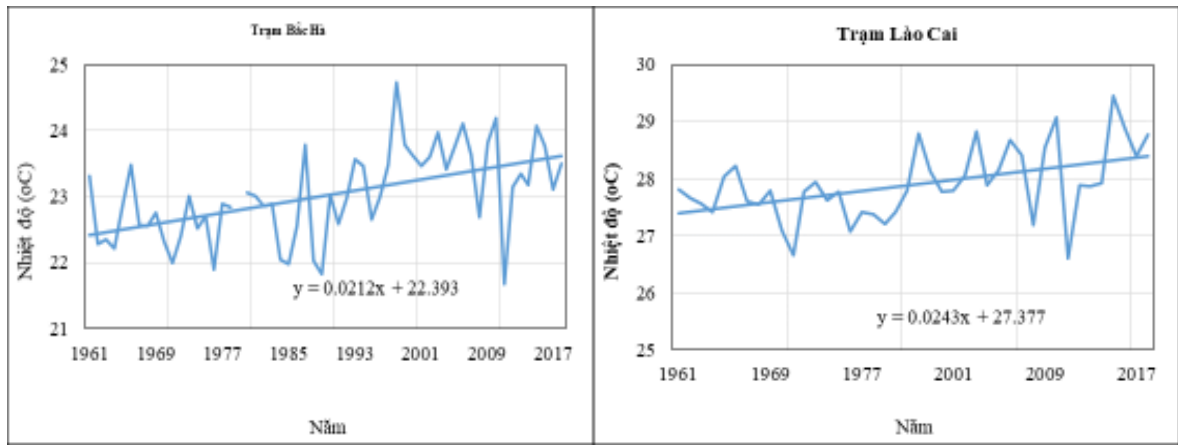
- Nhiệt độ tối thấp trung bình năm trong giai đoạn tính toán tại các trạm đều có xu thế tăng, tuy nhiên mức tăng không nhiều (**Error! Reference source not found.** và Hình 2-5). Tại trạm Bắc Hà, nhiệt độ tối thấp trung bình năm dao động từ 14,7°C đến 18,9°C; Tại trạm Lào Cai, nhiệt độ tối thấp trung bình năm biến đổi

từ 19,1°C đến 22,1°C và tại trạm Sa Pa, nhiệt độ tối thấp trung bình năm biến đổi từ 12°C đến 13,9°C.

- Nhiệt độ tối cao trung bình năm trong giai đoạn tính toán tại các trạm đều có xu thế tăng, tuy nhiên mức tăng không nhiều (**Error! Reference source not found.** và Hình 2-6). Tại trạm Bắc Hà, nhiệt độ tối cao trung bình năm dao động từ 21,7°C đến 24,7°C; Tại trạm Lào Cai, nhiệt độ tối cao trung bình năm biến đổi từ 26,6°C đến 29,4°C và tại trạm Sa Pa, nhiệt độ tối thấp trung bình năm biến đổi từ 16,8°C đến 24,2°C.



Hình 2-5. Diễn biến nhiệt độ tối thấp trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đến năm 2018

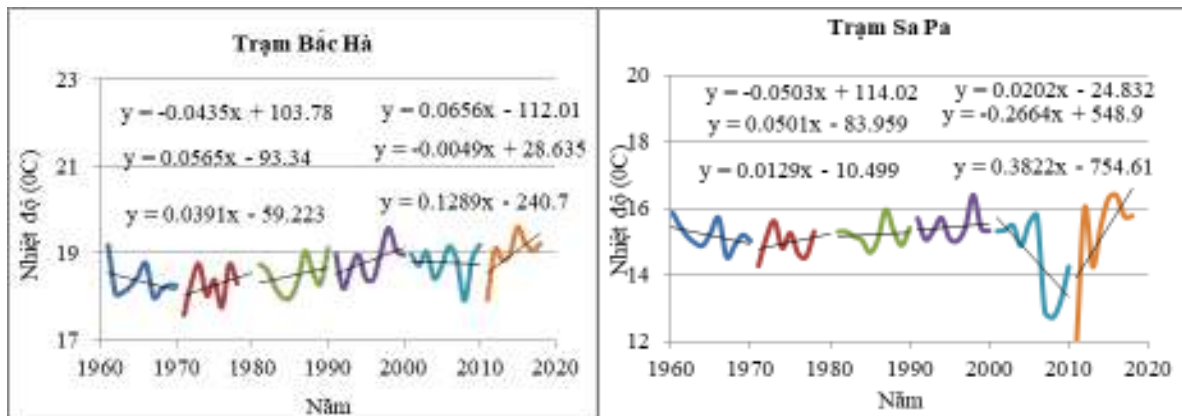


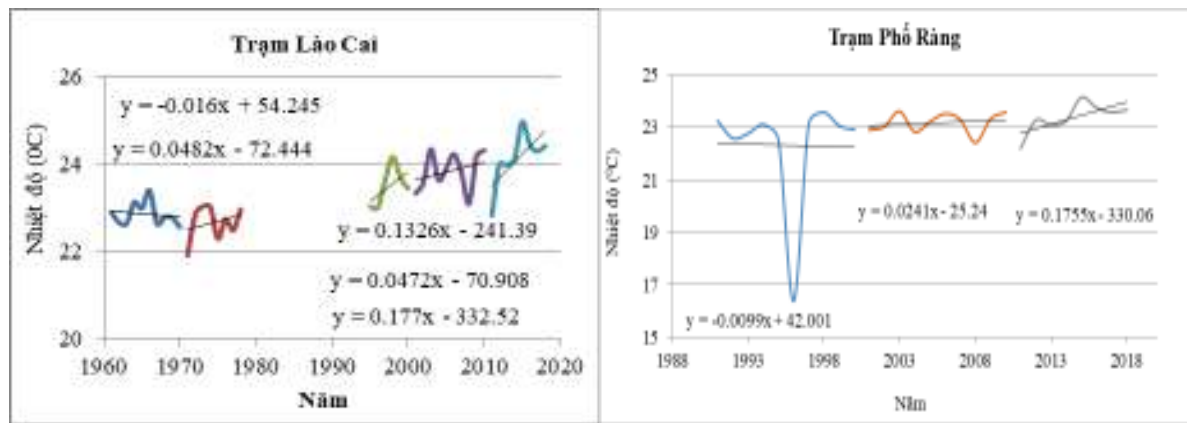
Hình 2-6. Diễn biến nhiệt độ tối cao trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đến năm 2018

2.1.2. Xu thế biến đổi của nhiệt độ

2.1.2.1 Nhiệt độ trung bình

Sự biến đổi của nhiệt độ trung bình qua từng thập kỷ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên Hình 2-7





Hình 2-7. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của nhiệt độ trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Theo kết quả phân tích trên trong 6 thập kỷ tính đến năm 2018, trong đó có 4 thập kỷ 1960', 1970', 1980', 1990' của thế kỷ 20 và hai thập kỷ 2000' và 2010' tính đến năm 2018 của thế kỷ 21, sự biến đổi nhiệt độ trung bình tại các trạm khí tượng qua từng thập kỷ tương đối khác nhau:

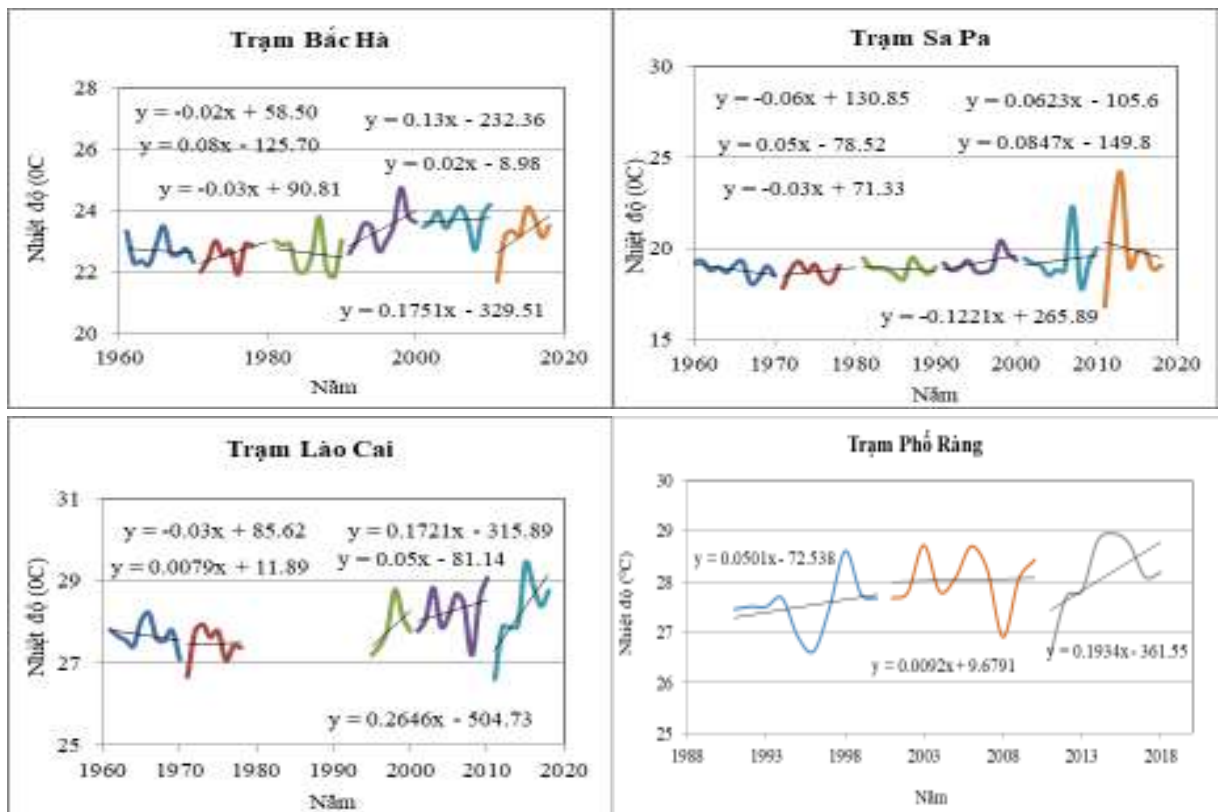
- Tại trạm Bắc Hà, nhiệt độ trung bình có xu thế giảm mạnh trong thập kỷ 1960', sau đó có xu thế tăng trong 3 thập kỷ tiếp theo rồi lại có xu thế giảm trong thập kỷ 2010 và lại tăng ở thập kỷ gần đây.

- Tại trạm Sa Pa cũng có xu thế tương tự trạm Bắc Hà, nhiệt độ trung bình có xu thế giảm trong thập kỷ 1970', sau đó có xu thế tăng trong các thập kỷ 1980, 1990 và 2000. Đến thập kỷ 2010 xu thế lại giảm và cuối cùng lại tăng ở thập kỷ gần đây, tuy nhiên xu thế tăng/giảm không đáng kể.

- Tại trạm Lào Cai, do chuỗi số liệu bị gián đoạn một số năm nên xu thế của thập kỷ 1980, 1990 không xác định được xu thế. Tuy nhiên, trong 3 thập kỷ gần đây đều có xu thế tăng.

2.1.2.2 Nhiệt độ tối cao

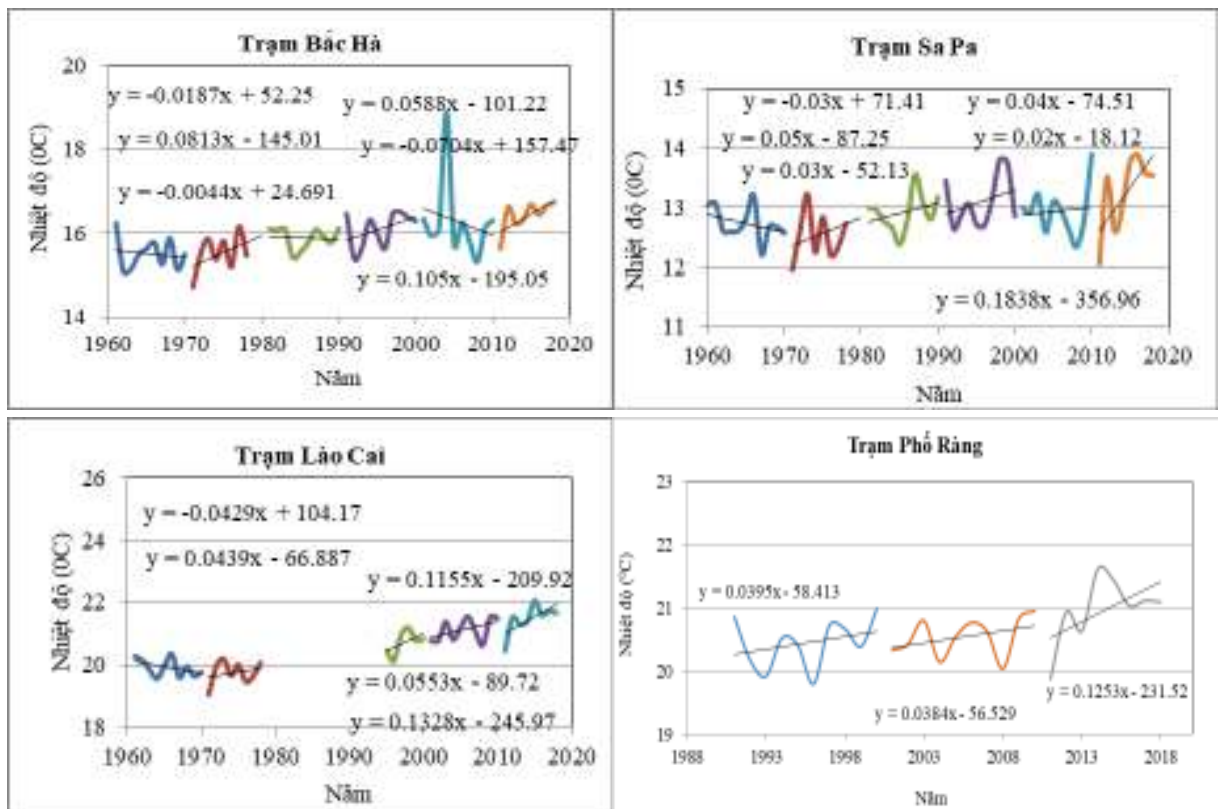
Sự biến đổi của nhiệt độ tối cao qua từng thập kỷ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên Hình 2-8. Sự biến đổi nhiệt độ tối cao tại các trạm Bắc Hà, Sa Pa và Lào Cai tương đối giống nhau, xu thế tăng/giảm trong các thập kỷ xen kẽ nhau với mức tăng/giảm không đáng kể.



Hình 2-8. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của nhiệt độ tối cao tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

2.1.2.3 Nhiệt độ tối thấp

Sự biến đổi của nhiệt độ tối thấp qua từng thập kỷ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên Hình 2-9



Hình 2-9. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của nhiệt độ tối thấp tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Sự biến đổi nhiệt độ tối thấp tại các trạm Bắc Hà, Sa Pa và Lào Cai tương đối giống nhau, xu thế tăng/giảm trong các thập kỷ xen kẽ nhau với mức tăng/giảm không đáng kể.

2.1.3. Mức độ dao động nhiệt độ

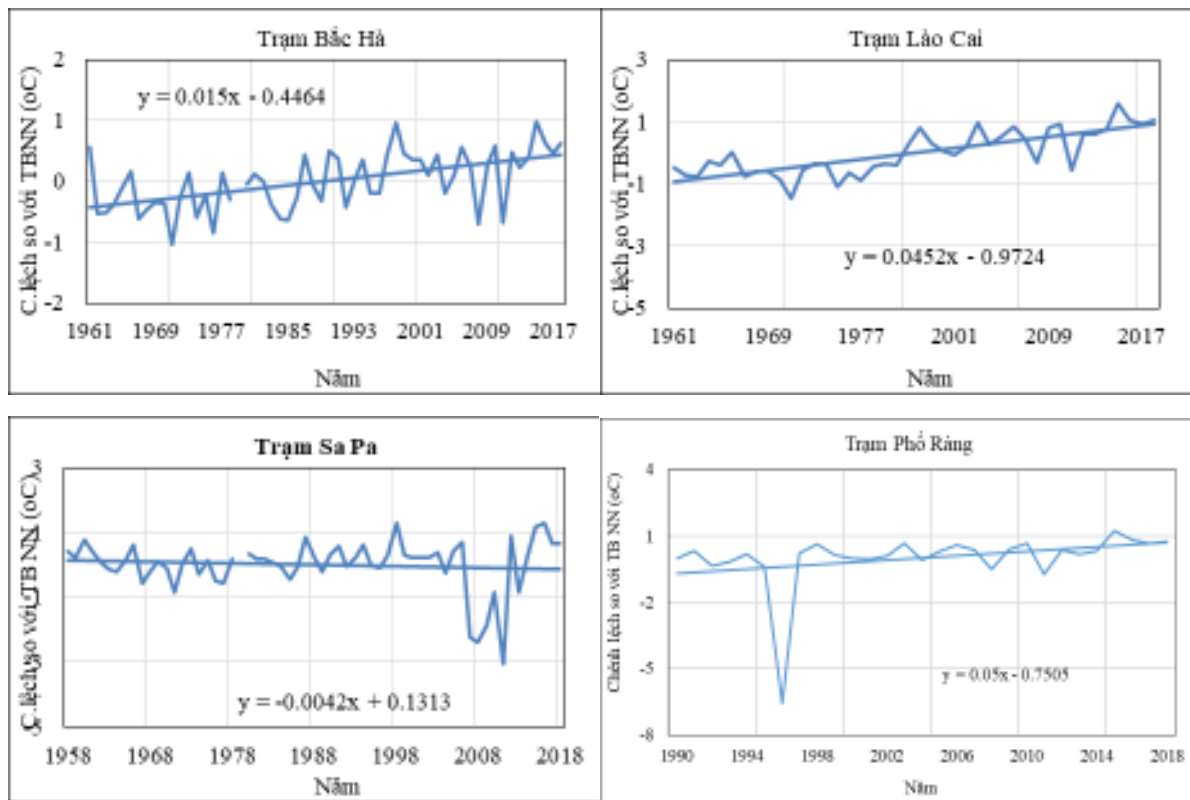
2.1.3.1 Nhiệt độ trung bình

Số liệu nhiệt độ không khí trung bình và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 2-5 và Hình 2-10.

Bảng 2-5. Nhiệt độ không khí trung bình và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (°C)

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Ttb	Δ Ttb	Ttb	Δ Ttb	Ttb	Δ Ttb	Ttb	Δ Ttb
1	1958					15.5	0.4		
2	1959					15.3	0.2		
3	1960					15.9	0.8		
4	1961	19.2	0.57	22.9	-0.49	15.5	0.4		
5	1962	18.1	-0.54	22.7	-0.72	15.2	0.1		
6	1963	18.1	-0.51	22.6	-0.75	15.0	-0.1		
7	1964	18.2	-0.37	23.1	-0.26	14.9	-0.2		
8	1965	18.5	-0.12	23.0	-0.40	15.3	0.1		
9	1966	18.8	0.16	23.4	0.02	15.7	0.6		
10	1967	18.0	-0.63	22.6	-0.75	14.5	-0.6		
11	1968	18.2	-0.45	22.8	-0.60	14.9	-0.2		
12	1969	18.3	-0.35	22.8	-0.61	15.2	0.1		
13	1970	18.3	-0.36	22.5	-0.83	15.0	-0.1		
14	1971	17.6	-1.04	21.9	-1.48	14.3	-0.8		
15	1972	18.3	-0.29	22.8	-0.55	15.1	0.0		
16	1973	18.8	0.14	23.0	-0.35	15.6	0.5		
17	1974	18.0	-0.59	23.0	-0.37	14.8	-0.3		
18	1975	18.4	-0.23	22.3	-1.09	15.3	0.1		
19	1976	17.8	-0.86	22.7	-0.64	14.6	-0.5		
20	1977	18.7	0.13	22.5	-0.90	14.6	-0.6		
21	1978	18.3	-0.31	23.0	-0.42	15.3	0.2		
22	1979								
23	1980	18.6	-0.05			15.5	0.3		
24	1981	18.7	0.12			15.3	0.2		
25	1982	18.6	-0.01			15.3	0.2		

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Ttb	Δ Ttb	Ttb	Δ Ttb	Ttb	Δ Ttb	Ttb	Δ Ttb
26	1983	18.2	-0.39			15.2	0.0		
27	1984	18.0	-0.62			15.0	-0.1		
28	1985	18.0	-0.64			14.7	-0.4		
29	1986	18.3	-0.27			15.0	-0.1		
30	1987	19.1	0.44			16.0	0.8		
31	1988	18.6	-0.05			15.3	0.2		
32	1989	18.3	-0.32			14.9	-0.2		
33	1990	19.1	0.50			15.4	0.3	22.9	0.0
34	1991	19.0	0.38			15.7	0.6	23.2	0.3
35	1992	18.2	-0.42			15.1	-0.1	22.6	-0.4
36	1993	18.6	0.03			15.3	0.2	22.8	-0.2
37	1994	19.0	0.36			15.7	0.6	23.1	0.2
38	1995	18.4	-0.21	23.0	-0.36	15.1	0.0	22.5	-0.4
39	1996	18.4	-0.20	23.0	-0.39	15.0	-0.1	16.4	-6.6
40	1997	19.1	0.44	23.6	0.27	15.4	0.3	23.1	0.2
41	1998	19.6	0.97	24.2	0.78	16.4	1.3	23.6	0.6
42	1999	19.1	0.45	23.7	0.30	15.4	0.3	23.1	0.1
43	2000	19.0	0.35	23.4	0.06	15.3	0.2	22.9	0.0
44	2001	19.0	0.35	23.3	-0.05	15.3	0.2	22.9	0.0
45	2002	18.7	0.11	23.6	0.18	15.3	0.2	23.0	0.1
46	2003	19.0	0.42	24.3	0.96	15.5	0.4	23.6	0.7
47	2004	18.4	-0.19	23.6	0.25	14.9	-0.2	22.8	-0.1
48	2005	18.7	0.10	23.9	0.51	15.5	0.4	23.2	0.3
49	2006	19.2	0.55	24.2	0.84	15.8	0.7	23.5	0.6
50	2007	18.8	0.22	23.8	0.43	12.9	-2.2	23.3	0.4
51	2008	17.9	-0.70	23.1	-0.29	12.7	-2.4	22.4	-0.5
52	2009	18.9	0.26	24.2	0.80	13.2	-1.9	23.3	0.4
53	2010	19.2	0.58	24.3	0.93	14.3	-0.9	23.6	0.7
54	2011	17.9	-0.69	22.8	-0.56	12.0	-3.1	22.2	-0.7
55	2012	19.1	0.48	24.0	0.61	16.0	0.9	23.3	0.4
56	2013	18.8	0.22	24.0	0.59	14.2	-0.9	23.1	0.2
57	2014	19.0	0.38	24.1	0.75	15.4	0.3	23.3	0.3
58	2015	19.6	0.99	25.0	1.59	16.3	1.2	24.2	1.2
59	2016	19.2	0.63	24.4	1.05	16.4	1.3	23.8	0.8
60	2017	19.1	0.46	24.3	0.91	15.8	0.6	23.6	0.7
61	2018	19.2	0.61	24.4	1.04	15.8	0.7	23.7	0.8
	TB	18.6		23.4		15.1		22.9	
	Max	19.6	0.99	25.0	1.59	16.4	1.3	24.2	1.2
	Min	17.6	-1.04	21.9	-1.48	12.0	-3.1	16.4	-6.6



Hình 2-10. Mức độ dao động của nhiệt độ trung bình so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Theo kết quả tính toán, nhiệt độ không khí trung bình có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ $-3,1^{\circ}\text{C}$ đến $1,3^{\circ}\text{C}$; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ $-1,04^{\circ}\text{C}$ đến $0,99^{\circ}\text{C}$.

2.1.3.2 Nhiệt độ tối cao

Số liệu nhiệt độ không khí tối cao và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Hình 2-11 và Bảng 2-6

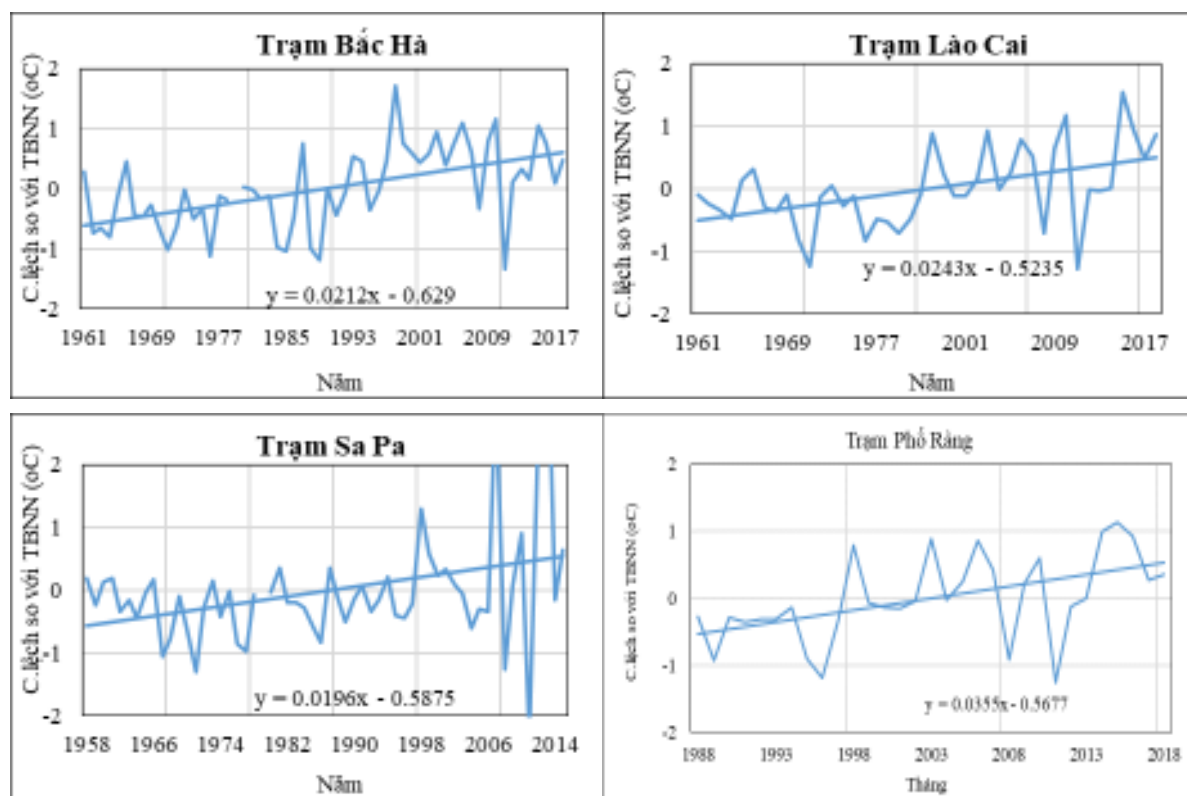
Bảng 2-6. Nhiệt độ không khí tối cao và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (oC)

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax
1	1958					19.3	0.22		
2	1959					18.9	-0.21		
3	1960					19.3	0.14		
4	1961	23.3	0.29	27.8	-0.09	19.3	0.21		
5	1962	22.3	-0.74	27.7	-0.25	18.8	-0.31		
6	1963	22.4	-0.67	27.6	-0.34	18.8	-0.28		
7	1964	22.2	-0.81	27.4	-0.49	18.7	-0.41		

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax
8	1965	22.9	-0.15	28.0	0.14	19.1	-0.01		
9	1966	23.5	0.46	28.2	0.32	19.3	0.19		
10	1967	22.6	-0.45	27.6	-0.30	18.1	-1.03		
11	1968	22.6	-0.47	27.5	-0.36	18.4	-0.76		
12	1969	22.8	-0.27	27.8	-0.10	19.1	-0.06		
13	1970	22.3	-0.71	27.1	-0.81	18.5	-0.60		
14	1971	22.0	-1.03	26.7	-1.23	17.8	-1.28		
15	1972	22.4	-0.63	27.8	-0.13	18.9	-0.26		
16	1973	23.0	-0.02	27.9	0.04	19.3	0.18		
17	1974	22.5	-0.51	27.6	-0.27	18.7	-0.40		
18	1975	22.7	-0.33	27.8	-0.12	19.1	0.02		
19	1976	21.9	-1.12	27.1	-0.83	18.3	-0.83		
20	1977	22.9	-0.13	27.4	-0.49	18.2	-0.96		
21	1978	22.8	-0.19	27.4	-0.53	19.1	-0.04		
22	1979					17.5	-1.60		
23	1980	23.1	0.03			19.1	-0.01		
24	1981	23.0	-0.01			19.5	0.37		
25	1982	22.9	-0.16			18.9	-0.17		
26	1983	22.9	-0.13			18.9	-0.18		
27	1984	22.0	-0.99			18.8	-0.27		
28	1985	22.0	-1.04			18.6	-0.56		
29	1986	22.5	-0.48			18.6	-0.50		
30	1987	23.8	0.76			19.7	0.61		
31	1988	22.0	-0.99			18.9	-0.25	27.6	-0.27
32	1989	21.8	-1.19			18.4	-0.73	26.9	-0.93
33	1990	23.0	0.00			19.0	-0.11	27.5	-0.29
34	1991	22.6	-0.44			19.2	0.08	27.5	-0.36
35	1992	23.0	-0.05			18.9	-0.25	27.5	-0.31
36	1993	23.6	0.54			19.0	-0.12	27.5	-0.31
37	1994	23.5	0.45			19.3	0.23	27.7	-0.14
38	1995	22.7	-0.36	27.2	-0.70	18.8	-0.34	26.9	-0.90
39	1996	23.0	-0.03	27.4	-0.49	18.7	-0.41	26.6	-1.19
40	1997	23.5	0.46	27.8	-0.10	18.9	-0.20	27.5	-0.33
41	1998	24.7	1.71	28.8	0.89	20.3	1.21	28.6	0.79
42	1999	23.8	0.77	28.1	0.23	19.8	0.71	27.8	-0.07
43	2000	23.6	0.59	27.8	-0.12	19.0	-0.13	27.7	-0.14
44	2001	23.5	0.44	27.8	-0.12	19.1	-0.03	27.7	-0.15
45	2002	23.6	0.57	28.1	0.16	19.2	0.08	27.8	-0.04
46	2003	24.0	0.94	28.8	0.93	19.2	0.07	28.7	0.89
47	2004	23.4	0.39	27.9	-0.01	18.5	-0.64	27.8	-0.02

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax	Tmax	ΔTmax
48	2005	23.8	0.74	28.1	0.25	19.0	-0.07	28.1	0.25
49	2006	24.1	1.09	28.7	0.78	19.2	0.08	28.7	0.87
50	2007	23.6	0.61	28.4	0.51	20.8	1.66	28.2	0.42
51	2008	22.7	-0.33	27.2	-0.71	17.9	-1.23	26.9	-0.92
52	2009	23.8	0.80	28.6	0.65	19.2	0.09	28.0	0.23
53	2010	24.2	1.16	29.1	1.17	20.0	0.92	28.4	0.60
54	2011	21.7	-1.34	26.6	-1.29	16.8	-2.30	26.6	-1.26
55	2012	23.1	0.12	27.9	-0.02	21.7	2.56	27.7	-0.12
56	2013	23.3	0.32	27.9	-0.04	24.2	5.04	27.8	0.00
57	2014	23.2	0.16	27.9	0.01	19.0	-0.13	28.8	0.99
58	2015	24.1	1.05	29.4	1.54	19.8	0.67	29.0	1.13
59	2016	23.8	0.75	28.9	0.98	19.9	0.74	28.8	0.93
60	2017	23.1	0.09	28.4	0.49	18.9	-0.24	28.1	0.27
61	2018	23.5	0.47	28.8	0.87	19.1	-0.03	28.2	0.36
	TB	23.0		27.9		19.1		27.8	
	Max	24.7	1.71	29.4	1.54	24.2	5.04	29.0	1.1
	Min	21.7	-1.34	26.6	-1.29	16.8	-2.30	26.6	-1.3

Theo kết quả tính toán trong Bảng 2-6 và Hình 2-11, nhiệt độ không khí tối cao có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -2,30°C đến 5,04°C; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Lào Cai với mức độ dao động từ -1,29°C đến 1,54°C.



Hình 2-11. Mức độ dao động của nhiệt độ tối cao so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

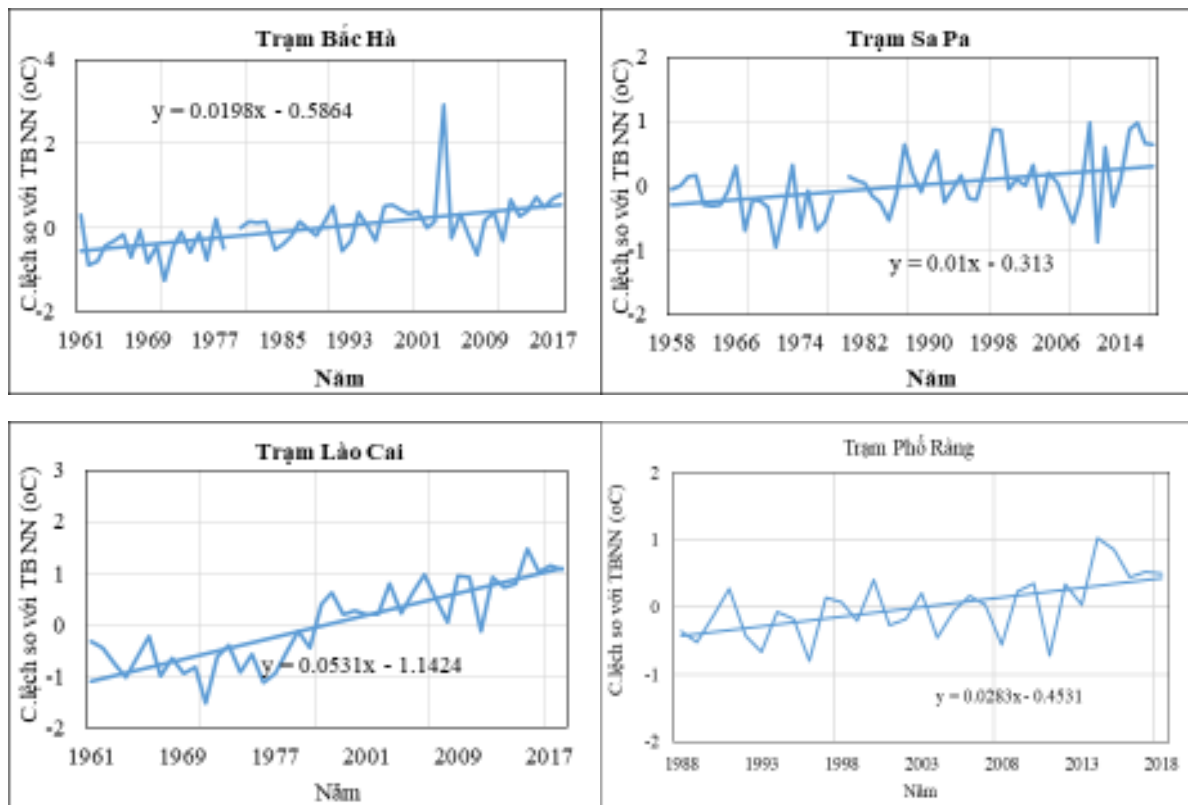
2.1.3.3 Nhiệt độ tối thấp

Số liệu nhiệt độ không khí tối thấp và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Hình 2-12 và Bảng 2-7.

Bảng 2-7. Nhiệt độ không khí tối thấp và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (0C)

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Tmin	Δ Tmin	Tmin	Δ Tmin	Tmin	Δ Tmin	Tmin	Δ Tmin
1	1956								
2	1957								
3	1958					12.8	-0.1		
4	1959					12.9	0.0		
5	1960					13.0	0.1		
6	1961	16.2	0.29	20.3	-0.31	13.1	0.2		
7	1962	15.1	-0.89	20.1	-0.44	12.6	-0.3		
8	1963	15.2	-0.80	19.8	-0.74	12.6	-0.3		
9	1964	15.5	-0.45	19.6	-1.02	12.6	-0.3		
10	1965	15.6	-0.32	20.0	-0.63	12.8	-0.1		
11	1966	15.8	-0.17	20.4	-0.22	13.2	0.3		
12	1967	15.3	-0.70	19.6	-0.99	12.2	-0.7		
13	1968	15.9	-0.07	19.9	-0.64	12.7	-0.2		
14	1969	15.1	-0.82	19.6	-0.94	12.7	-0.2		
15	1970	15.5	-0.45	19.8	-0.82	12.6	-0.3		
16	1971	14.7	-1.24	19.1	-1.53	12.0	-1.0		
17	1972	15.5	-0.45	20.0	-0.63	12.6	-0.3		
18	1973	15.9	-0.08	20.2	-0.38	13.2	0.3		
19	1974	15.4	-0.59	19.7	-0.92	12.2	-0.7		
20	1975	15.8	-0.13	20.0	-0.57	12.8	-0.1		
21	1976	15.2	-0.76	19.5	-1.12	12.2	-0.7		
22	1977	16.2	0.21	19.6	-0.94	12.3	-0.6		
23	1978	15.5	-0.49	20.1	-0.51	12.7	-0.2		
24	1979								
25	1980	15.9	-0.01			13.0	0.1		
26	1981	16.1	0.16			13.0	0.1		
27	1982	16.1	0.12			13.0	0.0		
28	1983	16.1	0.15			12.8	-0.2		
29	1984	15.4	-0.53			12.7	-0.2		
30	1985	15.6	-0.40			12.4	-0.5		

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Tmin	Δ Tmin	Tmin	Δ Tmin	Tmin	Δ Tmin	Tmin	Δ Tmin
31	1986	15.8	-0.18			12.8	-0.1		
32	1987	16.1	0.14			13.6	0.6		
33	1988	15.9	-0.03			13.1	0.2	20.2	-0.4
34	1989	15.8	-0.18			12.8	-0.1	20.1	-0.5
35	1990	16.1	0.16			13.2	0.3	20.5	-0.1
36	1991	16.5	0.52			13.4	0.5	20.9	0.3
37	1992	15.4	-0.57			12.6	-0.3	20.2	-0.4
38	1993	15.6	-0.30			12.9	0.0	19.9	-0.7
39	1994	16.3	0.37			13.1	0.2	20.5	-0.1
40	1995	16.0	0.02	20.5	-0.12	12.7	-0.2	20.4	-0.2
41	1996	15.6	-0.32	20.1	-0.45	12.7	-0.2	19.8	-0.8
42	1997	16.5	0.52	21.0	0.41	13.1	0.2	20.7	0.1
43	1998	16.5	0.55	21.2	0.61	13.8	0.9	20.7	0.1
44	1999	16.4	0.42	20.8	0.19	13.8	0.9	20.4	-0.2
45	2000	16.3	0.34	20.8	0.26	12.9	-0.1	21.0	0.4
46	2001	16.3	0.39	20.8	0.20	13.0	0.1	20.3	-0.3
47	2002	15.9	-0.01	20.8	0.19	12.9	0.0	20.4	-0.2
48	2003	16.1	0.14	21.4	0.80	13.2	0.3	20.8	0.2
49	2004	18.9	2.93	20.8	0.23	12.6	-0.3	20.1	-0.5
50	2005	15.7	-0.24	21.2	0.63	13.1	0.2	20.5	-0.1
51	2006	16.3	0.32	21.6	0.97	12.9	0.0	20.8	0.2
52	2007	15.8	-0.16	21.1	0.49	12.6	-0.3	20.6	0.0
53	2008	15.3	-0.64	20.6	0.04	12.3	-0.6	20.0	-0.6
54	2009	16.1	0.17	21.5	0.95	12.8	-0.1	20.8	0.2
55	2010	16.3	0.36	21.5	0.92	13.9	1.0	21.0	0.4
56	2011	15.6	-0.32	20.5	-0.13	12.0	-0.9	19.9	-0.7
57	2012	16.6	0.67	21.5	0.93	13.5	0.6	20.9	0.3
58	2013	16.2	0.27	21.3	0.72	12.6	-0.3	20.6	0.0
59	2014	16.3	0.38	21.4	0.80	13.0	0.1	21.6	1.0
60	2015	16.7	0.74	22.1	1.48	13.8	0.9	21.4	0.9
61	2016	16.4	0.48	21.6	1.02	13.9	1.0	21.0	0.4
62	2017	16.6	0.69	21.7	1.15	13.6	0.7	21.1	0.5
63	2018	16.7	0.78	21.7	1.08	13.5	0.6	21.1	0.5
	TB	16.0		20.6		12.9		20.6	
	Max	18.9	2.9	22.1	1.5	13.9	1.0	21.6	1.0
	Min	14.7	-1.2	19.1	-1.5	12.0	-1.0	19.8	-0.8



Hình 2-12. Mức độ dao động của nhiệt độ tối thấp so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Theo kết quả tính toán trong Bảng 2-7 và Hình 2-12, nhiệt độ không khí tối thấp có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ $-1,2^{\circ}\text{C}$ đến $2,9^{\circ}\text{C}$; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ $-1,0^{\circ}\text{C}$ đến $1,0^{\circ}\text{C}$.

2.2. Diễn biến mưa tỉnh Lào Cai

2.2.1. Đặc điểm mưa

Lượng mưa phân bố trên địa bàn tỉnh Lào Cai thuộc loại tương đối lớn nhưng không đồng đều theo các tiểu vùng quy hoạch, biến đổi từ 1.600 mm đến 2.400 mm, tổng lượng mưa trung bình nhiều năm (X_0) vào khoảng 1.800 mm/năm tương đương tổng lượng nước mưa 11,572 tỷ m^3 mỗi năm. Với tổng lượng nước mưa trên thì bình quân là 1,81 triệu m^3/km^2 .năm.

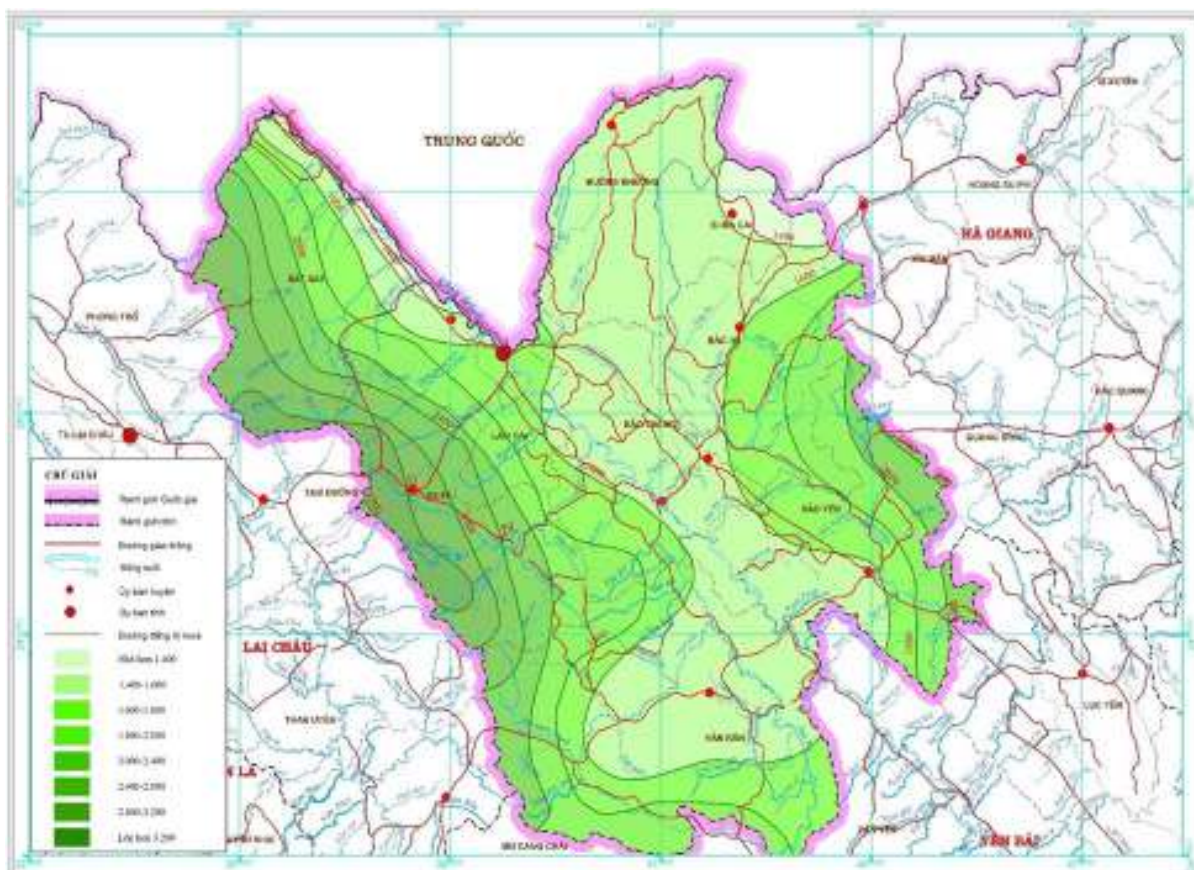
Nếu tính lượng nước mưa theo bình quân đầu người thì Lào Cai có lượng mưa bình quân đầu người khoảng hơn 18.000 $\text{m}^3/\text{người.năm}$, lớn nhất là trên tiểu vùng suối Sin Quyền và phụ cận có lượng nước mưa hơn 26 nghìn $\text{m}^3/\text{người.năm}$ và nhỏ nhất là trên tiểu vùng ven sông Hồng có lượng nước mưa khoảng hơn 12 nghìn $\text{m}^3/\text{người.năm}$.

Lượng nước mưa đến lưu vực biến đổi rất mạnh theo không gian, lượng mưa lớn nhất tập trung tại khu vực Sa Pa và Bát Xát (khu vực tiếp giáp với tỉnh Lai Châu). Lượng mưa năm trung bình nhiều năm lớn nhất là trên tiểu vùng Suối Nhù và phụ cận là 2,314 tỷ m³, sau đó là tiểu vùng thượng lưu sông Chảy là 2,1 tỷ m³.

Lượng mưa tại Lào Cai phân bố không đều theo thời gian, mùa mưa (từ tháng V đến tháng X) chiếm khoảng từ 75% đến 85% tổng lượng mưa năm, mùa khô kéo chỉ chiếm 15% đến 25% lượng mưa năm, hai tháng có lượng mưa nhỏ nhất trong năm là tháng I và tháng II.

Do ảnh hưởng của các hình thế thời tiết gây mưa lớn, lũ quét xảy ra thường nằm trong nền mưa lớn diện rộng, đặc biệt là những khu vực có địa hình dốc và lượng mưa lớn như các tiểu vùng suối Sin Quyền, tiểu vùng Ngòi Đum và tiểu vùng Ngòi Bo (các khu vực giáp với các huyện Than Uyên và Tam Đường của tỉnh Lai Châu).

Theo số liệu thống kê các trạm đo mưa, lượng mưa lớn nhất thường rơi vào khoảng từ tháng V-IX. Tháng có lượng mưa lớn nhất là tháng VII, VIII, đạt từ 330 - 350 mm/tháng. Các tháng mùa khô rơi vào tháng XI đến IV năm sau. Các tháng XII, I, II mưa rất ít, đạt từ 30 - 39 mm/tháng. Do sự phân phối không đều trong năm nên mùa mưa thường sinh lũ lụt, gây nhiều thiệt hại về người và tài sản. Mùa khô thiếu nguồn nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất (Bảng 2-8).



Hình 2-13. Bản đồ đẳng trị mưa tỉnh Lào Cai

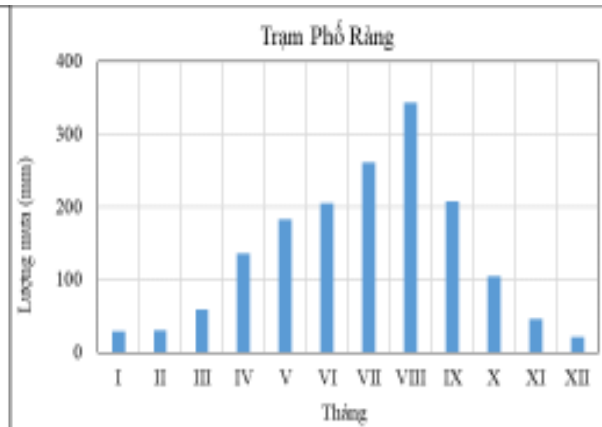
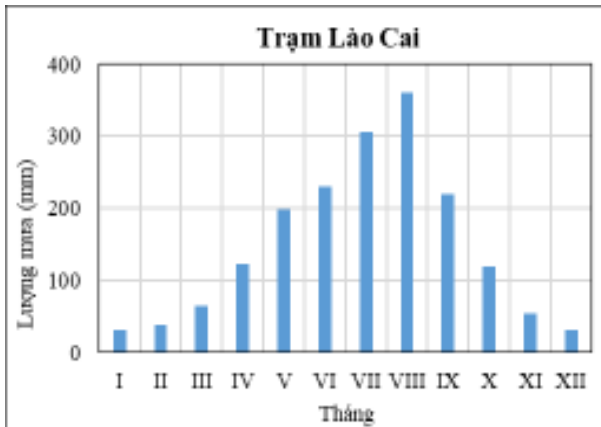
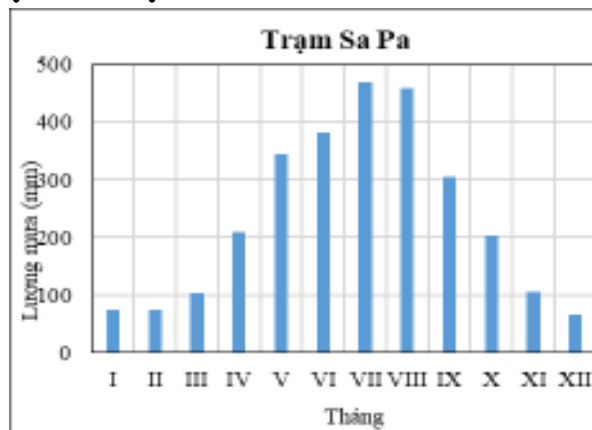
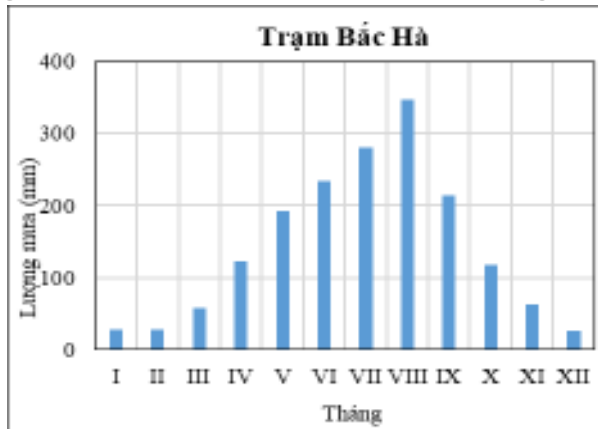
Những trận mưa lớn thường kéo dài 2 - 3 ngày, thậm chí 8 - 9 ngày bao gồm hai, ba đợt mưa liên tiếp, giữa các đợt có thời gian mưa rất nhỏ hoặc ngớt mưa trong nửa ngày hoặc một ngày. Ở tâm mưa, nơi phát sinh lũ quét, mưa lớn có thể tập trung trong thời gian rất ngắn, trong vài giờ. Trong thời đoạn mưa lớn, tập trung có tính chất quyết định, mưa ít biến đổi.

Bảng 2-8. Lượng mưa tháng, năm trung bình nhiều năm tính tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (mm)

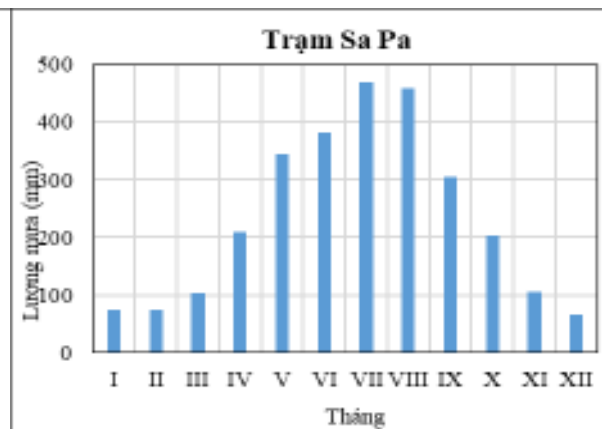
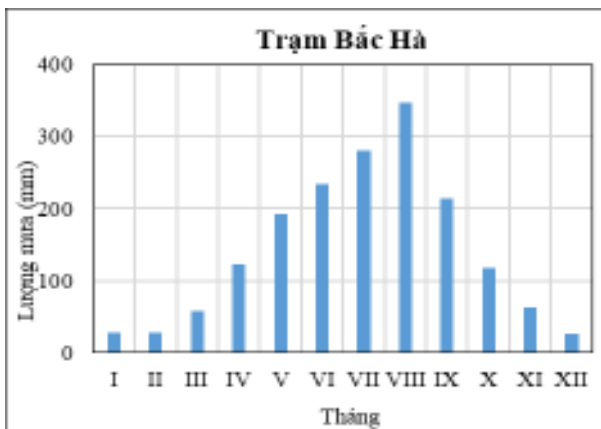
Trạm	Thời kỳ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Bắc Hà	1961-2018	28.4	28.3	57.3	122	192	234	281	347	214	118	63	26	142.6
Sa Pa	1958-2018	74.6	74.9	102.4	209.8	344.2	381.0	468.1	458.4	305.7	202.3	105.6	66.9	232.8
Lào Cai	1961-1980, 1995-2018	30.3	37.3	64.4	122.6	197.5	230.5	305.1	361.0	218.9	119.1	53.9	30.9	147.6
Phố Ràng	1966-2018	29.3	29.7	59.5	136.6	182.9	205.6	261.3	343.9	207.1	104.6	46.3	21.1	1628

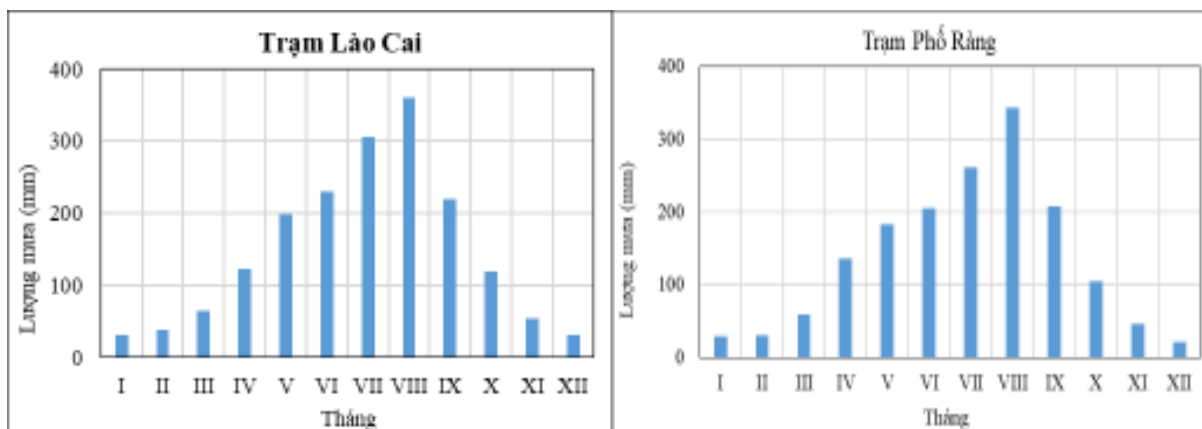
Sự phân bố lượng mưa tháng trong năm tại vị trí các trạm khí tượng thuộc

tỉnh Lào Cai được thể hiện trên



Hình 2-14.





Hình 2-14. Phân phối lượng mưa trong năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Theo kết quả tính toán, lượng mưa tháng trung bình nhiều năm tại khu vực Lào Cai dao động từ 30,3-361 mm/năm. Một năm có 2 mùa rõ rệt, mùa ít mưa (mùa khô) và mùa mưa nhiều (mùa mưa). Mùa mưa bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào tháng IX. Mùa khô bắt đầu từ tháng X đến hết tháng IV năm sau. Tại trạm Sa Pa 3 tháng có lượng mưa lớn nhất (VI-VIII) đạt 382,0-485,4mm. Tháng có lượng mưa nhỏ nhất (tháng I) đạt 74,6 mm, tháng có lượng mưa lớn nhất (tháng VIII) đạt 458,8 mm. Tại trạm Bắc Hà 3 tháng có lượng mưa lớn nhất (VI-VIII) đạt 234,0- 247,0 mm, 3 tháng có lượng mưa nhỏ nhất (XII-II) đạt từ 26,0- 28,4 mm. Tháng có lượng mưa nhỏ nhất (tháng XII) đạt 26 mm, tháng có lượng mưa lớn nhất (tháng VIII) đạt 347,4 mm.

Kết quả tính toán lượng mưa năm, lượng mưa mùa mưa và lượng mưa mùa khô tại hai trạm khí tượng Bắc Hà, Lào Cai, Sa Pa được trình bày trong Bảng 2-9.

Bảng 2-9. Lượng mưa năm, mùa mưa và mùa khô tại các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai (mm)

Năm	Trạm Bắc Hà			Trạm Lào Cai			Trạm Sa Pa			Trạm Phố Ràng		
	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô
1956				1723	1553	170						
1957				1536	1277	259						
1958				1719	1424	296	2660	2388	273			
1959				1772	1476	296	3203	2795	408			
1960				1907	1602	306	3107	2694	413			
1961				1973	1486	487	3327	2698	629			

Năm	Trạm Bắc Hà			Trạm Lào Cai			Trạm Sa Pa			Trạm Phố Ràng		
	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô
1962				1586	1351	235	2553	2352	200			
1963				2101	1489	612	2982	2515	467			
1964				1516	1193	323	2727	2450	277			
1965				1495	926	569	2845	2467	378			
1966				1979	1625	354	2586	2401	185			
1967				1605	1406	200	2366	2052	314			
1968				1842	1648	194	2935	2717	218			
1969				1515	1315	200	2415	2192	223			
1970				1818	1513	305	3176	2579	597			
1971				2745	2514	231	3484	3232	251			
1972				1830	1431	400	2907	2494	413			
1973				2306	1976	330	3469	3203	266			
1974				1242	1034	208	2841	2679	162			
1975				1814	1292	522	3205	2706	500			
1976				1336	997	340	2555	2207	348			
1977				1283	981	302	2398	2084	314			
1978				2223	1769	454	3679	3373	306			
1979				1913	1448	466						
1980				1903	1457	446	3306	2981	325			
1981							3215	2695	520			
1982							2923	2505	418			
1983							3034	2369	665			
1984							2953	2831	122			
1985							2758	2213	544			
1986							2919	2808	111			
1987							2443	2124	320			
1988							2182	1994	188			
1989							2600	2404	195			
1990							3597	3205	393			
1991							2518	2121	397			
1992							2574	2145	430			
1993							2094	1908	187			
1994							3267	3087	180			
1995				1729	1470	259	2664	2332	332			

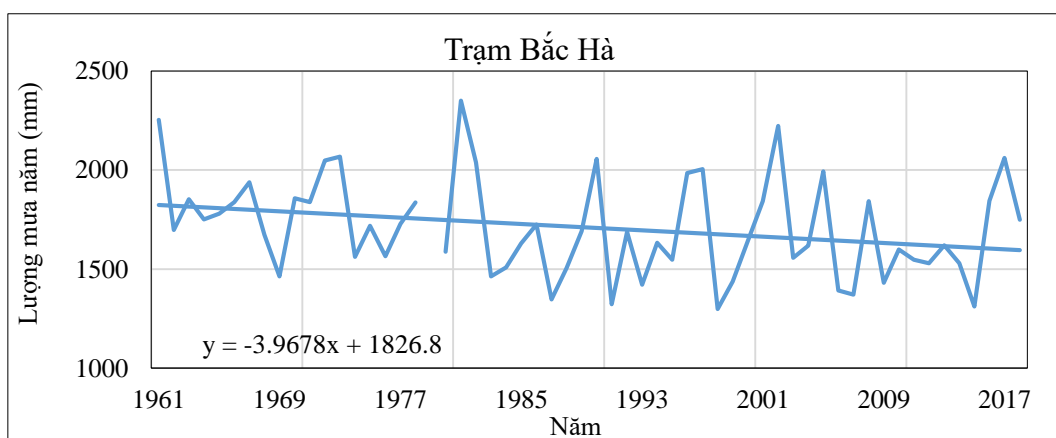
Năm	Trạm Bắc Hà			Trạm Lào Cai			Trạm Sa Pa			Trạm Phố Ràng		
	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô	Mưa năm	Mưa mùa mưa	Mưa mùa khô
1996				1939	1533	407	3430	3111	320			
1997				1707	1253	455	2741	2560	181			
1998				1315	1119	196	2424	2221	203			
1999				1355	1044	310	2604	2349	255			
2000				1562	1177	385	2185	1914	271			
2001				1913	1448	466	2506	2269	237			
2002				1903	1457	446	3162	2592	570			
2003				1824	1535	289	2467	2197	270			
2004				1910	1697	213	2565	2306	259			
2005				3084	2450	633	3084	2740	344			
2006				1431	1247	184	2339	2161	178			
2007				1517	1369	149	2646	2460	185			
2008				1855	1482	373	3126	2679	447			
2009				1598	1488	110	2273	2185	88			
2010				1572	1320	252	2521	2224	297			
2011				1650	1245	404	2321	2117	204			
2012				1560	1303	258	2474	2124	350			
2013				1566	1265	302	2727	2319	408			
2014				1886	1619	267	2448	2165	283			
2015				1517	1078	440	2483	2054	429			
2016				1745	1348	397	2538	2217	321			
2017				2073	1569	504	2886	2502	384			
2018				1903	1643	260	3221	2853	368			
TBNN				1771	1435	336	2794	2472	322.0			
Max				3084	2514	633	3679	3373	665			
Min				1242	926	110	2094	1908	87.9			

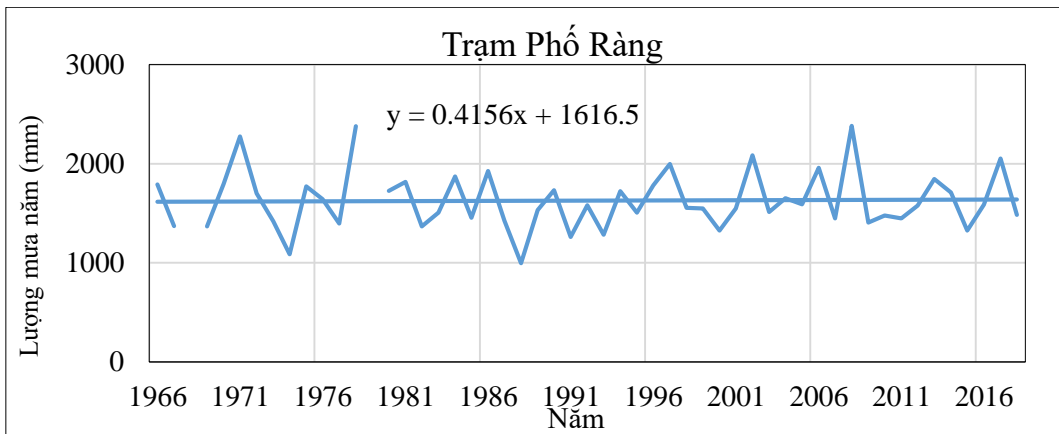
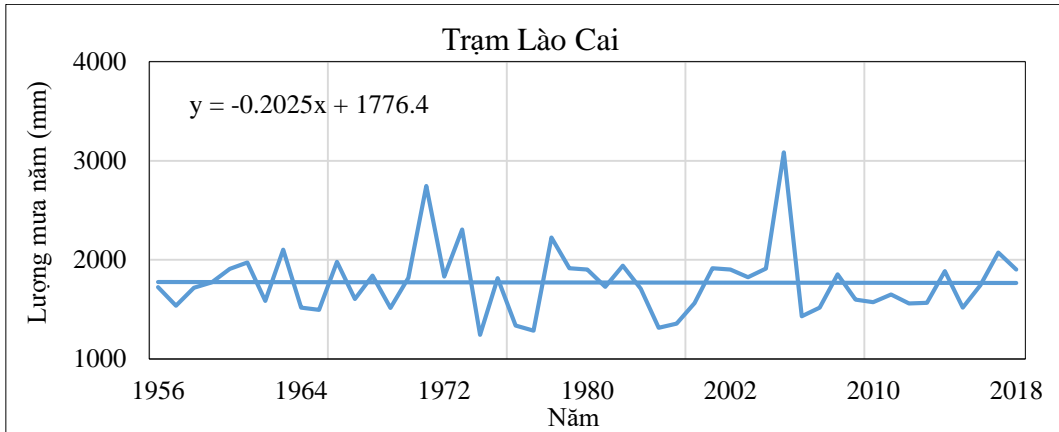
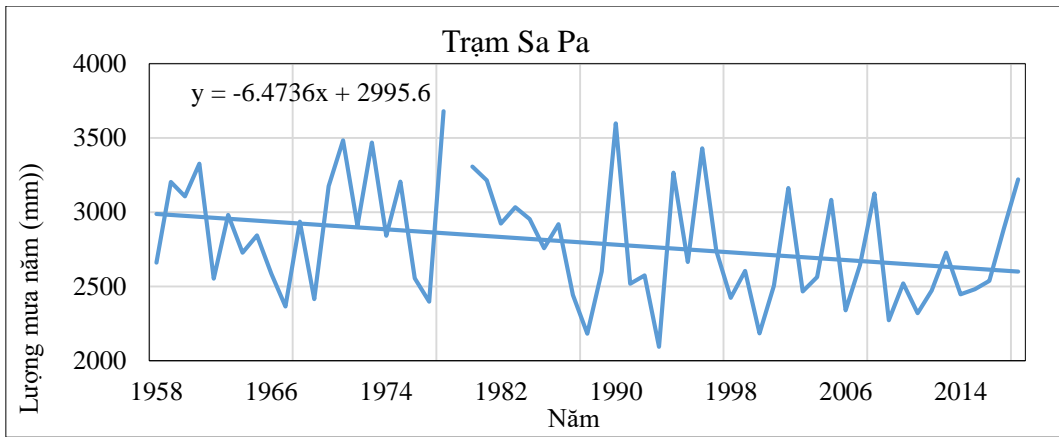
- Lượng mưa năm trong giai đoạn 1961-2018 trên địa bàn tỉnh Lào Cai đều có xu thế tăng/giảm; giảm nhiều nhất ở khu vực trạm khí tượng Bắc Hà, lượng mưa năm chỉ có xu thế tăng nhẹ ở khu vực trạm khí tượng Sa Pa. Tại trạm Bắc Hà, lượng mưa năm biến đổi từ khoảng 1298mm (năm 1998) đến 2350mm (năm 1981) và có xu thế giảm khoảng 3,97mm/năm. Tại trạm Lào Cai, lượng mưa năm biến đổi từ 1242mm (năm 1974) đến 3084mm (năm 2005) và có xu thế giảm khoảng 0,2mm/năm. Tại trạm Sa Pa, lượng mưa năm biến đổi từ 2094mm (năm 1993) đến 3679mm (năm 1978) và có xu thế tăng 0,007mm/năm.

- Lượng mưa mùa mưa tại các trạm của tỉnh Lào Cai đều có xu thế giảm tại các khu vực tính toán, giảm mạnh nhất tại ở khu vực trạm khí tượng Sa. Tại trạm Bắc Hà, lượng mưa mùa mưa biến đổi từ khoảng 982mm (năm 1998) đến 1820mm (năm 1961) và có xu thế giảm khoảng 4,1mm/năm. Tại trạm Lào Cai, lượng mưa năm biến đổi từ 977mm (năm 1976) đến 2415mm (năm 1971) và có xu thế giảm khoảng 1,07mm/năm. Tại trạm Sa Pa, lượng mưa năm biến đổi từ 1640mm (năm 1993) đến 3188mm (năm 1978) và có xu thế giảm 5,85mm/năm.

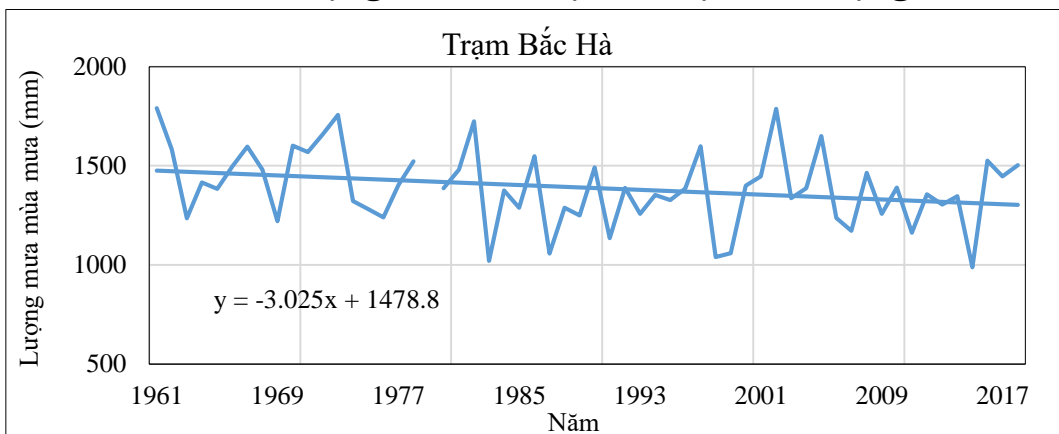
- Lượng mưa mùa khô tại các trạm của tỉnh Lào Cai đều có xu thế tăng/giảm; giảm khá lớn nhiều nhất ở khu vực trạm khí tượng Sa Pa, tăng nhẹ ở khu vực trạm Bắc Hà và có xu thế tăng mạnh ở khu vực trạm khí tượng Lào Cai. Tại trạm Bắc Hà, lượng mưa mùa khô biến đổi từ khoảng 187mm (năm 1998) đến 720mm (năm 1981) và có xu thế tăng khoảng 0,14mm/năm. Tại trạm Lào Cai, lượng mưa năm biến đổi từ 199mm (năm 1974) đến 810mm (năm 2005) và có xu thế tăng khoảng 0,87mm/năm. Tại trạm Sa Pa, lượng mưa năm biến đổi từ 351mm (năm 1993) đến 1071mm (năm 1978) và có xu thế giảm 0,62mm/năm.

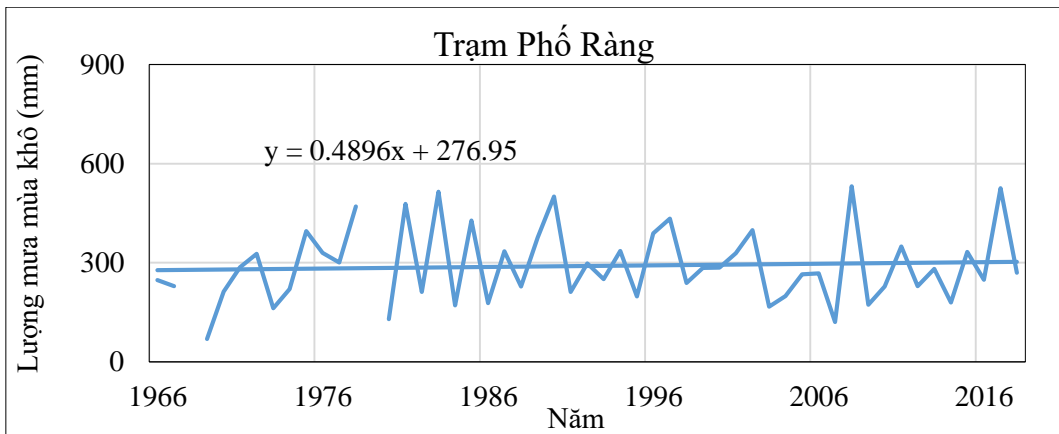
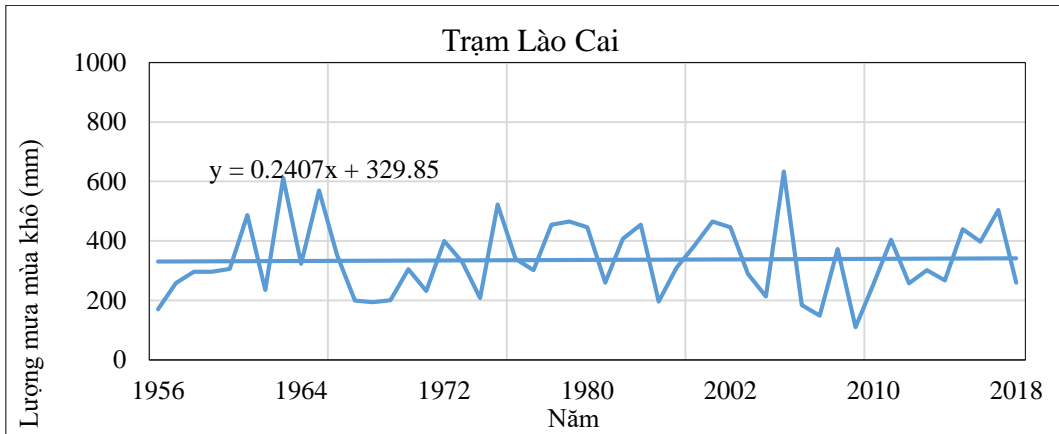
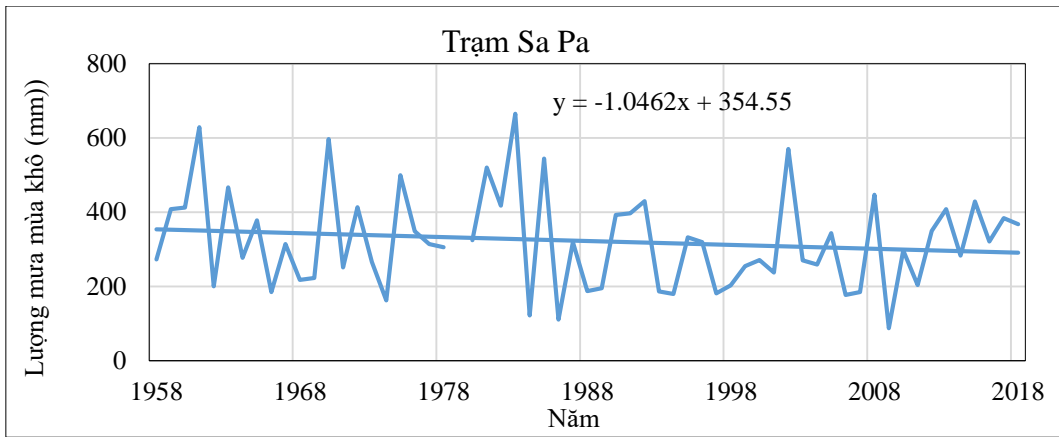
Diễn biến lượng mưa năm, lượng mưa mùa khô và lượng mưa mùa mưa trên địa bàn tỉnh Lào Cai tại các trạm khí tượng Bắc Hà, Sa Pa và Lào Cai được thể hiện trên các hình từ Hình 2-15 đến Hình 2-17.



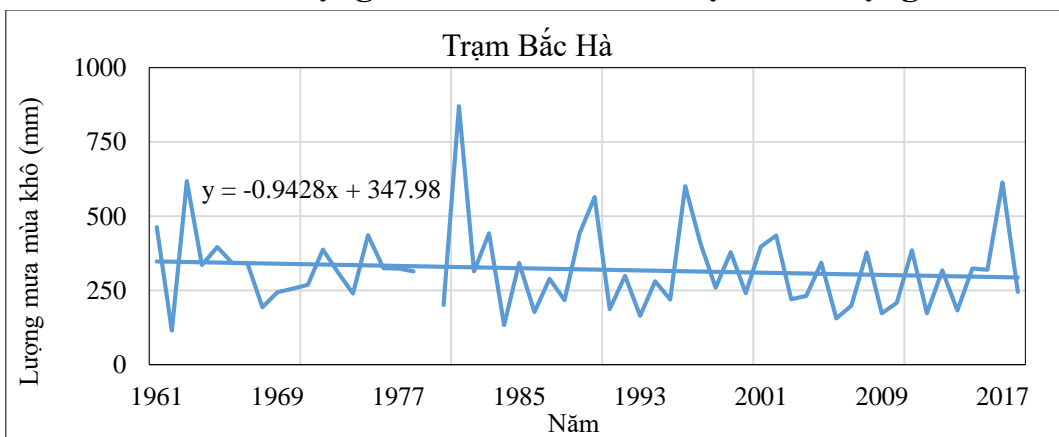


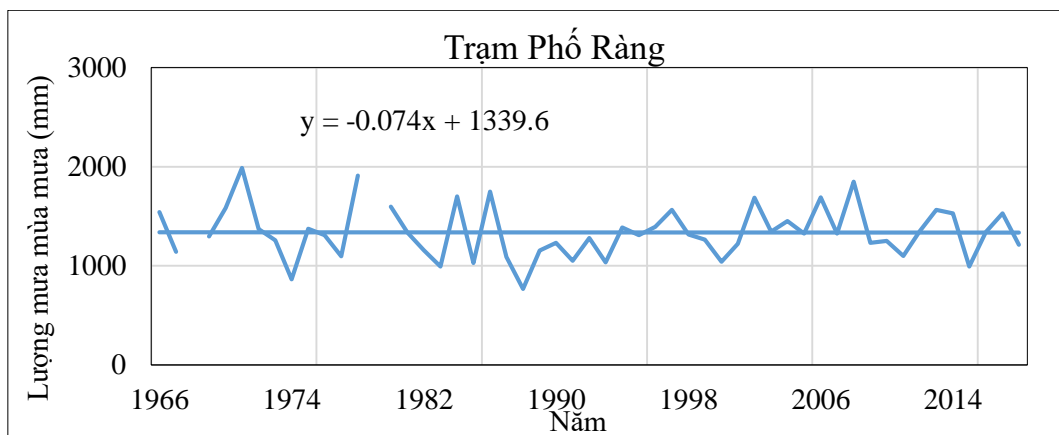
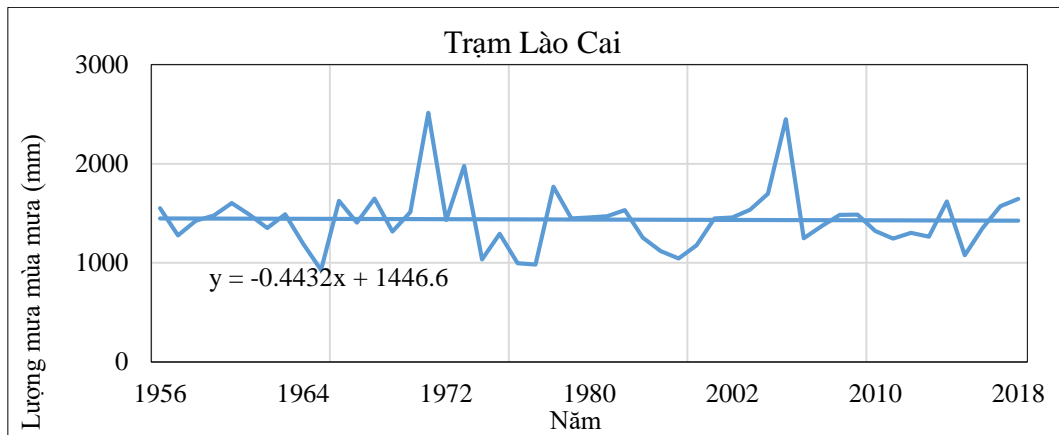
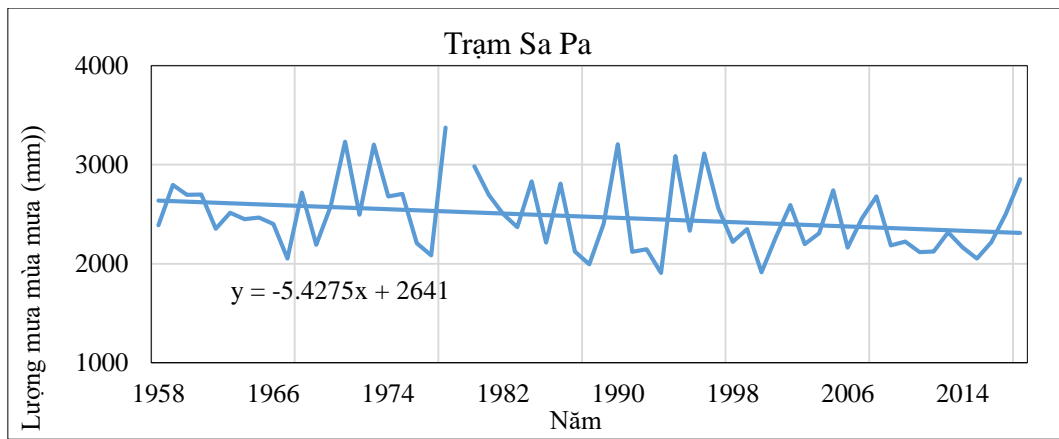
Hình 2-15. Diễn biến lượng mưa năm tại các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai





Hình 2-16. Diễn biến lượng mưa mùa khô các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai





Hình 2-17. Diễn biến lượng mưa mùa mưa các trạm khí tượng tỉnh Lào Cai

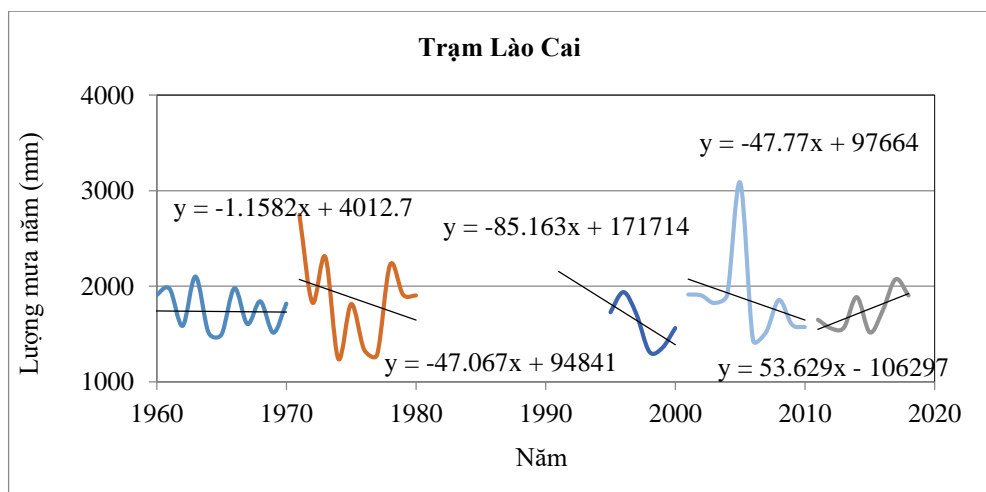
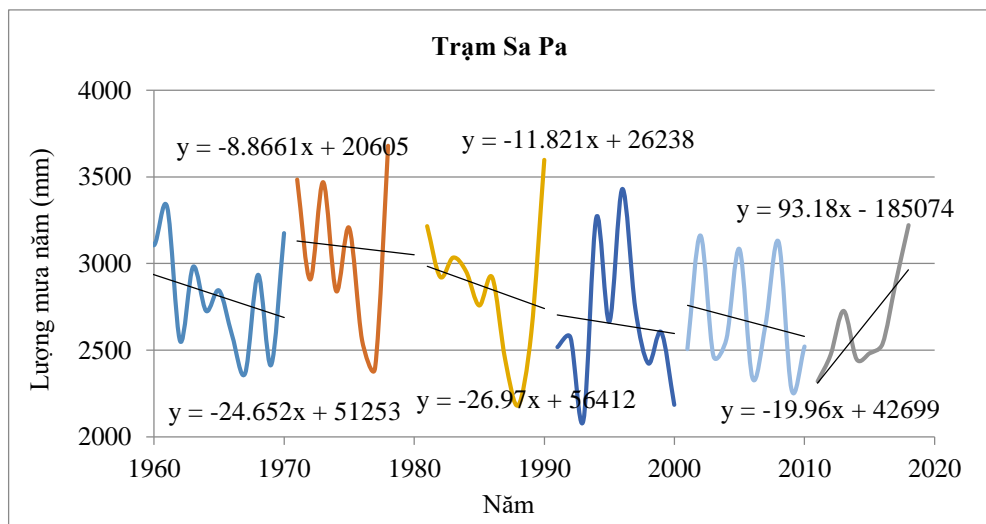
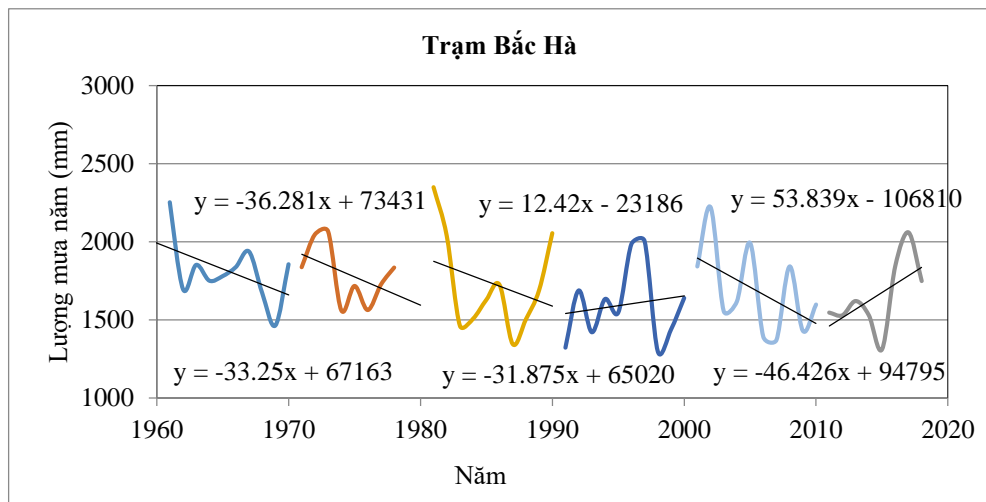
2.2.2. Xu thế biến đổi của lượng mưa

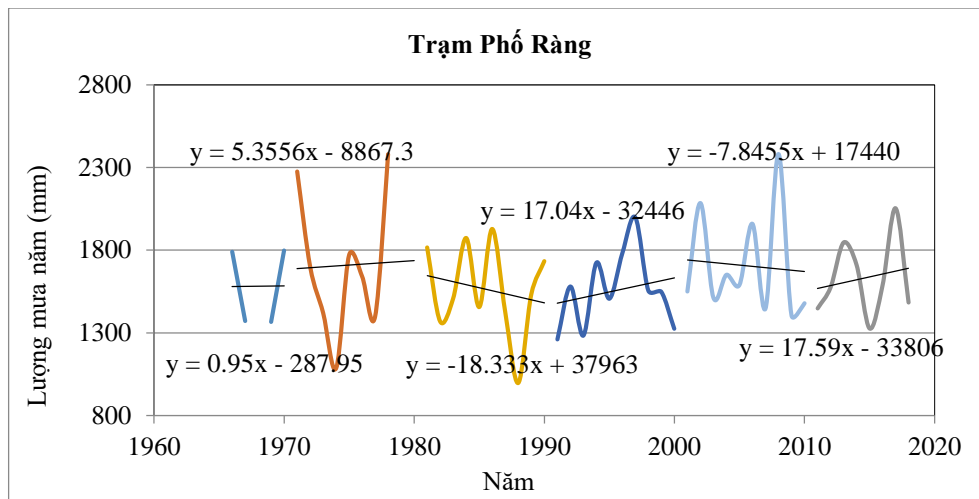
2.2.2.1 Lượng mưa năm

Sự biến đổi của lượng mưa năm qua từng thập kỷ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên Hình 2-18.

Tại trạm Bắc Hà, lượng mưa năm có xu thế tăng/giảm xen kẽ giữa các thập kỷ, tuy nhiên, xu thế giảm ở hầu hết các thập kỷ và có xu thế tăng trong 2 thập kỷ 2000' và 2010'. Tại trạm Lào Cai, lượng mưa năm có xu thế giảm hầu hết ở các thập kỷ đầu và sau đó có xu thế tăng ở thập kỷ cuối. Tương tự, với trạm Sa Pa, lượng mưa năm cũng có xu thế giảm hầu hết ở các thập kỷ đầu và sau đó có xu

thể tăng mạnh ở thập kỷ cuối. Tương tự, với trạm Phố Ràng, lượng mưa năm cũng có xu thế tăng ở 2 thập kỷ đầu, sau đó tăng/giảm xen kẽ giữa các thập kỷ sau.

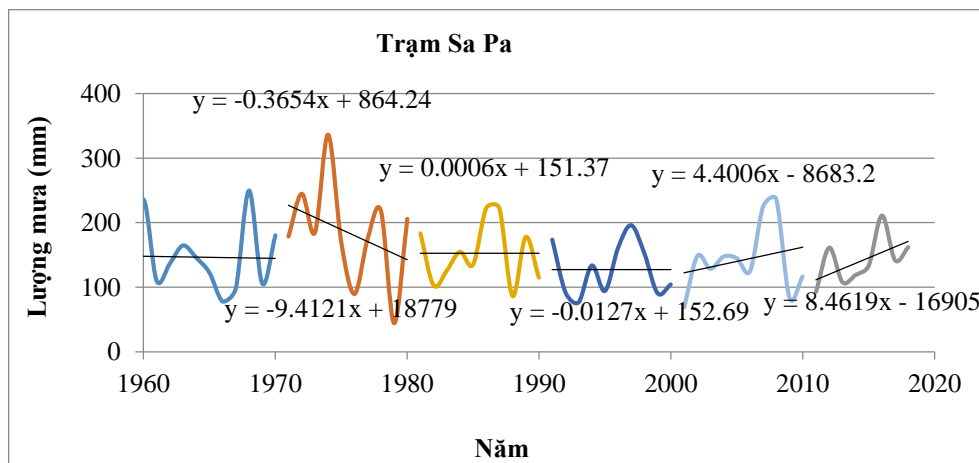
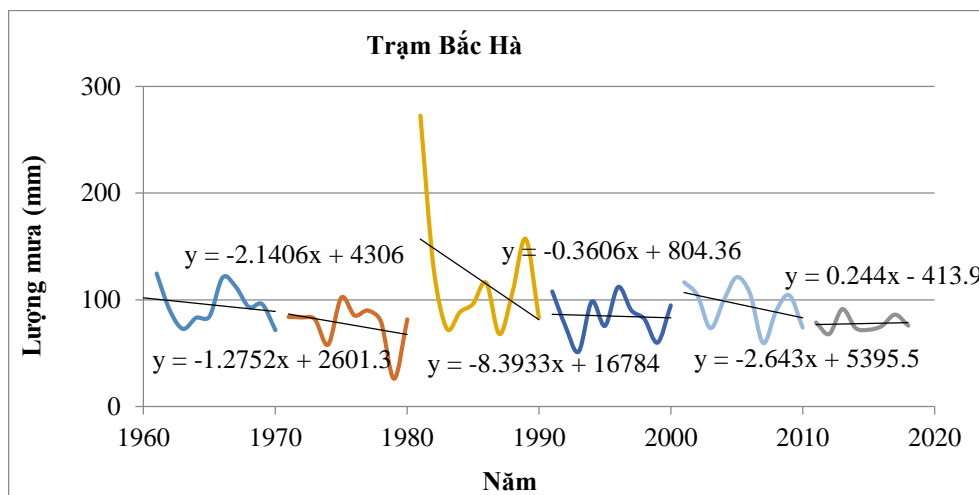


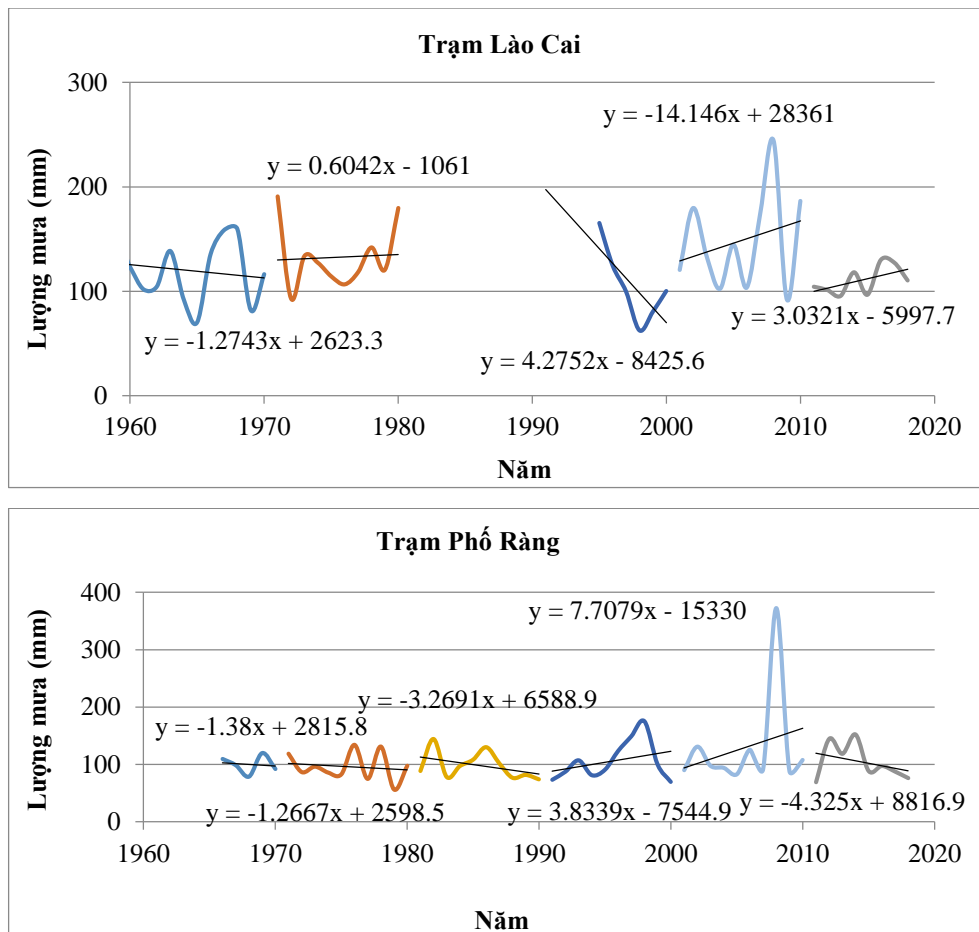


Hình 2-18. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của lượng mưa năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

2.2.2.2 Lượng mưa 1 ngày lớn nhất

Sự biến đổi của lượng mưa 1 ngày lớn nhất qua từng thập kỷ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên Hình 2-19.





Hình 2-19. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của lượng mưa 1 ngày lớn nhất tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Tại trạm Bắc Hà, lượng mưa 1 ngày lớn nhất có xu thế giảm mạnh trong các thập kỷ đầu và tăng trong thập kỷ cuối. Tại trạm Lào Cai, lượng mưa 1 ngày lớn nhất có xu thế tăng/giảm xen kẽ nhau, giảm trong các thập kỷ 1970', 2000' và có xu thế tăng trong các thập kỷ 1980', 2010 và 2020'. Tại trạm Sa Pa, lượng mưa 1 ngày lớn nhất có xu thế giảm trong 2 thập kỷ đầu và có xu thế tăng ở các thập kỷ sau.

2.2.3. Mức độ dao động của lượng mưa

2.2.3.1 Lượng mưa năm

Số liệu lượng mưa năm và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 2-10 và Hình 2-20.

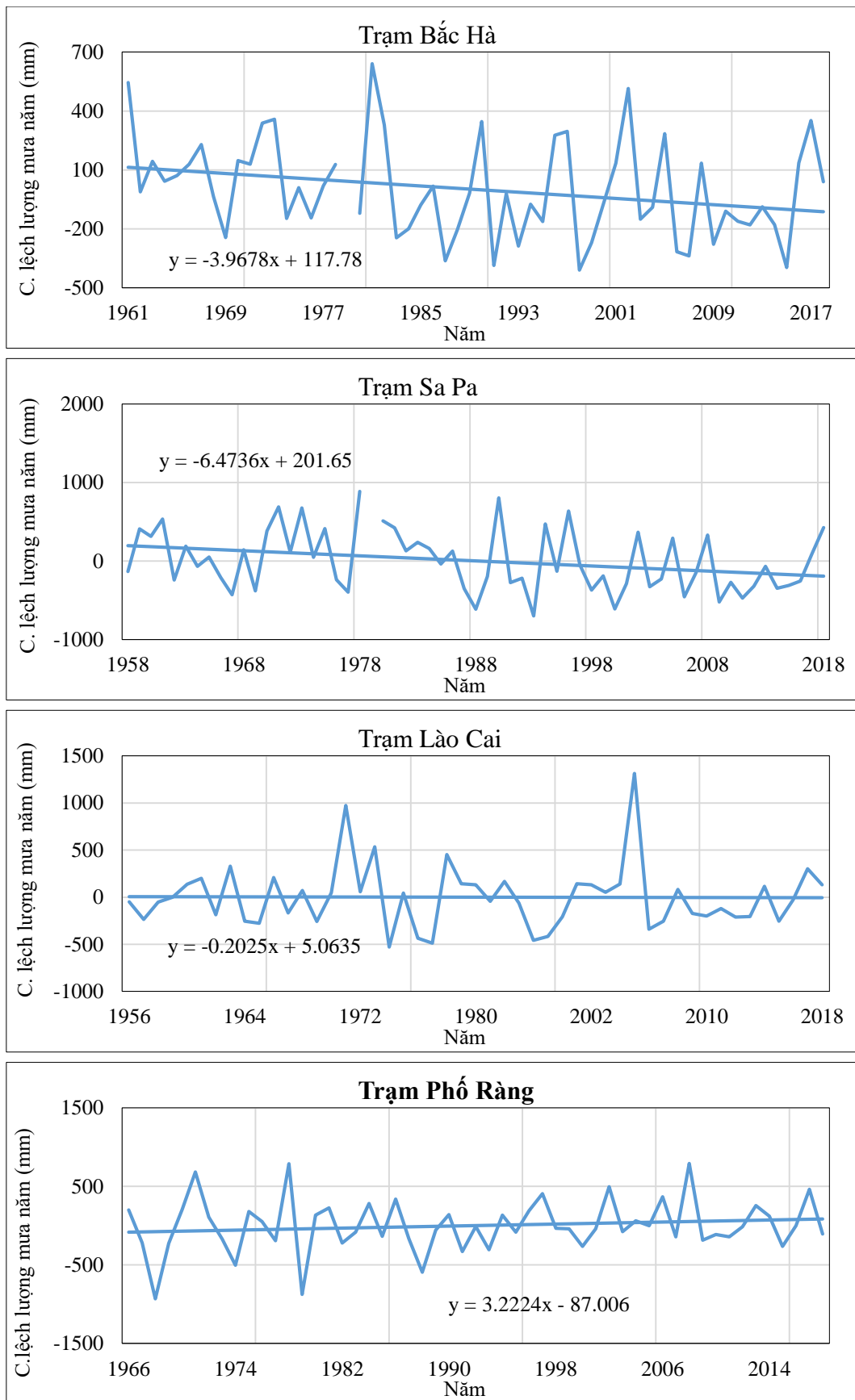
Bảng 2-10. Lượng mưa năm và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (mm)

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Xnăm	$\Delta X_{\text{năm}}$	Xnăm	$\Delta X_{\text{năm}}$	Xnăm	$\Delta X_{\text{năm}}$	Xnăm	$\Delta X_{\text{năm}}$
1	1956			1723	-49				

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Xnăm	Δ Xnăm	Xnăm	Δ Xnăm	Xnăm	Δ Xnăm	Xnăm	Δ Xnăm
2	1957			1536	-236				
3	1958			1719	-52	2660	-134		
4	1959			1772	1	3203	409		
5	1960			1907	136	3107	313		
6	1961	2254	545	1973	201	3327	533		
7	1962	1697	-12	1586	-185	2553	-241		
8	1963	1853	144	2101	329	2982	188		
9	1964	1752	43	1516	-256	2727	-67		
10	1965	1780	71	1495	-276	2845	51		
11	1966	1838	129	1979	207	2586	-208	1790	198
12	1967	1938	229	1605	-166	2366	-428	1372	-220
13	1968	1673	-36	1842	70	2935	141	660	-933
14	1969	1464	-245	1515	-257	2415	-379	1367	-226
15	1970	1857	148	1818	47	3176	382	1798	205
16	1971	1838	129	2745	974	3484	690	2275	683
17	1972	2048	339	1830	59	2907	113	1699	107
18	1973	2068	359	2306	535	3469	675	1420	-173
19	1974	1562	-147	1242	-530	2841	47	1086	-506
20	1975	1718	9	1814	43	3205	411	1770	178
21	1976	1565	-144	1336	-435	2555	-239	1641	49
22	1977	1728	19	1283	-488	2398	-396	1398	-194
23	1978	1836	127	2223	452	3679	885	2380	787
24	1979			1913	142			714	-879
25	1980	1588	-121	1903	132	3306	512	1725	133
26	1981	2350	641			3215	421	1816	223
27	1982	2038	329			2923	129	1369	-224
28	1983	1463	-246			3034	240	1508	-84
29	1984	1509	-200			2953	159	1873	280
30	1985	1630	-79			2758	-36	1456	-137
31	1986	1726	17			2919	125	1928	335
32	1987	1346	-363			2443	-351	1425	-167
33	1988	1505	-204			2182	-612	997	-595
34	1989	1691	-18			2600	-194	1533	-60
35	1990	2056	347			3597	803	1733	140
36	1991	1322	-387			2518	-276	1262	-331
37	1992	1688	-21			2574	-220	1581	-12
38	1993	1421	-288			2094	-700	1285	-308
39	1994	1634	-75			3267	473	1724	131
40	1995	1547	-162	1729	-43	2664	-130	1507	-85
41	1996	1986	277	1939	168	3430	636	1781	189

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		Xnăm	Δ Xnăm	Xnăm	Δ Xnăm	Xnăm	Δ Xnăm	Xnăm	Δ Xnăm
42	1997	2005	296	1707	-64	2741	-53	1998	405
43	1998	1298	-411	1315	-457	2424	-370	1557	-36
44	1999	1438	-271	1355	-417	2604	-190	1549	-44
45	2000	1640	-69	1562	-209	2185	-609	1326	-266
46	2001	1843	134	1913	142	2506	-288	1551	-42
47	2002	2223	514	1903	132	3162	368	2085	493
48	2003	1557	-152	1824	52	2467	-327	1513	-80
49	2004	1618	-91	1910	139	2565	-229	1651	59
50	2005	1994	285	3084	1312	3084	290	1590	-2
51	2006	1393	-316	1431	-340	2339	-455	1959	367
52	2007	1372	-337	1517	-254	2646	-148	1447	-145
53	2008	1843	134	1855	83	3126	332	2382	789
54	2009	1430	-279	1598	-173	2273	-521	1406	-186
55	2010	1599	-110	1572	-199	2521	-273	1479	-113
56	2011	1547	-162	1650	-122	2321	-473	1449	-144
57	2012	1529	-180	1560	-211	2474	-320	1577	-16
58	2013	1621	-88	1566	-205	2727	-67	1847	255
59	2014	1530	-179	1886	115	2448	-346	1710	118
60	2015	1312	-397	1517	-254	2483	-311	1327	-265
61	2016	1845	136	1745	-27	2538	-256	1589	-3
62	2017	2060	351	2073	302	2886	92	2054	461
63	2018	1749	40	1903	132	3221	427	1485	-108
	TB	1709		1771		2794		1593	
	Max	2350	641	3084	1312	3679	885	2382	789
	Min	1298	-411	1242	-530	2094	-700	660	-933

Theo kết quả tính toán trong Bảng 2-10 và Hình 2-20, lượng mưa năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Lào Cai với mức độ dao động từ -530mm đến 1312mm; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ -411mm đến 641mm.



Hình 2-20. Mức độ dao động của lượng mưa năm so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

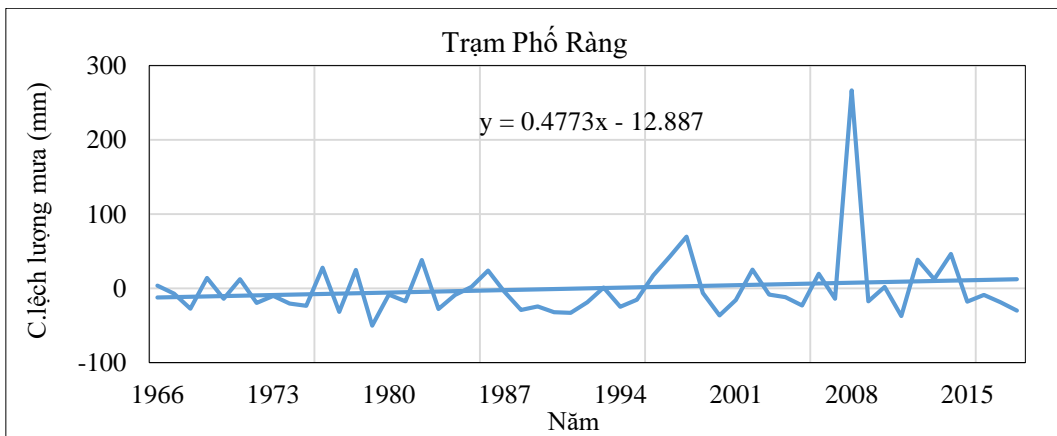
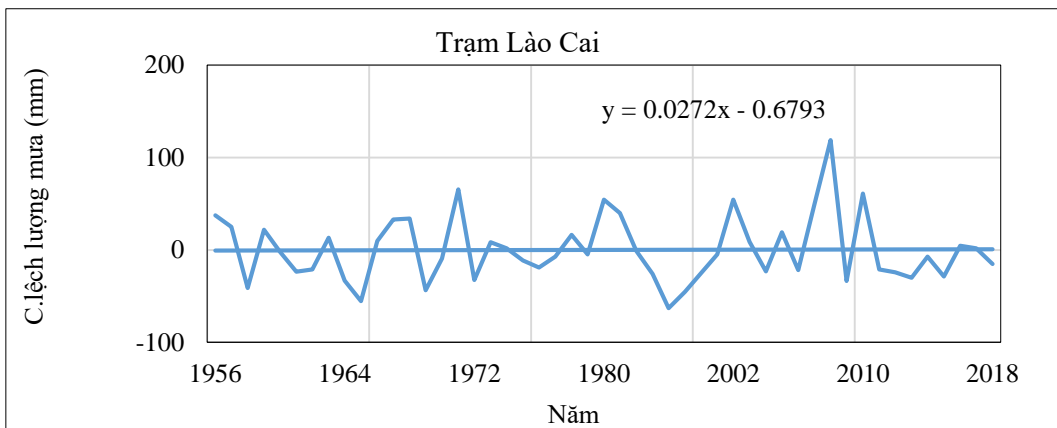
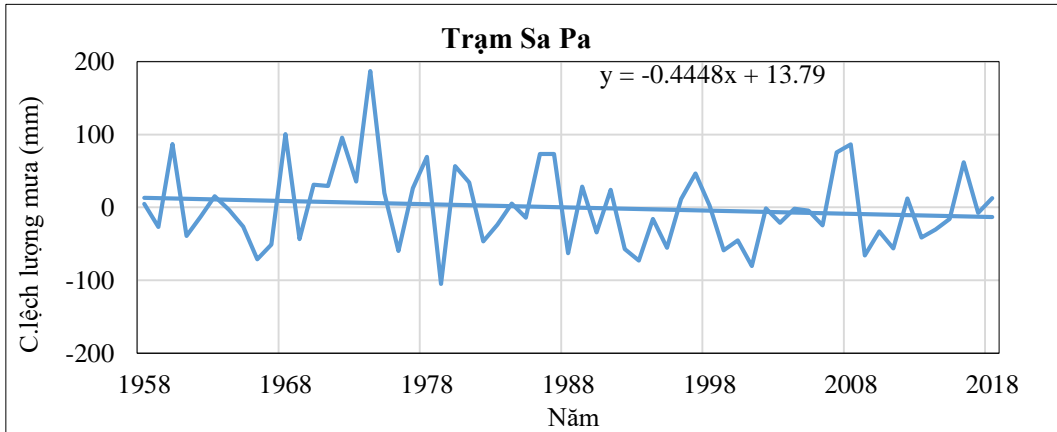
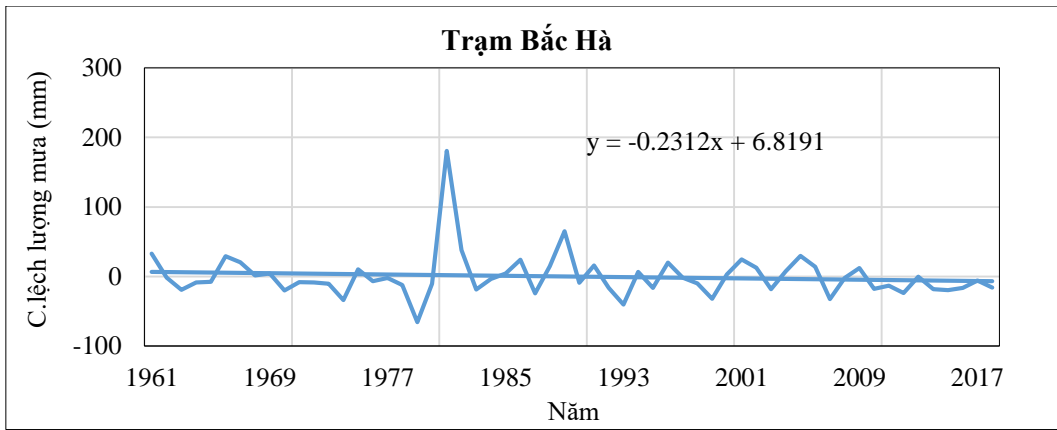
2.2.3.2 Lượng mưa 1 ngày lớn nhất

Số liệu lượng mưa 1 ngày lớn nhất và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Hình 2-21 và Bảng 2-11.

Bảng 2-11. Lượng mưa 1 ngày lớn nhất và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		X1max	$\Delta X1max$	X1max	$\Delta X1max$	X1max	$\Delta X1max$	X1max	$\Delta X1max$
1	1956			162.9	37.3				
2	1957			150.5	24.9				
3	1958			84.3	-41.3	154.2	5		
4	1959			147.5	21.9	122.7	-27		
5	1960			123.4	-2.2	236.2	87		
6	1961	124.7	33	102	-23.6	110.3	-39		
7	1962	90.1	-2	104.6	-21.0	136.6	-13		
8	1963	72.9	-19	138.6	13.0	164.8	16		
9	1964	83.3	-9	92.4	-33.2	145.9	-3		
10	1965	84.4	-8	70.3	-55.3	122.8	-26		
11	1966	121	29	135.3	9.7	78	-71	109.7	4
12	1967	112.2	20	158.4	32.8	98.2	-51	98.8	-7
13	1968	93.3	1	159.5	33.9	250	101	78.9	-27
14	1969	96	4	82	-43.6	105.9	-43	120	14
15	1970	71.7	-20	116.4	-9.2	180.5	31	92.2	-14
16	1971	84	-8	190.9	65.3	178.9	30	118.5	13
17	1972	83.5	-8	93	-32.6	245	96	86.5	-19
18	1973	81.7	-10	133.8	8.2	184.8	36	96	-10
19	1974	58	-34	127.3	1.7	336.4	187	85.6	-20
20	1975	102.1	10	114.2	-11.4	169.2	20	82.5	-23
21	1976	85.4	-7	106.6	-19.0	89.7	-60	134	28
22	1977	90	-2	118.3	-7.3	175.6	26	74.6	-31
23	1978	79.7	-12	142	16.4	218.5	69	131	25
24	1979	26.1	-66	120.6	-5.0	44.5	-105	56	-50
25	1980	81.7	-10	179.8	54.2	206	57	97.5	-8
26	1981	272.3	180			183.5	34	88.7	-17
27	1982	129.8	38			102.9	-46	144.2	38
28	1983	73	-19			125.6	-24	78.1	-28
29	1984	88.3	-4			154.7	5	97.2	-9
30	1985	96.1	4			135	-14	108.2	2
31	1986	115.8	24			222.7	73	130	24
32	1987	67.8	-24			222.4	73	101.7	-4
33	1988	107	15			86.4	-63	76.8	-29
34	1989	156.9	65			177.7	28	81.8	-24

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		X1max	ΔX1max	X1max	ΔX1max	X1max	ΔX1max	X1max	ΔX1max
35	1990	83.1	-9			114.8	-34	74.1	-32
36	1991	107.8	16			173.4	24	73.3	-33
37	1992	75.3	-17			92	-57	87.4	-19
38	1993	51.5	-40			76.5	-73	107.2	1
39	1994	98.4	6			133.5	-16	81.3	-25
40	1995	75.6	-16	165.4	39.8	94.1	-55	90.7	-15
41	1996	112	20	124.4	-1.2	160.9	12	123.5	18
42	1997	90.3	-2	99.6	-26.0	195.8	47	149.1	43
43	1998	82	-10	62.5	-63.1	152	3	175.5	70
44	1999	60	-32	80.4	-45.2	90.5	-59	100	-6
45	2000	94.8	3	100.2	-25.4	104.2	-45	69.6	-36
46	2001	116.5	25	120.6	-5.0	68.7	-81	90.2	-16
47	2002	104.4	12	179.8	54.2	148	-1	131.1	25
48	2003	73.5	-18	134.1	8.5	128.4	-21	97.8	-8
49	2004	99.4	7	102.4	-23.2	147.3	-2	94.3	-12
50	2005	121.3	29	144.8	19.2	144.8	-4	83	-23
51	2006	106	14	103.7	-21.9	124.7	-25	125.7	20
52	2007	59.6	-32	174.2	48.6	224.9	76	92.1	-14
53	2008	90	-2	244.3	118.7	235.8	87	372.4	266
54	2009	104.2	12	92.1	-33.5	83.3	-66	88.6	-17
55	2010	74	-18	186.6	61.0	116.4	-33	108	2
56	2011	78.9	-13	104.4	-21.2	92.9	-56	69	-37
57	2012	68.1	-24	101.3	-24.3	161.4	12	144.6	39
58	2013	91.4	-1	95.6	-30.0	108	-41	118.5	13
59	2014	73.7	-18	118.2	-7.4	119	-30	152.2	46
60	2015	72.1	-20	96.7	-28.9	133.6	-16	88.3	-18
61	2016	75.6	-16	130	4.4	211.1	62	97.3	-9
62	2017	86.2	-6	127.5	1.9	141.9	-7	87.5	-18
63	2018	75.9	-16	110.4	-15.2	162.1	13	76.1	-30
	TB	91.9		125.6		149.3		106	
	Max	272.3	180	244.3	119	336.4	187	372	266
	Min	26.1	-66	62.5	-63	44.5	-105	56	-50



Hình 2-21. Mức độ dao động của lượng mưa 1 ngày lớn nhất so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Theo kết quả tính toán trong Hình 2-21 và Bảng 2-11, lượng mưa 1 ngày lớn nhất có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -105 mm đến 187mm; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Lào Cai với mức độ dao động từ -63 mm đến 119 mm.

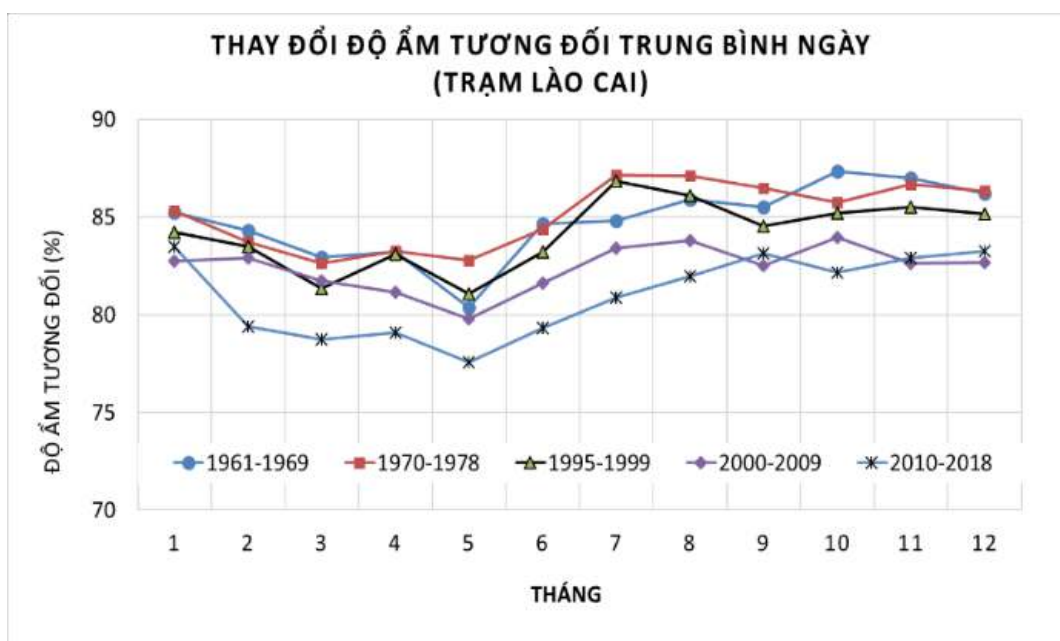
2.3. Diễn biến ẩm tỉnh Lào Cai

2.3.1. Đặc điểm ẩm

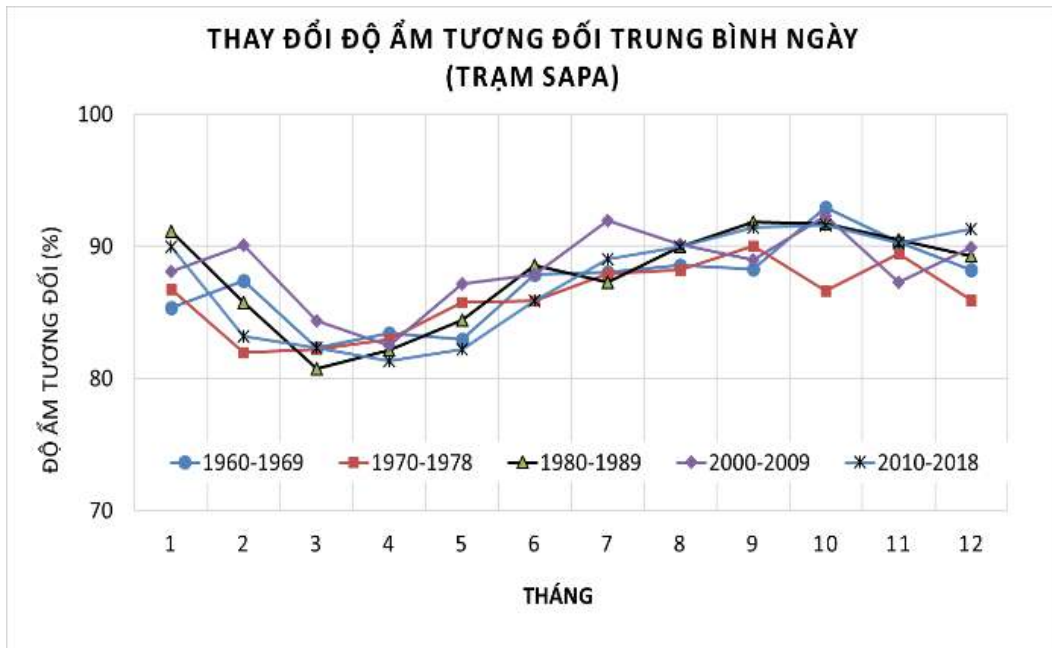
Để đánh giá xu thế biến đổi độ ẩm tương đối theo thời gian, nghiên cứu sử dụng số liệu đo đạc tại 02 trạm khí tượng chính trên địa bàn tỉnh Lào Cai là trạm Lào Cai (từ 1961-1978, 1995-2016) và Sapa (từ 1960-1985, 1991-2018).

Phân phối độ ẩm trung bình tháng theo các thời kỳ được thể hiện như hình 2.22. Có thể thấy rằng, độ ẩm tương đối tại trạm Lào Cai (hình bên trái) có xu thế giảm trong những năm gần đây, đặc biệt là vào các tháng 5, 7. Trong khi đó, số liệu tại trạm Sapa không thể hiện sự thay đổi rõ rệt. Phân phối độ ẩm tương đối trong các giai đoạn gần đây không thay đổi nhiều so với trước kia. Tuy nhiên sự biến động giữa các tháng trong năm ở gian đoạn 2000-2009 khá phức tạp.

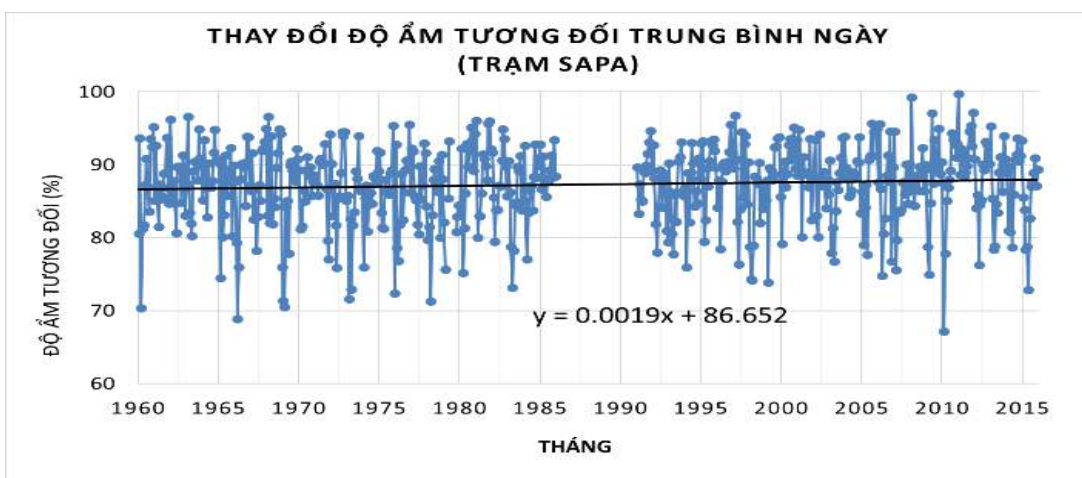
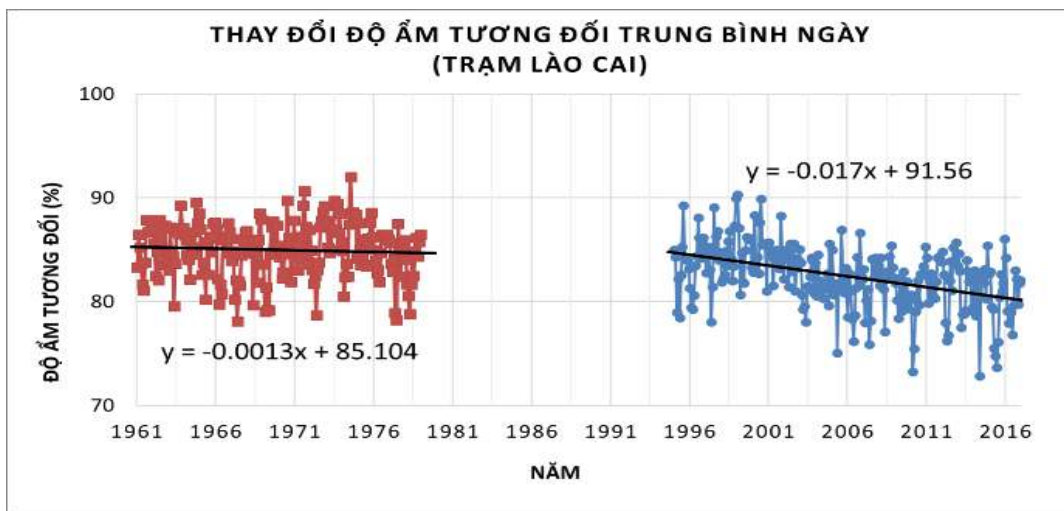
Khi xem xét sự thay đổi giá trị ẩm trung bình năm theo thời gian, trạm Lào Cai và Sapa thể hiện hai xu thế hoàn toàn đối nghịch nhau. Tại trạm Lào Cai, xu thế giảm rõ rệt được thể hiện, đặc biệt ở những năm gần đây, độ ẩm trung bình năm đã giảm đến khoảng 80% (so với 85% vào những năm 1960). Trong khi đó, độ ẩm tại Sapa lại có xu thế tăng nhẹ và biến động với biên độ cao hơn, năm 2011 lên đến 93% nhưng năm 1998 lại xuống đến 83%.



Hình 2-22. Phân phối độ ẩm trung bình tháng các thời kỳ tại trạm Lào Cai

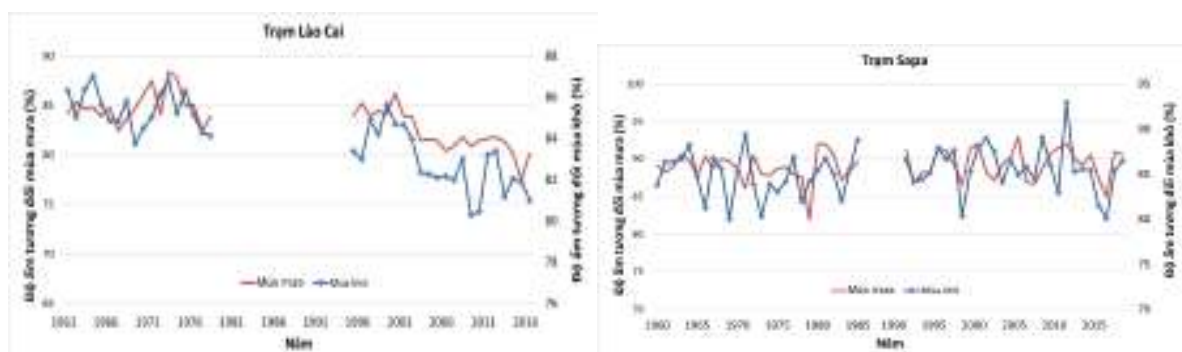


Hình 2-23. Phân phối độ ẩm trung bình tháng các thời kỳ tại trạm Sa Pa



Hình 2-24. Sự thay đổi độ ẩm trung bình tháng theo thời gian tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

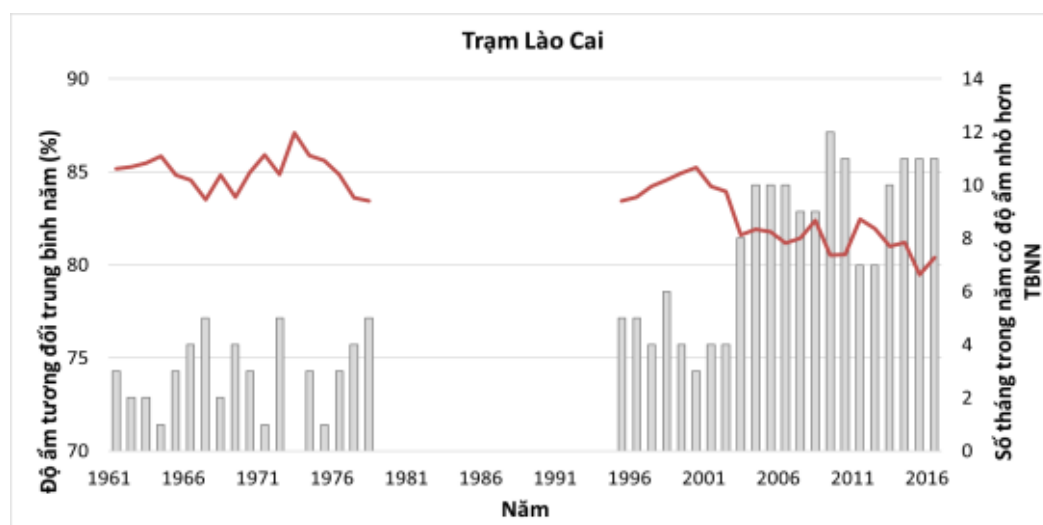
Độ ẩm trung bình mùa mưa và mùa khô tại trạm Lào Cai cũng thể hiện xu thế giảm rõ rệt theo thời gian, đặc biệt là giai đoạn từ năm 2000 trở đi. Trong khi đó, tại trạm Sapa, xu thế tăng nhẹ cũng thể hiện thông qua độ ẩm trung bình mùa mưa và mùa khô. Theo sự phân mùa chung cho toàn tỉnh Lào Cai thì mùa mưa từ tháng VI đến tháng X trong khi mùa khô được xem như từ tháng XI đến tháng IV sang năm, tuy nhiên tại trạm Sapa yếu tố mùa này không rõ rệt. Độ ẩm cao nhất năm được ghi nhận vào tháng X-XII..



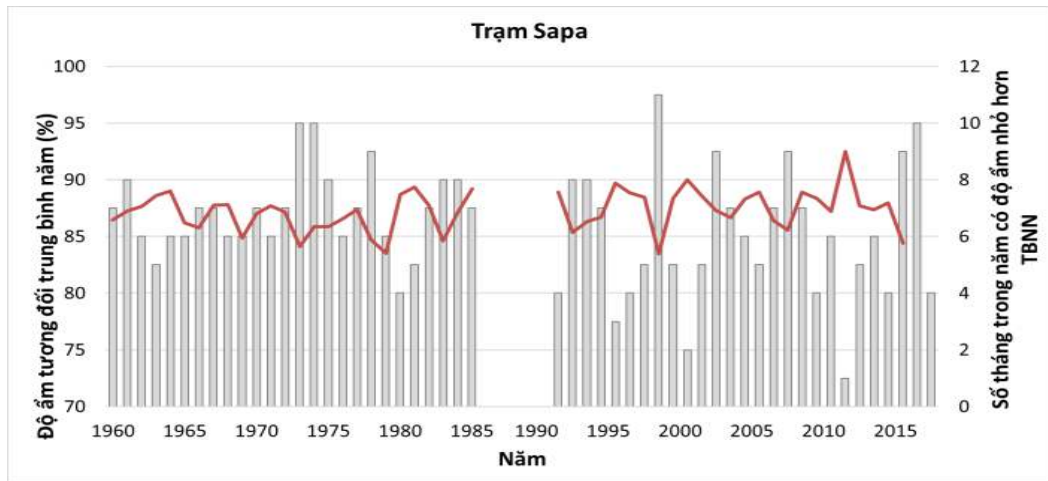
Hình 2-25. Sự thay đổi độ ẩm trung bình mùa mưa (V-IX) và mùa khô (X-III) tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

2.3.2. Mức độ dao động ẩm

So sánh giá trị ẩm trung bình các tháng với giá trị trung bình nhiều năm (TBNN) và trung bình năm, trạm Lào Cai cho thấy rằng, càng về sau, số tháng trong năm có độ ẩm nhỏ hơn TBNN càng lớn, đặc biệt năm 2009 có đến 12/12 tháng có độ ẩm nhỏ hơn trung bình nhiều năm. Trong khi đó, tại trạm Sapa, sự biến động lại thể hiện qua biên độ thay đổi. Năm 1998 có đến 11/12 tháng trong khi năm 2015 chỉ có 1/12 tháng có độ ẩm dưới TBNN

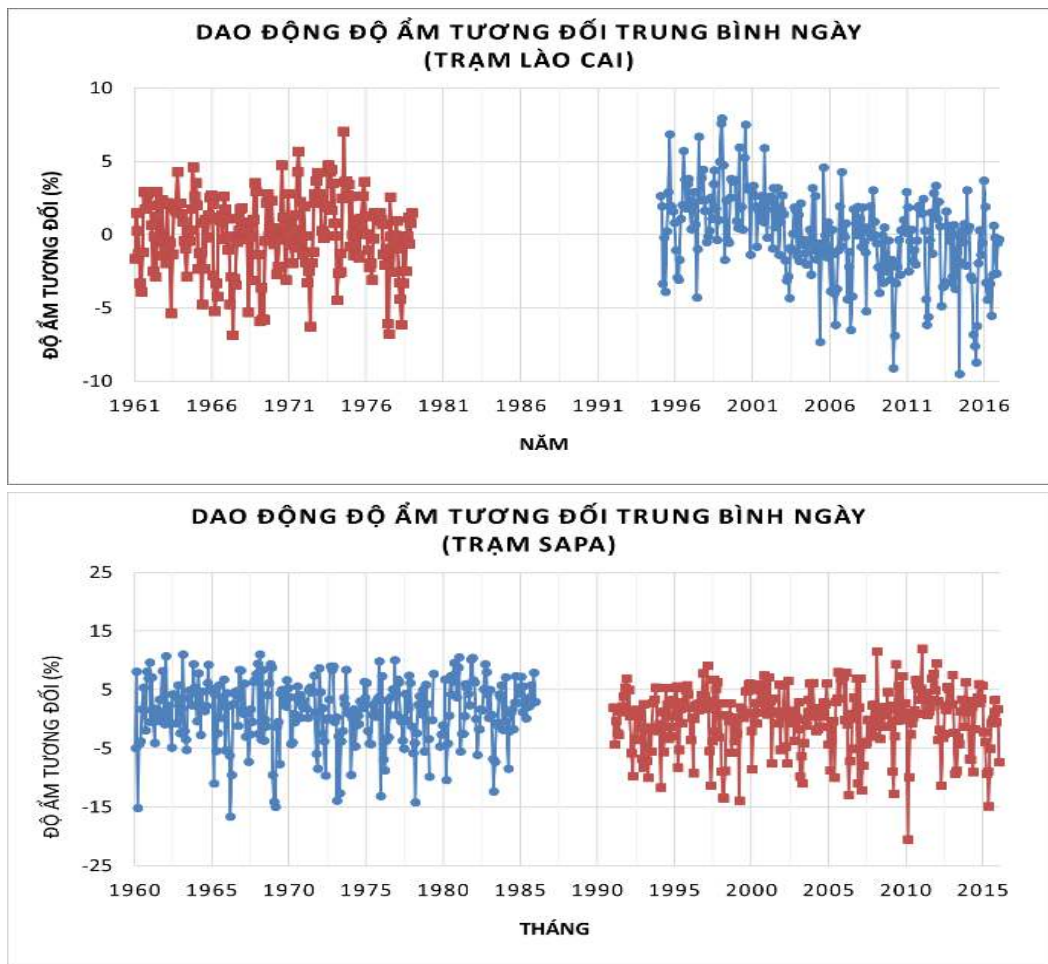


Hình 2-26. Sự thay đổi độ ẩm trung bình tháng so với trung bình nhiều năm tại các trạm Lào Cai



Hình 2-27. Sự thay đổi độ ẩm trung bình tháng so với trung bình nhiều năm tại các trạm Lào Cai

Khi xem xét sự dao động của độ ẩm trung bình tháng theo thời gian so với giá trị trung bình nhiều năm, có thể thấy rằng biên độ dao động tại cả 02 trạm đều tăng theo thời gian. Với trạm Lào Cai, sự tăng này thể hiện rõ rệt thông qua giá trị giảm của độ ẩm so với TBNN. Với trạm Sapa, biên độ dao động của độ ẩm trong thời gian gần đây lớn cả ở mức tăng và giảm so với TBNN.



Hình 2-28. Sự dao động độ ẩm trung bình tháng theo thời gian) tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

2.4. Diễn biến bốc hơi tỉnh Lào Cai

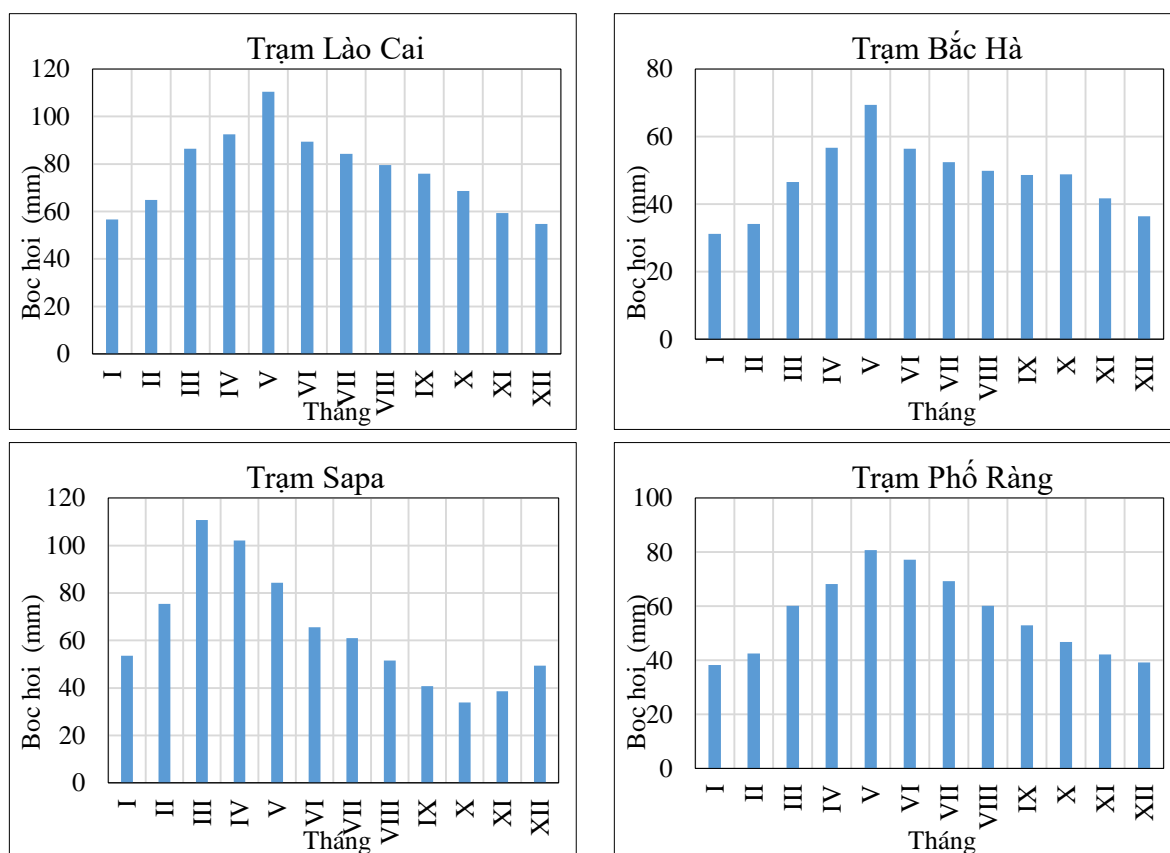
2.4.1. Đặc điểm bốc hơi

Trong các tháng mùa mưa lượng tổn thất do bốc hơi không đáng kể, nhưng với các tháng mùa khô đại lượng này có thể lớn gấp từ 2 đến 5 lần tổng lượng mưa trong tháng nên tình trạng khan hiếm nước vốn đã thiếu càng trở nên nghiêm trọng hơn và hạn hán đã xảy ra.

Bảng 2-12. Lượng bốc hơi trung bình tháng, năm tại các trạm khí tượng

Trạm	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Lào Cai	56.6	64.9	86.4	92.6	110.5	89.5	84.2	79.6	75.9	68.7	59.3	54.7	76.9
Bắc Hà	31.2	34.1	46.6	56.7	69.4	56.4	52.5	49.8	48.6	48.8	41.7	36.5	47.7
Sa Pa	53.5	75.3	110.8	102.2	84.2	65.5	61.0	51.5	40.8	33.9	38.6	49.4	63.9
Phố Ràng	38.2	42.5	60.1	68.1	80.7	77.2	69.3	60.2	52.9	46.7	42.2	39.2	56.4

Phân bố trong năm của lượng bốc hơi trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên các hình từ Hình 2-27.



Hình 2-29. Phân bố lượng bốc hơi trung bình trong năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Trên địa bàn tỉnh Lào Cai, lượng bốc hơi trung bình nhỏ nhất rơi vào tháng X đến tháng I dao động trong khoảng từ 33.9 đến 68.7 mm và lớn nhất rơi vào tháng II và tháng IX dao động lên đến 110.8 mm (Bảng 2Error! Reference source not found.12 và Hình 2.27).

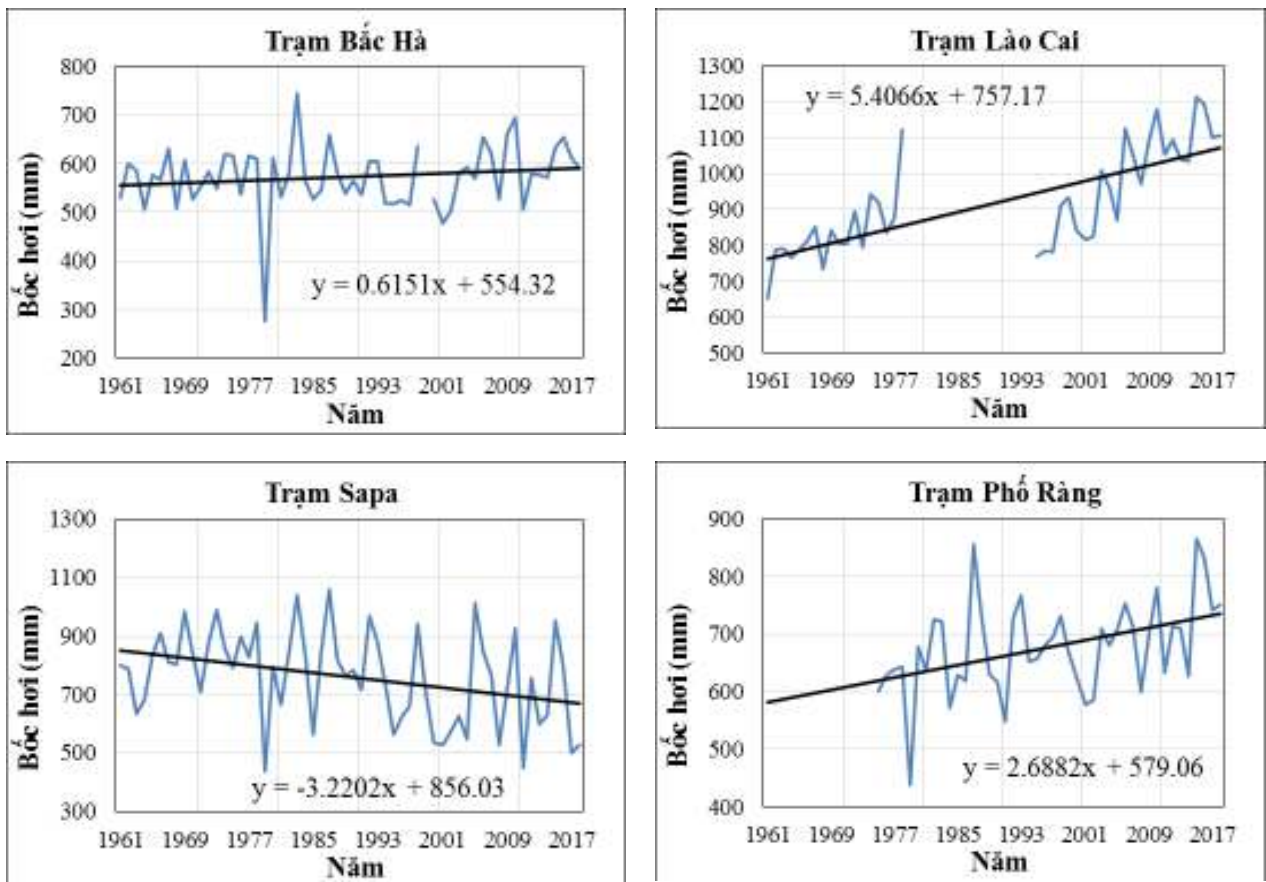
Kết quả tính toán lượng bốc hơi trung bình năm tại 4 trạm khí tượng tính đến năm 2018 được trình bày trong Bảng 2-13.

Bảng 2-13. Lượng bốc hơi trung bình năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (mm)

TT	Năm	Bắc Hà	Lào Cai	Sa Pa	Phố Ràng
1	601.0	786.1	790.1		601.0
2	584.9	791.8	635.3		584.9
3	506.2	764.9	681.8		506.2
4	576.0	787.4	836.7		576.0
5	566.2	812.3	912.6		566.2
6	629.9	850.1	813.6		629.9
7	507.5	734.8	804.5		507.5
8	608.1	842.2	988.4		608.1
9	527.0	803.9	839.9		527.0
10	552.8	802.6	710.0		552.8
11	583.7	894.4	880.2		583.7
12	548.9	794.8	989.5		548.9
13	617.9	942.6	860.3		617.9
14	615.5	919.4	793.2	601.3	615.5
15	535.1	834.5	898.9	628.8	535.1
16	616.1	877.3	829.1	638.9	616.1
17	609.9	1123.2	945.2	642.1	609.9
18	275.3		437.0	437.6	275.3
19	610.8		798.0	678.2	610.8
20	531.6		666.6	637.7	531.6
21	580.7		849.0	725.7	580.7
22	743.7		1042.3	721.7	743.7
23	564.4		838.9	572.0	564.4
24	527.6		563.0	629.9	527.6
25	545.7		847.8	618.2	545.7
26	658.2		1062.3	855.7	658.2

TT	Năm	Bắc Hà	Lào Cai	Sa Pa	Phố Ràng
27	581.0		821.2	732.3	581.0
28	538.3		764.9	631.1	538.3
29	563.7		785.9	617.7	563.7
30	537.0		719.0	548.4	537.0
31	604.5		969.1	726.9	604.5
32	603.8		879.5	766.1	603.8
33	518.5		732.8	651.7	518.5
34	518.5	769.4	564.3	655.8	518.5
35	524.0	785.2	625.8	680.5	524.0
36	516.0	781.4	661.7	694.3	516.0
37	636.2	910.4	941.9	732.4	636.2
38		931.7	712.5	669.3	
39	527.8	842.0	535.8	625.0	527.8
40	476.6	816.0	530.6	577.3	476.6
41	503.1	826.4	574.9	584.8	503.1
42	581.9	1007.4	628.8	710.1	581.9
43	592.4	960.6	548.9	680.4	592.4
44	569.9	868.6	1016.1	706.9	569.9
45	653.5	1125.9	848.9	754.1	653.5
46	621.9	1049.4	769.9	712.1	621.9
47	525.9	970.8	528.2	600.0	525.9
48	662.1	1091.1	723.3	698.2	662.1
49	695.8	1177.4	926.6	780.0	695.8
50	504.8	1052.3	451.0	633.0	504.8
51	577.9	1091.9	757.2	713.7	577.9
52	576.9	1040.5	599.0	710.3	576.9
53	570.6	1034.4	630.3	626.7	570.6
54	633.5	1212.9	956.5	865.9	633.5
55	654.3	1191.8	789.4	831.8	654.3
56	611.6	1099.4	500.1	741.1	611.6
57	589.8	1107.1	530.3	750.2	589.8
	572.4	922.8	761.0	677.2	572.4

Diễn biến lượng bốc hơi năm trên địa bàn tỉnh Lào Cai tại các trạm khí tượng Bắc Hà, Lào Cai, Sa Pa và Phố Ràng được thể hiện trên các hình 2. 28.

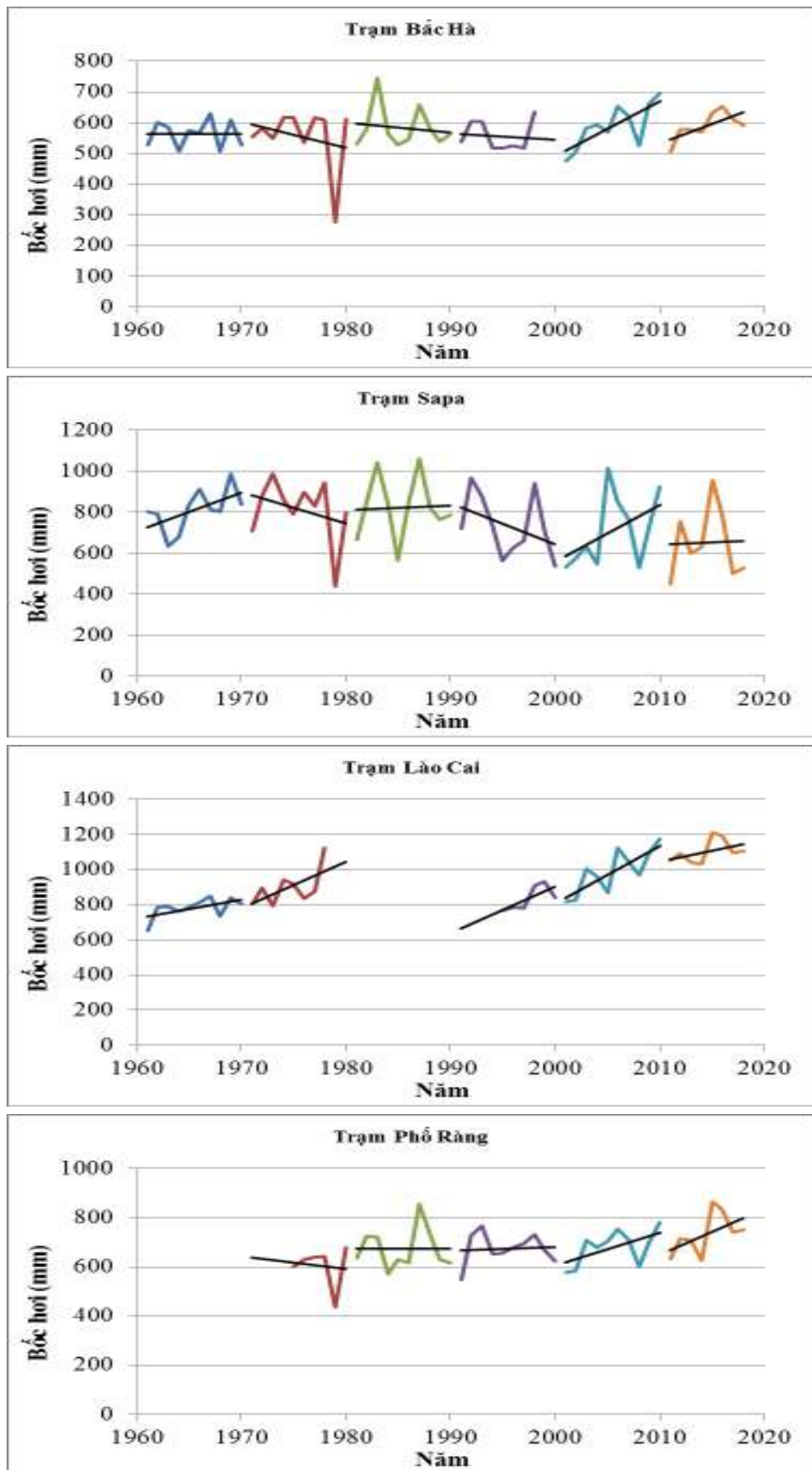


Hình 2-30. Diễn biến lượng bốc hơi trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đến năm 2018

Theo kết quả tính toán, tổng lượng bốc hơi năm trong giai đoạn khoảng 1961-2018 trên địa bàn tỉnh Lào Cai đều có xu thế tăng và tăng nhiều nhất ở khu vực trạm khí tượng Lào Cai và Phố Ràng (**Error! Reference source not found.13** và Hình 2.28). Tại trạm Sa Pa, lượng bốc hơi năm biến đổi từ khoảng 450 mm (năm 2011) đến 1060mm (năm 1987). Tại trạm Bắc Hà, tổng lượng bốc hơi năm biến đổi từ 275mm (năm 1979) đến 740mm (năm 1983). Tại trạm Lào Cai, tổng lượng bốc hơi năm biến đổi từ 650mm (năm 1961) đến 1200 mm (năm 2015). Tại trạm Phố Ràng, lượng bốc hơi năm biến đổi từ 440 mm (năm 1979) đến 870mm (năm 2015).

2.4.2. Xu thế biến đổi bốc hơi

Sự biến đổi của bốc hơi trung bình qua từng thập kỷ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên hình dưới đây:



Hình 2-31. Sự biến đổi qua từng thập kỷ của bốc hơi trung bình tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Theo kết quả phân tích trên **Error! Reference source not found.**²⁹, trong 6 thập kỷ tính đến năm 2018, trong đó có 4 thập kỷ 1960', 1970', 1980', 1990' của thế kỷ 20 và hai thập kỷ 2000' và 2010' tính đến năm 2018 của thế kỷ 21, sự biến đổi bốc hơi trung bình tại các trạm khí tượng qua từng thập kỷ tương đối khác nhau.

Tại trạm Bắc Hà, lượng bốc hơi trung bình có xu thế giảm trong thập kỷ 1970', 1980', 2010' và có xu thế tăng trong thập kỷ 1960', 1990' và hai thập kỷ 2000' và 2020' tính đến năm 2018 của thế kỷ 21.

Tại trạm Lào Cai, lượng bốc hơi trung bình có xu thế tăng trong tất cả các thập kỷ.

Tại trạm Sa Pa, lượng bốc hơi trung bình có xu thế giảm trong thập kỷ 1970', 2010' và có xu thế tăng trong thập kỷ 1960' và hai thập kỷ 2000' và 2020' tính đến năm 2018 của thế kỷ 21.

Tại trạm Phố Ràng, lượng bốc hơi trung bình có xu thế giảm trong thập kỷ 1970' và có xu thế tăng trong thập kỷ 1980', 1990' và ba thập kỷ 2000', 2010' và 2020' tính đến năm 2018 của thế kỷ 21.

2.4.3. Mức độ dao động bốc hơi

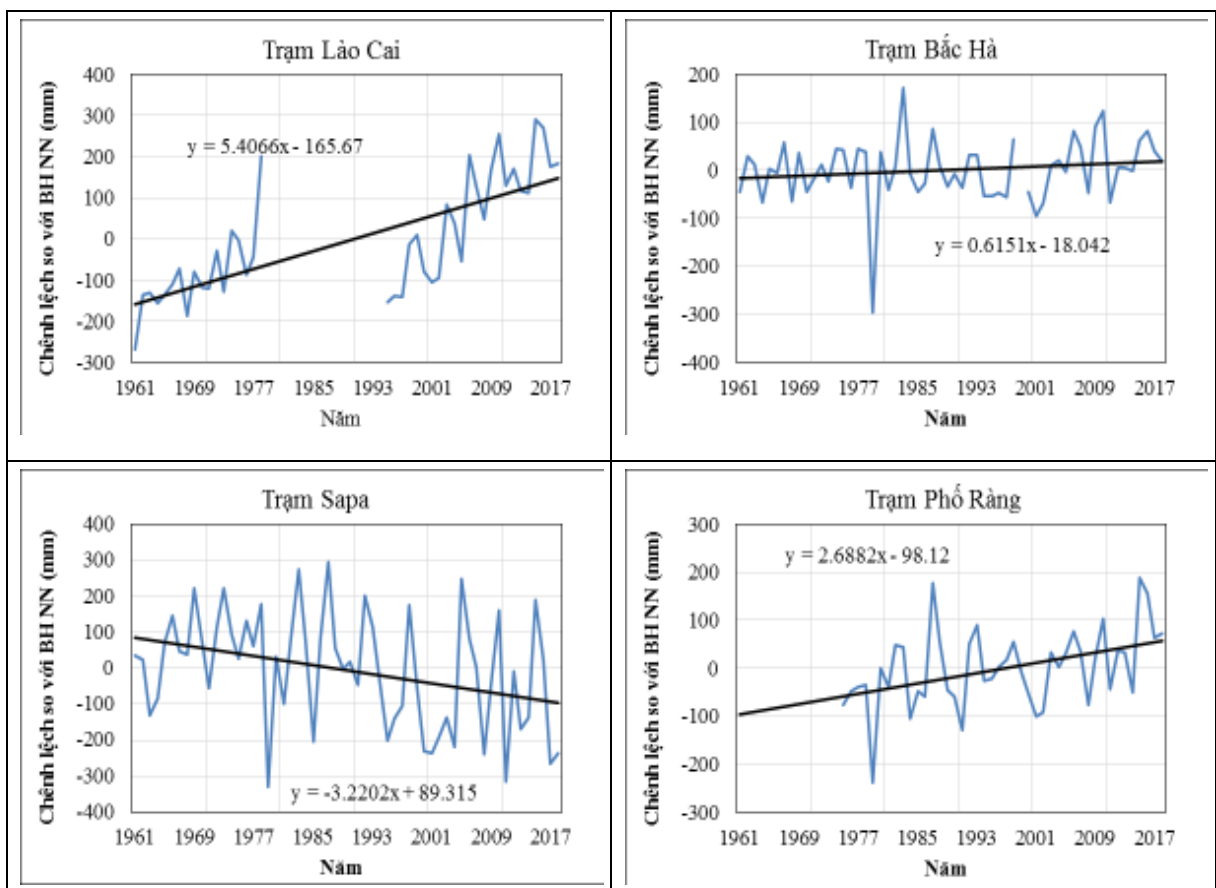
Số liệu lượng bốc hơi NĂM và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong **Error! Reference source not found.** và Hình 2.30.

Bảng 2-14. Lượng bốc hơi không khí trung bình và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (mm)

Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb
1961	528.3	-44.06	653.0	-269.84	801.5	34.78		
1962	601.0	28.64	786.1	-136.74	790.1	23.38		
1963	584.9	12.54	791.8	-131.04	635.3	-131.38		
1964	506.2	-66.16	764.9	-157.94	681.8	-84.92		
1965	576.0	3.64	787.4	-135.44	836.7	69.98		
1966	566.2	-6.16	812.3	-110.54	912.6	145.88		
1967	629.9	57.54	850.1	-72.74	813.6	46.88		
1968	507.5	-64.86	734.8	-188.04	804.5	37.78		
1969	608.1	35.74	842.2	-80.64	988.4	221.68		
1970	527.0	-45.36	803.9	-118.94	839.9	73.18		
1971	552.8	-19.56	802.6	-120.24	710.0	-56.72		
1972	583.7	11.34	894.4	-28.44	880.2	113.48		
1973	548.9	-23.46	794.8	-128.04	989.5	222.78		

Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb
1974	617.9	45.54	942.6	19.76	860.3	93.58		
1975	615.5	43.14	919.4	-3.44	793.2	26.48	601.3	-75.88
1976	535.1	-37.26	834.5	-88.34	898.9	132.18	628.8	-48.38
1977	616.1	43.74	877.3	-45.54	829.1	62.38	638.9	-38.28
1978	609.9	37.54	1123.2	200.36	945.2	178.48	642.1	-35.08
1979	275.3	-297.06			437.0	-329.72	437.6	-239.58
1980	610.8	38.44			798.0	31.28	678.2	1.02
1981	531.6	-40.76			666.6	-100.12	637.7	-39.48
1982	580.7	8.34			849.0	82.28	725.7	48.52
1983	743.7	171.34			1042.3	275.58	721.7	44.52
1984	564.4	-7.96			838.9	72.18	572.0	-105.18
1985	527.6	-44.76			563.0	-203.72	629.9	-47.28
1986	545.7	-26.66			847.8	81.08	618.2	-58.98
1987	658.2	85.84			1062.3	295.58	855.7	178.52
1988	581.0	8.64			821.2	54.48	732.3	55.12
1989	538.3	-34.06			764.9	-1.82	631.1	-46.08
1990	563.7	-8.66			785.9	19.18	617.7	-59.48
1991	537.0	-35.36			719.0	-47.72	548.4	-128.78
1992	604.5	32.14			969.1	202.38	726.9	49.72
1993	603.8	31.44			879.5	112.78	766.1	88.92
1994	518.5	-53.86			732.8	-33.92	651.7	-25.48
1995	518.5	-53.86	769.4	-153.44	564.3	-202.42	655.8	-21.38
1996	524.0	-48.36	785.2	-137.64	625.8	-140.92	680.5	3.32
1997	516.0	-56.36	781.4	-141.44	661.7	-105.02	694.3	17.12
1998	636.2	63.84	910.4	-12.44	941.9	175.18	732.4	55.22
1999			931.7	8.86	712.5	-54.22	669.3	-7.88
2000	527.8	-44.56	842.0	-80.84	535.8	-230.92	625.0	-52.18
2001	476.6	-95.76	816.0	-106.84	530.6	-236.12	577.3	-99.88
2002	503.1	-69.26	826.4	-96.44	574.9	-191.82	584.8	-92.38
2003	581.9	9.54	1007.4	84.56	628.8	-137.92	710.1	32.92
2004	592.4	20.04	960.6	37.76	548.9	-217.82	680.4	3.22
2005	569.9	-2.46	868.6	-54.24	1016.1	249.38	706.9	29.72
2006	653.5	81.14	1125.9	203.06	848.9	82.18	754.1	76.92
2007	621.9	49.54	1049.4	126.56	769.9	3.18	712.1	34.92
2008	525.9	-46.46	970.8	47.96	528.2	-238.52	600.0	-77.18
2009	662.1	89.74	1091.1	168.26	723.3	-43.42	698.2	21.02
2010	695.8	123.44	1177.4	254.56	926.6	159.88	780.0	102.82
2011	504.8	-67.56	1052.3	129.46	451.0	-315.72	633.0	-44.18
2012	577.9	5.54	1091.9	169.06	757.2	-9.52	713.7	36.52

Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb	Ztb	ΔZtb
2013	576.9	4.54	1040.5	117.66	599.0	-167.72	710.3	33.12
2014	570.6	-1.76	1034.4	111.56	630.3	-136.42	626.7	-50.48
2015	633.5	61.14	1212.9	290.06	956.5	189.78	865.9	188.72
2016	654.3	81.94	1191.8	268.96	789.4	22.68	831.8	154.62
2017	611.6	39.24	1099.4	176.56	500.1	-266.62	741.1	63.92
2018	589.8	17.44	1107.1	184.26	530.3	-236.42	750.2	73.02
TB	572.4	0.00	922.8	0.00	766.7	-5.68	677.2	0.00
Max	743.7	171.34	1212.9	290.06	1062.3	295.58	865.9	188.72
Min	275.3	-297.06	653.0	-269.84	437.0	-329.72	437.6	-239.58



Hình 2-32. Mức độ dao động của lượng bốc hơi trung bình so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Theo kết quả tính toán trong bảng 2.14 và Hình 2.30, lượng bốc hơi trung bình có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -26.28 đến 24.66mm và nhỏ nhất ở khu vực trạm Phố Ràng với mức độ dao động từ -19.96 đến 15.73mm.

2.5. Diễn biến số giờ nắng tỉnh Lào Cai

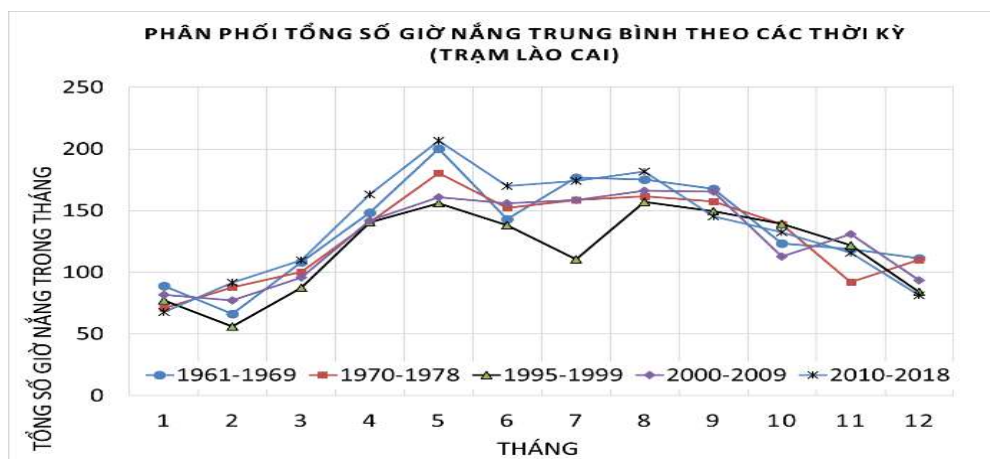
Khu vực nghiên cứu có số giờ nắng bình quân từ 4,0 - 4,2 h nắng/ngày. Tháng nắng ít nhất là tháng I,II vẫn có 2,5 – 4,0 h nắng/ngày. Tháng nắng nhiều nhất là tháng VII, VIII bình quân trên toàn tỉnh có 4 - 5 h nắng/ngày.

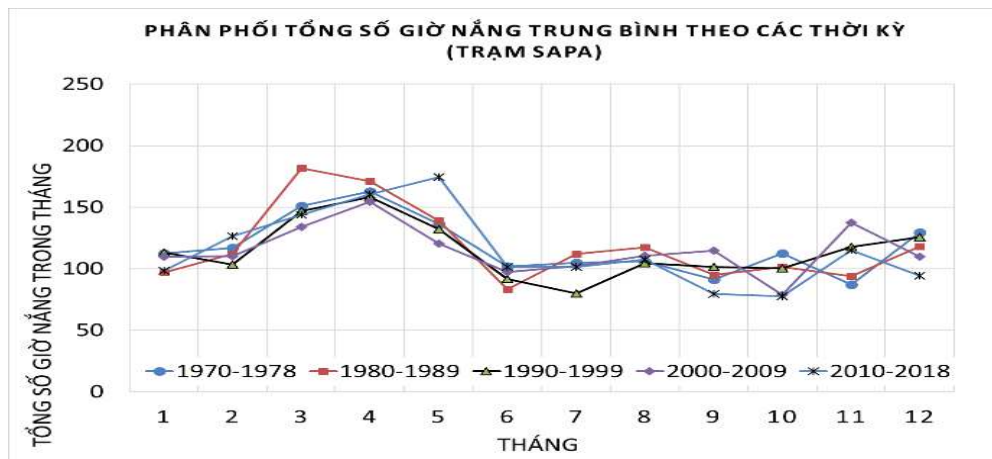
Bảng 2-15. Tổng số giờ nắng trung bình tháng và năm tại các trạm đo

Trạm	Tháng, đơn vị tính (giờ)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Lào Cai	81.1	70.4	104.6	139.9	178.9	145.3	155.9	162.5	158.9	128.7	109.3	101.9	1537.4
Bắc Hà	81.9	84.1	118.1	142.8	167.3	136.1	136.0	140.3	121.1	109.9	102.9	110.6	1451.1
Sa Pa	116.2	110.1	156.3	167.7	148.0	96.0	103.8	116.0	102.3	96.0	105.7	129.8	1447.9

2.5.1. Xu thế biến đổi của nắng

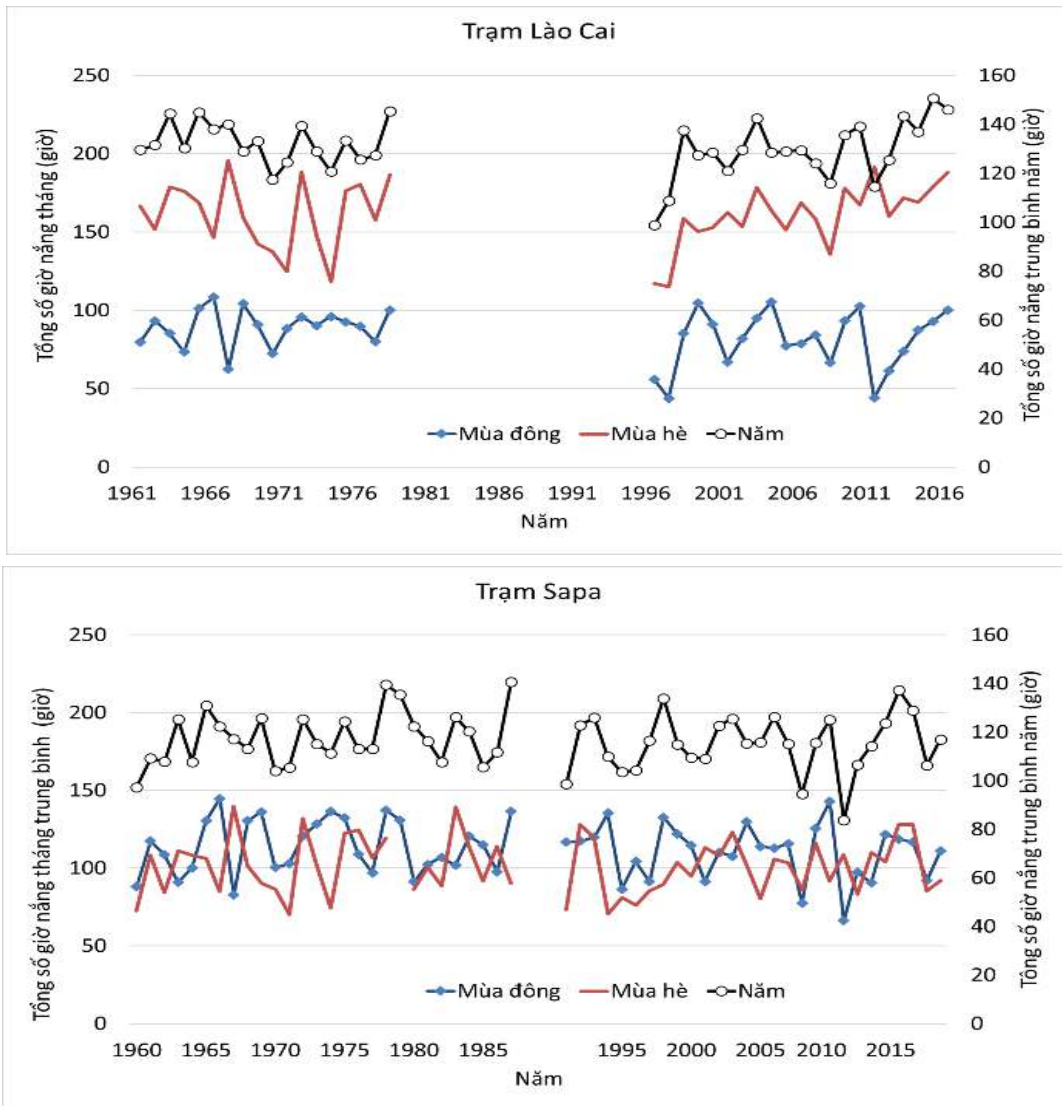
Phân phối tổng số giờ nắng theo các tháng trong năm của từng giai đoạn được thể hiện như hình 2.31. Nhìn chung, phân phối số giờ nắng theo tháng không thay đổi nhiều qua thời gian tại trạm Lào Cai. Tháng 5 là tháng có tổng số giờ nắng cao nhất và tháng 2 có tổng số giờ nắng thấp nhất trong năm. Tuy nhiên, tại trạm Sa Pa, sự thay đổi của phân phối năm thể hiện thông qua sự biến động của các tháng mùa đông. Càng về sau, số giờ nắng trong các tháng mùa đông càng biến đổi mạnh.





Hình 2-33. Phân phối số giờ nắng trung bình tháng theo các thời kỳ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

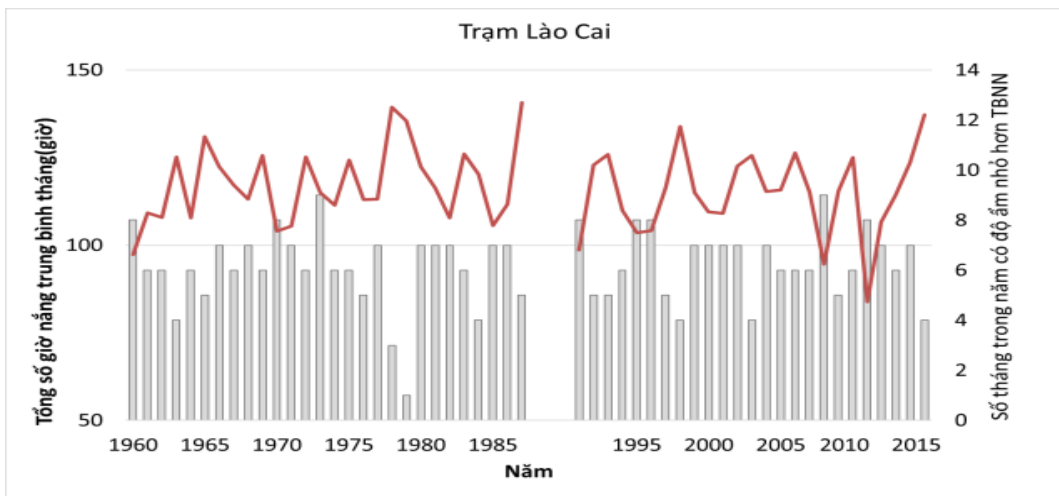
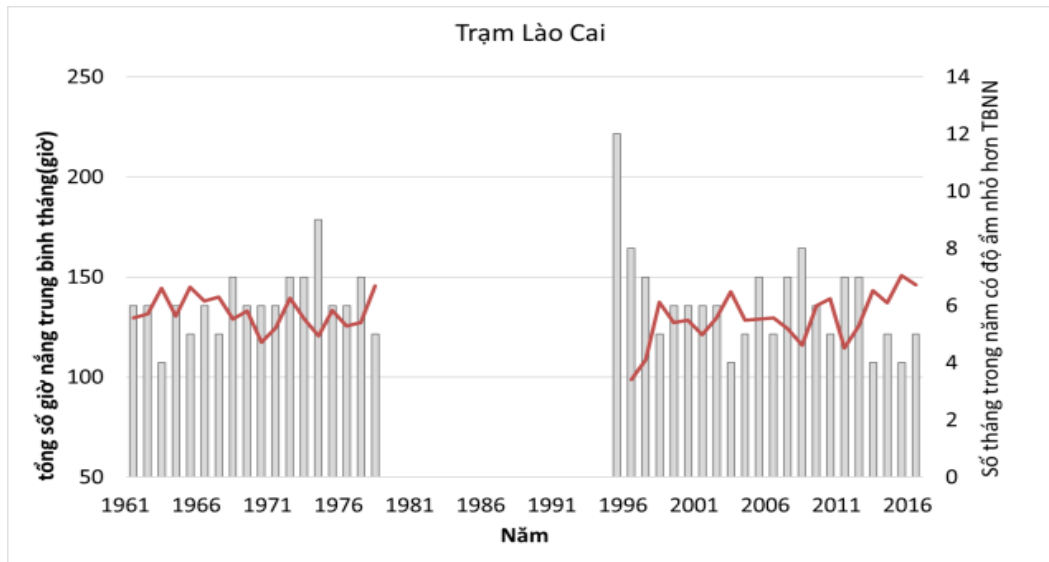
Sự thay đổi của số giờ nắng theo các mùa và theo năm được thể hiện như hình 2.32. Có thể thấy rằng trạm Lào Cai thể hiện xu thế tăng, giảm rõ rệt theo cả mùa đông, hè và năm. Nhìn chung, số giờ nắng tại trạm Lào Cai tăng theo thời gian, sự tăng lớn nhất ở những năm gần đây và thể hiện rõ ở giá trị trung bình mùa hè (VI-VIII) và trung bình năm. Trong khi đó, giá trị trung bình của mùa đông (XII-II) lại thể hiện sự biến thiên mạnh về biên độ. Tại trạm Sapa, sự phân mùa không rõ rệt, nhưng xu thế thay đổi cũng tăng nhẹ và lớn dần về biên độ.



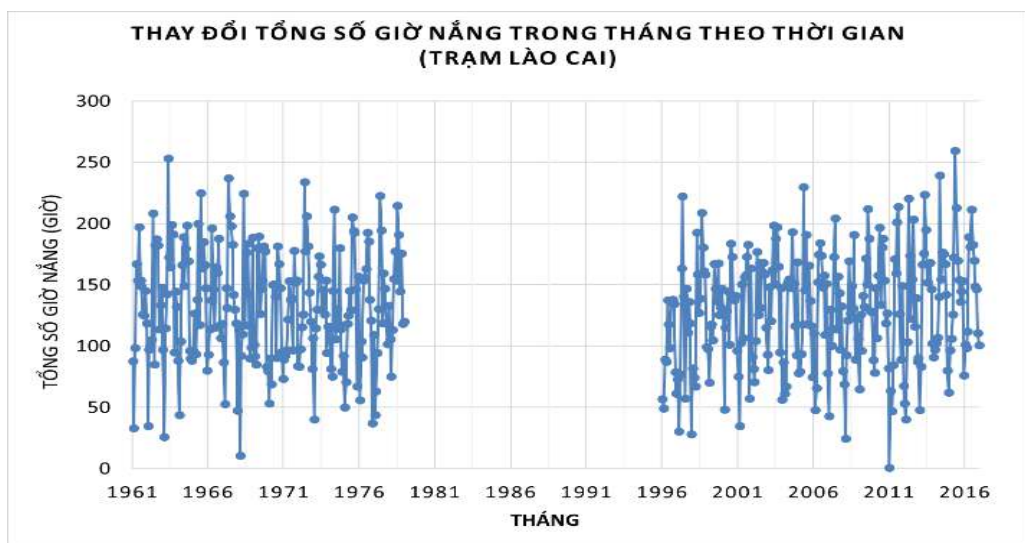
Hình 2-34. Sự thay đổi số giờ nắng trung bình tháng theo mùa và theo năm theo các thời kỳ tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

2.5.2. Mức độ dao động

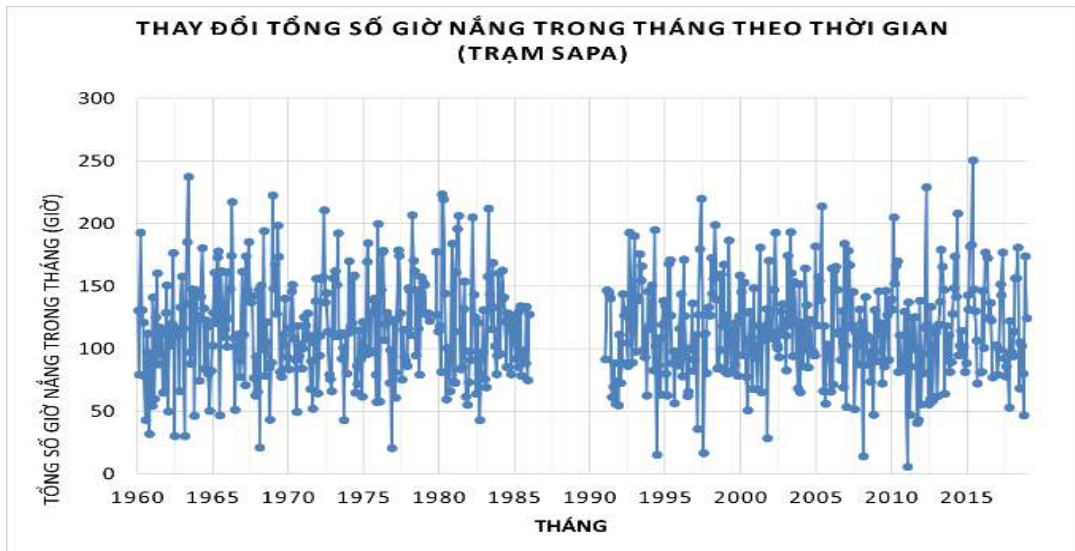
Mức độ dao động số giờ nắng tại trạm Lào Cai so với TBNN được thể hiện thông qua số tháng có số giờ nắng nhỏ hơn TBNN. Có thể thấy rằng biên độ dao động của đặc trưng này khá lớn trong thời gian gần đây. Tại trạm Sa Pa, đặc trưng này không có sự thay đổi rõ rệt theo thời gian.



Hình 2-35. So sánh sự thay đổi của số giờ nắng so với TBNN tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai



Hình 2-36. Sự thay đổi của tổng số giờ nắng tại trạm khí tượng Lào Cai



Hình 2-37. Sự thay đổi của tổng số giờ nắng tại trạm khí tượng Sa Pa

2.6. Diễn biến các loại hình thiên tai tỉnh Lào Cai

2.6.1. Diễn biến bão và áp thấp nhiệt đới của tỉnh Lào Cai

Bão là một thiên tai nguy hiểm thường đe dọa vùng ven biển và đồng bằng nước ta trong mùa hạ và mùa thu. Bão là một vùng gió xoáy khổng lồ kèm theo mưa và nhiều hiện tượng khác bao trùm một vùng rộng lớn có đường kính hàng mấy trăm km.

Bão thường phát sinh từ vùng biển nhiệt đới Thái Bình Dương hay Biển Đông rồi từ đó di chuyển vào đất liền, bão đi đến đâu thường gây ra những nhiễu động thời tiết mạnh mẽ ở đó. Khi bão vào đất liền gặp địa hình mấp mô bão tan đi nhanh chóng.

Miền Bắc nước ta bão thường xảy ra từ tháng VII đến tháng X. Song có năm ngay từ tháng V, tháng VI bão đã có thể ảnh hưởng tới miền Bắc và có năm tới tháng XI vẫn còn có bão. Hàng năm trung bình có khoảng 2,5 trận bão đổ bộ ở miền Bắc, nhưng cũng có năm gặp tới 5-6 trận (1964) có năm lại không có trận nào (1914, 1945). Tháng nhiều bão nhất là tháng IX rồi đến tháng VIII, tháng VII.

Theo quy luật đường đi quá trình mùa bão thì các vùng phía Bắc có bão sớm hơn các vùng phía Nam, cho nên ở Bắc Bộ hay có bão nhất vào tháng VIII, Bắc Trung Bộ là tháng IX”.

Trước khi bão tới, thường có những biến chuyển thời tiết có thể nhận thấy trạng thái trời mây thay đổi. Áp suất không khí giảm dần, chế độ gió bình thường bị phá hoại. Vì bão là một vùng gió xoáy thổi dồn vào trung tâm ngược chiều kim

đồng hồ, nên phía trước bão thường có gió bắc trái ngược với hướng đông nam bình thường trong mùa hạ. Bão cũng dồn không khí ẩm tới khiến trời oi nóng.

Khi mới đổ bộ vào đất liền bão thường vẫn còn cường độ mạnh, tốc độ gió có thể lên tới 30-40m/s và trên nữa (cấp 10 đến cấp 12). Càng vào sâu trong đất liền bão càng yếu và tốc độ gió cũng giảm dần. Lào Cai cách xa bờ biển, là một rừng núi nên gió bão rất ít khi ảnh hưởng tới. Tốc độ gió mạnh nhất ảnh hưởng đến Lào Cai chưa quá 20 m/s.

Bão thường kèm theo mưa lớn trong một phạm vi rất rộng. Hầu hết các trận bão đổ bộ vào miền Bắc thường gây ra mưa, nơi nhiều, nơi ít. Tuy hàng năm bão chỉ xảy ra vài lần song cũng đóng góp một phần đáng kể trong tổng lượng mưa mùa hạ.

Tại Lào Cai theo số liệu những năm qua, nhận thấy những trận bão đổ bộ vào bờ biển Bắc Bộ thường gây ra mưa đồng đều trong tỉnh, trung bình một trận bão có thể cho mưa trên 30 mm. Thời gian có mưa thường xảy ra trước và sau khi có bão nhưng đa số trường hợp mưa kéo dài nhiều ngày sau khi bão tan.

Trong những đợt mưa do bão có thể kể đến trận mưa bão vào đầu tháng VII/1964 do trận bão mang tên quốc tế là Winnie hình thành ngày 27/6 ở Thái Bình Dương. Sáng ngày 03/7 đổ bộ vào khu vực Tiên Yên qua Hà Bắc, Thái Nguyên, Yên Bái và tới Tây Bắc thì tan hẳn, sang ngày 04/7 trở thành một áp thấp ảnh hưởng khá lâu ở đây, gây lên mưa lớn ở Tây Bắc kéo dài hàng tuần lễ.

Bão đối với Lào Cai, tuy không phải là thiên tai đe dọa nghiêm trọng, nhưng bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) có thể cho mưa lớn ở tỉnh, gây nên tình trạng xói mòn hay có khi gây ra lũ, lũ quét. Vì vậy, việc phòng chống bão trong tỉnh chủ yếu là chống xói mòn và đề phòng lũ do mưa lớn hay mưa kéo dài nhiều ngày”

Tính từ năm 2010 đến 2018, nhiều trận bão và ATNĐ tuy không ảnh hưởng trực tiếp đến tỉnh Lào Cai nhưng đã gây mưa lớn kèm theo đó là lũ, ngập lụt, lũ quét gây thiệt hại nặng nề cho tỉnh.

Năm 2010 không có trận bão, ATNĐ nào ảnh hưởng đến tỉnh Lào Cai.

Năm 2011 có 03 trận bão và ATNĐ ảnh hưởng tới thời tiết các khu vực trong tỉnh Lào Cai bao gồm:

1) Bão số 2 (có tên quốc tế là HAIMA): Ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh từ ngày 22-26/6/2011, gây ra mưa vừa trên diện rộng.

2) Bão số 3 (có tên quốc tế là NOCKTEN): Ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh từ ngày 28-31/7/2011, gây mưa nhỏ rải rác.

3) Bão số 5 (có tên quốc tế là NESAT): Ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh từ ngày 29-31/9/2011, gây mưa, đặc biệt xuất hiện gió mạnh cấp 5, giạt cấp 6, cấp 7.

Năm 2012 có 02 trận bão, ATNĐ ảnh hưởng tới thời tiết các khu vực trong tỉnh Lào Cai bao gồm

1) Bão số 4 (Có tên quốc tế là Vicente): Ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh từ ngày 26-29/7/2012, gây ra mưa vừa, mưa to trên diện rộng.

2) Bão số 5 (có tên quốc tế là Kai-Tak): Ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh từ ngày 17-18/8/2012, gây ra mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to kèm theo dông lốc cục bộ.

Năm 2013 có 03 trận bão và ATNĐ ảnh hưởng tới thời tiết các khu vực trong tỉnh Lào Cai bao gồm.

1) Bão số 5 (Có tên quốc tế là JEBI): Ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh từ ngày 3-4/8/2013 gây ra mưa, mưa vừa, có nơi mưa to đến rất to.

2) Bão số 6 (có tên quốc tế là MANGKHUT): Hoàn lưu vùng áp thấp sau bão số 6 gây ra mưa, mưa rào và dông cho các khu vực trong tỉnh từ ngày 7-9/8/2013.

Năm 2014 có 02 trận bão và ATNĐ ảnh hưởng tới thời tiết các khu vực trong tỉnh Lào Cai bao gồm:

- Bão số 2 (Có tên quốc tế là RAMMASUN): Ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh từ ngày 19/7 đến ngày 21/7/2014, gây mưa vừa, mưa to đến rất to. Tổng lượng mưa đạt 100-300 mm, có nơi cao hơn (Bảo Yên 256 mm, Vĩnh Yên 148mm). Mưa lớn gây lũ trên các sông suối, lũ quét, sạt lở đất ở nhiều địa phương trong tỉnh;

- Bão số 3 (Có tên quốc tế là MANGKHUT): Ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh từ đêm 17 đến ngày 20/9/2014, gây mưa vừa, mưa to đến rất to. Tổng lượng mưa toàn đợt đạt 80-130 mm, gây lũ trên các sông suối, sạt lở đất, gây thiệt hại ở nhiều nơi trong tỉnh.

Trong năm 2015, có 01 trận bão và ATNĐ ảnh hưởng tới thời tiết các khu vực trong tỉnh Lào Cai là trận bão số 1 (BÃO KUJIRA): Từ ngày 24-27/6/2015; gây mưa to và dông cho các khu vực trong tỉnh.

Trong năm 2016, các khu vực trong tỉnh Lào Cai bị ảnh hưởng của hoàn lưu 02 trận bão: Trận bão số 1 từ ngày 28-30/7/2016 và trận bão số 2 từ ngày 03-05/8/2016, đều gây mưa vừa, mưa to diện rộng trên địa bàn tỉnh

Do ảnh hưởng của bão và ATNĐ, tỉnh Lào Cai đã xảy ra mưa lớn gây lũ:

- Từ ngày 28-30/7/2016: Do chịu ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 1, sau ảnh hưởng của vùng áp thấp sau bão. Tổng lượng mưa các khu vực phổ biến từ 50-150mm, quan trắc được tại Bắc Hà lượng mưa 151.4mm, tại Sa Pa là 155.7mm.

- Từ ngày 3-5/8/2016: Do ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 2 và vùng áp thấp sau bão. Tổng lượng mưa cả đợt ở vùng núi cao phổ biến từ 50-100mm, vùng núi thấp và núi đất phía tây từ 50-150mm. Mưa lớn tập trung trung tâm thành phố Lào Cai lượng mưa đo được lên đến 158mm.

Năm 2017 có 05 trận bão, ATNĐ ảnh hưởng đến các tỉnh miền bắc, trong đó, tỉnh Lào Cai chịu ảnh hưởng của hoàn lưu 01 trận bão (Bão số 6), gây gió giật mạnh cấp 6-7; mưa vừa, mưa to từ chiều ngày 16/8/2017 đến ngày 18/8/2017, tổng lượng mưa toàn đợt phổ biến từ 100-200mm. Riêng ngày 17/8 lượng mưa trên toàn tỉnh từ mưa vừa đến mưa to lượng mưa dao động từ 50-100 mm, riêng tại TP. Lào Cai lượng mưa đo được là 138mm.

Trong năm 2018, tỉnh Lào Cai tuy không chịu ảnh hưởng của bão nhưng đã xuất hiện 02 đợt mưa lớn; đợt 1 từ 13-18/7 với tổng lượng mưa đo được từ 100-200mm, đợt hai từ 01-04/9 xuất hiện mưa lớn trên toàn tỉnh với tổng lượng mưa cả đợt từ 100-200mm.

2.6.2. Diễn biến lũ và lũ quét của tỉnh Lào Cai

Kế thừa nguồn số liệu từ các đề tài, dự án đã nghiên cứu trước, cùng với việc điều tra khảo sát thực tế và tham vấn của cán bộ, người dân trên địa bàn tỉnh, tiến hành tổng hợp các trận lũ quét trên địa bàn tỉnh Lào Cai từ 2006 đến nay như trong bảng 2.16.

Bảng 2-16. Tổng hợp thiên tai lũ quét tại tỉnh Lào Cai (Thời gian từ 2006 đến 2018)

TT	Ngày, tháng, năm	Địa điểm xảy ra	Quy mô thiệt hại	Ghi chú
1	Tháng 6/2006	xã Minh Lương, Dương Quỳ,	Thiệt hại: 9 người chết, 16 nhà bị sập đổ và hư hỏng; 45 công trình	Lũ quét kèm theo sạt lở đất

TT	Ngày, tháng, năm	Địa điểm xảy ra	Quy mô thiệt hại	Ghi chú
		Hòa Mạc - Văn Bàn	hạ tầng bị thiệt hại; 625 lúa và hoa màu bị thiệt hại,	
2	Tháng 9/2007	xã Tả Phời - TP Lào Cai	Thiệt hại: Chết 8 người, trôi toàn bộ máy thiết bị, vật tư của Nhà máy Thủy điện Ngòi Đường, lúa và hoa màu thiệt hại 251ha, 23 công trình hạ tầng bị hư hỏng.	Tại lưu vực Ngòi Đường đang thi công Thủy điện Ngòi Đường
3	Ngày 8/8/2008	xã Tùng Chinh, Mường Hum (Bát Xát); xã Long Phúc, Long Khánh, Xuân Thượng (Bảo Yên); Sơn Hải, Xuân Giao, Gia Phú (Bảo Thắng).	Thiệt hại: chết 103 người, bị thương 62 người, 904 nhà bị sập trôi, hư hỏng, 5.400ha lúa hoa màu bị thiệt hại, Trên 670 công trình hạ tầng bị phá hủy.	Trên phạm vi rộng các huyện: Sa Pa, Bát Xát, Bảo Yên, Bảo Thắng, Bắc Hà
4	Tháng 8/2009	huyện Bắc Hà	Thiệt hại: 01 người chết, 190 ha lúa hóa màu bị thiệt hại, 48 công trình hạ tầng bị hư hỏng.	Phạm vi một số xã
5	Ngày 4/8/2010	xã Mường Vi, Bát Xát	Thiệt hại: 02 người chết, 12 người bị thương, 13 nhà bị sập trôi, 30 ha lúa hoa màu thiệt hại	Đợt bão số 2
6	Ngày 4/8/2010	xã Tân Tiến, Nghĩa Đô, Vĩnh Yên, Bảo Yên; xã Lũng Cải, Bắc Hà	Thiệt hại: 03 người chết, 9 nhà bị sập trôi, 55 ha lúa bị thiệt hại, 3 công trình thủy lợi hư hỏng, nhiều tuyến đường GT bị sạt lở 170.000m ³	Đợt bão số 3; lũ quét trên phạm vi các huyện Bảo Yên, Bắc Hà
7	Ngày 12/5/2011	Lũ quét tại Ngòi Đường, xã Tả Phời, TP Lào Cai	Thiệt hại: Phá hủy 01 bệnh viện Y học Cổ truyền, trên 30 ha lúa hoa màu thiệt hại, hàng chục công trình hạ tầng bị phá hủy	Trong lưu vực Ngòi Đường - TP Lào Cai
8	Ngày 13/8/2011	xảy ra lũ quét tại xã Dương Quý Văn Bàn	Thiệt hại: 02 người chết, 2 người bị thương, trên 10 ha lúa thiệt hại	Trong lưu vực Ngòi Chăn - Văn Bàn
9	Ngày 31/8/2012	lũ quét tại xã Nậm Lức, huyện Bắc Hà	Thiệt hại: 10 người chết, 12 nhà bị sập trôi, 18 ha lúa thiệt hại, 06 công trình hạ tầng bị phá hủy	Trong phạm vi xã Nậm Lức

TT	Ngày, tháng, năm	Địa điểm xảy ra	Quy mô thiệt hại	Ghi chú
10	Ngày 11/5/2013	lũ quét tại xã Kim Sơn, huyện Bảo Yên	Thiệt hại: 4 người chết, 11 người bị thương, 28 nhà bị sập đổ, 78 ha lúa thiệt hại, một số công trình hạ tầng bị phá hủy.	Do vỡ đập tự tạo của dân gây lũ quét
11	Ngày 4/9/2013	lũ quét tại xã Bản Khoang, Huyện Sa Pa	Thiệt hại: 12 người chết, 17 người bị thương, 42 nhà bị sập đổ và hư hỏng, 78 ha lúa thiệt hại, TS cá tầm bị mất 25 tấn; nhiều công trình hạ tầng trên địa bàn bị phá hủy	Trong lưu vực Ngòi Xan - Lũ quét, lũ bùn đá
12	Ngày 5/8/2016	huyện Bát Xát, Sa Pa, Mường KHương, Bảo Thắng	Tại Bát Xát, lũ quét và mưa lớn đã làm 110 nhà dân xã Cốc San bị ngập sâu từ 70 cm đến 1 m, 30 hộ dân xã Quang Kim và 16 hộ dân xã Phìn Ngan bị cô lập. 3 người chết, 7 người mất tích; trong đó, huyện Sa Pa có 1 người chết, 1 người mất tích, còn lại là người dân của xã Tòng Sành và Phìn Ngan (huyện Bát Xát).	Do ảnh hưởng của hoàn lưu cơn bão số 2
13	19-20/8/2016	Huyện Văn Bàn.	01 người chết, nhiều hoa màu, nhà cửa và công trình hư hại.	Do ảnh hưởng của hoàn lưu cơn bão số 3
14	17/8/2017	Cốc Chứ, Nậm Lư, Mường Khương.	Thiệt hại nhiều hoa màu, nhà cửa và công trình hư hại.	
15	26/8/2017	Trịnh Tường, Nậm Chặc, Bát Xát.	01 người chết, thiệt hại nhiều gia súc và hoa màu.	
16	23-24/8/2018	Si Ma Cai, Bắc Hà, Mường Khương.	Nhiều hộ gia đình bị thiệt hại nặng nề về nhà cửa, tài sản, hoa màu, một số tuyến đường trên địa bàn huyện bị sạt lở, với khối lượng đất đá lên đến hàng nghìn m ³ .	
17	22/10/2018	Nghĩa Đô, Bảo Yên	làm sập đổ 9 nhà bị lũ cuốn trôi hoàn toàn (Bản Lằng 4 nhà, bản Nà Đình 5 nhà); 87 nhà bị ảnh hưởng do ngập nước; 96,6 ha lúa bị ngập; 6,6 ha hoa màu bị ngập; 4,4 ha ao cá bị ngập, mất 5,7 tấn	

TT	Ngày, tháng, năm	Địa điểm xảy ra	Quy mô thiệt hại	Ghi chú
			cá; 306 con lợn và 1.050 gia cầm bị chết; 1 cầu sắt bản Lăng bị lũ cuốn trôi hoàn toàn; Tỉnh lộ 153 bị sạt lở ta luy âm (đường dẫn vào cầu) 700m; ngàm tràn bản Nà Đỉnh bị hư hỏng hoàn toàn 1 nhịp, 3 nhịp bị ảnh hưởng; 9 cột điện bị gãy đổ.	

Từ bảng số liệu trên có thể thấy, diễn biến lũ quét trên địa bàn tỉnh Lào Cai rất phức tạp trong 18 năm qua, Tại Hội nghị Phòng tránh lũ quét, sạt lở đất các tỉnh miền núi tháng 7/2015, Theo báo cáo của Ban CHPCLB&TKCN từ 2000 đến 2014, Tỉnh Lào Cai đã xảy ra 17 trận lũ quét, sạt lở đất cùng nhiều loại hình thiên tai khác như lốc xoáy, mưa đá rét đậm, rét hại, hạn hán làm 312 người chết; 349 người bị thương, 1.910 căn nhà bị sập trôi hoàn toàn, 21.841 nhà hư hỏng; trên 12.104 ha lúa, hoa màu bị thiệt hại, trong đó trên 1.000 ha đất nông nghiệp bị xói lở không canh tác được; trên 1.322 công trình giao thông, thuỷ lợi và các cơ sở hạ tầng khác bị phá huỷ. Tổng thiệt hại do thiên tai là 2.400 tỷ đồng, trong đó thiệt hại do lũ quét, sạt lở đất là 1800 tỷ đồng. Dưới đây nhóm nghiên cứu trình bày chi tiết một số trận lũ quét điển hình trong thời gian gần đây:

Năm 2011

Trong năm 2011, tình hình khí hậu, thời tiết có những diễn biến bất thường, các trận mưa to cục bộ gây lũ ống, lũ quét, sạt lở đất xảy ra trong tháng 5, 7, 8 gây thiệt hại lớn về tài sản, lúa và hoa màu của Nhà nước và của nhân dân.

* Các trận lũ quét xảy ra ngày 12/5/2011:

- Tại Thành phố Lào Cai

Hiện tượng:

Đêm ngày 12/5, do ảnh hưởng của không khí lạnh, mưa rất to cục bộ gây lũ tiểu mãn ở hầu hết các sông suối, đặc biệt lưu vực ngòi Đường của thành phố Lào Cai xảy ra lũ quét. Biên độ đỉnh lũ trên 3 m làm 5/17 xã phường của thành phố bị ảnh hưởng.

Thiệt hại: Ước tính thiệt hại ở thành phố Lào Cai gần 40 tỷ đồng.

Nhiều nhà dân, bệnh viện y học cổ truyền, một số nhà làm việc của cơ quan bị ngập và cuốn trôi tài sản, 30 ha lúa, hoa màu bị vùi lấp; một số công trình hạ tầng bị hư hỏng.

- Tại Bảo Yên, Bát Xát, Sa Pa: Ngày 12/5 tại xã Bảo Hà (Bảo Yên), xã Toòng Sành (Bát Xát), Nậm Cang, Trung Chải (Sa Pa) cũng xuất hiện mưa lớn gây lũ quét, sạt lở đất đã làm bị thương 2 người, một số hộ gia đình nằm trong khu vực nguy hiểm phải di chuyển gấp .

* Trận lũ quét ngày 13/8/2011 tại xã Dương Quỳ, huyện Văn Bàn:

Hiện tượng:

Do mưa to cục bộ vào lúc 19h ngày 12/8 tại suối Nậm Tăm, thôn 2 Mường B, xã Dương Quỳ, huyện Văn Bàn đã xảy ra lũ quét cục bộ.

Thiệt hại:

- Thiệt hại về người: Lũ đã cuốn trôi 04 cháu khi đang lội qua suối, làm 2 cháu chết còn 02 cháu trôi dạt vào bờ và đã lên được.

- Thiệt hại về cơ sở hạ tầng:kênh bê tông bị sạt lở 392 m.

- Thiệt hại về sản xuất: lúa bị vùi lấp 10 ha .

Ước tính khoảng 5 tỷ đồng

Năm 2012

Trong năm 2012, tình hình thiên tai trên địa bàn tỉnh Lào Cai diễn biến phức tạp, xuất hiện nhiều dạng thời tiết cực đoan gây thiệt hại lớn về người, nhà cửa, tài sản và hoa màu của Nhà nước và của nhân dân. Tuy nhiên năm 2012 chỉ xảy ra một trận lũ quét vào ngày 31/8/2012 tại xã Nậm Lúc, huyện Bắc Hà.

Hiện tượng:

Đêm 30 rạng sáng ngày 31/8, do ảnh của không khí lạnh tăng cường kết hợp với sự hội tụ gió trên cao, trên địa bàn tỉnh Lào Cai đã có mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to. Lượng mưa đo được từ 01 giờ đến 7 giờ ngày 31/8 tại các trạm Bắc Hà là 8,0 mm. Mưa lũ cục bộ gây lũ cao trên suối Nậm Lúc, huyện Bắc Hà với biên độ lũ từ 1,5 -2m.

Tại xã Nậm Lúc (huyện Bắc Hà), theo người dân địa phương mô tả thì khoảng từ 3 - 5 giờ sáng ngày 31/8 có mưa rất to kèm theo sấm sét, mưa to đã gây sạt lở nhiều điểm trên sườn núi cao, đất đá, bùn cát, cây cối tạo thành dòng đổ xuống khu dân cư 2 thôn Nậm Chàm, Nậm Nhù gây lũ quét đột ngột cuốn trôi 12 nhà dân.

Thiệt hại:

Qua thống kê ước tính thiệt hại của trận lũ quét tại xã Nậm Lức, huyện Bắc Hà là trên 60 tỷ đồng cụ thể như sau:

- Thiệt hại về người:

+ Bị chết và mất tích: 10 người thuộc 4 hộ.

+ Bị thương nhẹ: 01 người.

- Thiệt hại về nhà:

+ 12 nhà dân bị sập trôi hoàn toàn (Thôn Nậm Chàm 10 hộ, Thôn Nậm Nhù 02 hộ).

+ Hơn 10 hộ tại thôn Nậm Kha 2 bị ngập trong lũ sâu từ 0,8 – 1 m.

+ 20 hộ còn nằm trong vùng nguy hiểm cần di chuyển đến nơi an toàn.

- Thiệt hại về cơ sở hạ tầng:

+ Đường giao thông: sạt lở 01 điểm dài 500 m nền đường vào thôn Nậm Chàm, sạt lở 03 điểm dài 14 m đường từ UBND xã Nậm Lức vào Nậm Chàm và vùi lấp trên 200 m đường qua thôn Nậm Kha 2.

+ Thủy lợi: 04 công trình bị hư hỏng nặng là Thủy lợi Nậm Chàm, Thủy lợi Nậm Nhù, Thủy lợi Nậm Lức Hạ, Thủy lợi Nậm Lức Thượng.

+ Nước sinh hoạt: 3 công trình cấp nước bị hư hỏng nặng gồm: nước sinh hoạt thôn Nậm Nhù, Nậm Chàm và Nậm Kha 2.

+ Đường điện sinh hoạt bị hư hỏng 7 km (đổ 04 cột).

- Thiệt hại về sản xuất:

+ Diện tích lúa và hoa màu mất trắng: 18,4 ha lúa (lúa ruộng 17,36 ha, lúa nương 1,04 ha); sắn 6,5 ha, quế 01 ha.

+ Gia súc, gia cầm bị cuốn trôi: Trâu, bò 05 con, dê 28 con, lợn 169 con, vịt 94 con.

+ Diện tích nuôi trồng thủy sản bị mất: 0,5 ha.

Nhận xét: năm 2012 trên địa bàn tỉnh Lào Cai chỉ xảy ra một trận lũ quét tại xã Nậm Lức, huyện Bắc Hà làm 10 người chết, 1 người bị thương, 12 nhà sập trôi, 10 nhà ngập trong lũ sâu, cuốn trôi 296 con gia súc, gia cầm, 25,9 ha hoa màu, làm hư hỏng nặng 4 công trình thủy lợi, 3 công trình cấp nước sinh hoạt cùng nhiều tài sản và cơ sở hạ tầng khác. So với 2 năm 2010, 2011 thì năm 2012 trên địa bàn tỉnh Lào Cai số trận lũ quét giảm hẳn chỉ có một trận trong địa

phận một huyện (năm 2010 xảy ra 4 trận lũ quét trên 2 huyện, năm 2011 xảy ra 6 trận trên 5 huyện), tuy nhiên thiệt hại về số lượng người chết do lũ quét năm 2012 (10 người chết) gấp 5 lần năm 2010 (2 người chết), và gấp 3,3 lần năm 2011 (3 người chết).

Năm 2013

Năm 2013, thời tiết, thiên tai diễn biến, bất thường và cực đoan. Các thiên tai liên tiếp xảy ra gây thiệt hại nặng nề đối về người và tài sản. Trong đó lũ quét năm 2013 xảy ra 2 trận tại huyện Bảo Yên và huyện Sa Pa.

** Trận lũ quét ngày 11/5/2013 tại xã Kim Sơn, huyện Bảo Yên:*

Hiện tượng:

Đêm 11/5 tại xã Kim Sơn, huyện Bảo Yên mưa lốc kèm theo lũ quét gây thiệt hại lớn.

Thiệt hại:

- Thiệt hại về người: 4 người chết, 11 người bị thương.
- Thiệt hại về nhà: làm 28 nhà sập đổ.
- Thiệt hại về cơ sở hạ tầng: Đường giao thông quốc lộ 4, 4D, 279 sạt lở 26 vị trí, đặc biệt nghiêm trọng tại km81+200 sạt lở cắt đứt mặt đường 100 m gây ách tắc giao thông.
- Thiệt hại về sản xuất: mất trắng 78,5 ha lúa và hoa màu (10 ha lúa, 68,5 ha hoa màu).

** Trận lũ quét ngày 4/9/2013 xã Bản Khoang, huyện Sa Pa:*

Hiện tượng:

Thôn Can Hồ A, xã Bản Khoang nằm trong lưu vực suối Mây Hồ có diện tích lưu vực trên 6 km², chiều dài suối 5 km, độ dốc lòng suối 12%, độ dốc lưu vực 30%, trong khu vực chủ yếu là rừng già (thảm thực vật dày). Tình hình địa chất chủ yếu là đá phong hoá mạnh, kết cấu đất đá rời rạc.

Qua khảo sát nghiên cứu cho thấy, nguyên nhân xảy ra lũ quét, sạt lở đất thôn Can Hồ A là: do ảnh hưởng của mưa to cục bộ trong tháng 8/2013, do ảnh hưởng của các cơn bão số 5, số 6 và số 7, trong vùng liên tiếp có mưa lớn, đất đã ngậm nhiều nước, kết hợp lượng mưa cục bộ rất lớn vào ngày 04/9/2013, trong điều kiện địa hình dốc lớn, kết cấu địa chất kém liên kết làm sạt lở các sườn núi dốc.

Quá trình sạt lở các sườn núi mang theo đất đá, cây cối, ban đầu tạo thành các bờ đập làm hình thành các bọt nước trên thượng nguồn, đến một thời điểm

nhất định, các bong nước đồng loạt vỡ ra, tạo thành lũ quét cuốn theo khối lượng lớn đất đá, cây cối xuống khu dân cư.

Thiệt hại: ước tính thiệt hại về vật chất khoảng 200 tỷ đồng.

- Thiệt hại về người:

+ Làm chết 11 (10 người dân tộc Dao, 01 người Kinh) Trong đó 04 trẻ em, 07 người lớn thuộc 6 hộ (02 hộ có 03 người chết, 01 hộ 2 người chết, 03 hộ mỗi hộ có 01 người chết).

+ 17 người bị thương.

- Thiệt hại về nhà:

+ 10 hộ bị sập đổ nhà và mất hết tài sản.

+ 04 hộ bị hỏng nhà trên 50%.

+ 11 hộ bị hỏng nhà dưới 50%.

+ 55 hộ trong vùng nguy hiểm cần phải di chuyển đến nơi ở mới.

- Thiệt hại về cơ sở hạ tầng:

Nhiều cơ sở hạ tầng như đường giao thông, trụ sở UBND, phòng khám đa khoa khu vực, trường học, công trình thuỷ lợi, công trình cấp nước sinh hoạt, công trình cấp điện bị phá huỷ hoặc hỏng nặng, đất ở và đất sản xuất của người dân bị phá huỷ khoảng 16 ha.

+ Mưa lũ làm trôi: 03 ô tô và 17 xe máy ngoài ra còn ty vi, máy giặt, tủ lạnh, thiết bị y tế chưa thống kê được.

+ 01 ngầm tràn , 01 cống qua đường bị gãy.

+ Tỉnh lộ 155 tại xã Bản Khoang sạt lở đá khối lượng 20.000 m³.

- Thiệt hại sản xuất:

+ Thảo quả không khôi phục được 5 ha.

+ Ao nuôi cá tầm, cá hồi bị lũ quét phá vỡ hoàn toàn khoảng 900 m²

Nhận xét: Trong năm 2013 trên địa bàn tỉnh Lào Cai đã xảy ra 2 trận lũ quét tại 2 huyện của tỉnh bao gồm các xã Kim Sơn (huyện Bảo Yên), Bản Khoang (huyện Sa Pa) trong đó trận lũ quét tại thôn Can Hồ A, xã Bản Khoang, huyện Sa Pa là trận lớn nhất và gây thiệt hại nặng nề nhất. Các trận lũ quét trong năm 2013 đã làm 15 người chết, 28 người bị thương, 28 nhà bị sập và cuốn trôi, 83,5 ha hoa màu bị mất trắng, phá vỡ hoàn toàn 900m² ao cá hồi cùng với nhiều tài sản và cơ sở vật chất khác. So với 3 năm trước (2010, 2011, 2012) năm 2013 các trận lũ quét xảy ra mang tính chất bất thường và gây thiệt hại lớn hơn nhiều, chỉ tính riêng số người chết do lũ quét năm 2013 lũ quét làm 15 người chết gấp 1,5 lần

năm 2011 (10 người chết), gấp 5 lần năm 2011 (3 người chết), gấp 7,5 lần năm 2010 (2 người chết).

** Trận lũ quét ngày 5/8/2016 huyện Bát Xát và Thành phố Lào Cai*

Do ảnh hưởng của hoàn lưu cơn bão số 2, từ 19 giờ ngày 4-8 đến 7 giờ ngày 5-8, mưa lớn trên diện rộng đã gây ngập lụt, sạt lở đất, lũ quét trên địa bàn các huyện: Bát Xát, Sa Pa, Bảo Thắng và TP Lào Cai, tỉnh Lào Cai.

Tại Bát Xát, lũ quét và mưa lớn đã làm 110 nhà dân xã Cốc San bị ngập sâu từ 70 cm đến 1 m, 30 hộ dân xã Quang Kim và 16 hộ dân xã Phìn Ngan bị cô lập. Hiện lực lượng chức năng đang tổ chức ứng cứu để đưa người dân ra khỏi khu vực nguy hiểm.

Mưa lũ cũng cuốn trôi 1 cầu treo ở thôn Sủng Hoảng (xã Phìn Ngan, huyện Bát Xát), làm sập một cầu dân sinh ở thôn Bản Pho 2 (xã Bản Qua, huyện Bát Xát), toàn bộ huyện Bát Xát bị mất điện. Rạng sáng ngày 5-8, lũ trên suối Làng Nhón đã cuốn trôi cầu treo nối tổ 23A với tổ 29, 30 phường Bình Minh, TP Lào Cai. Nước lũ trên suối Làng Nhón bắt đầu dâng cao từ khoảng 4 giờ sáng ngày 5-8 đã cuốn trôi nhiều lều, lán, chuồng nuôi gia súc, gia cầm của các hộ dân hai bên bờ suối.

Theo Ban Chỉ huy phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Lào Cai sạt lở đất gây sập đổ nhà và lũ quét đã làm 3 người chết, 7 người mất tích; trong đó, huyện Sa Pa có 1 người chết, 1 người mất tích, còn lại là người dân của xã Tòng Sành và Phìn Ngan (huyện Bát Xát).

** Trận lũ quét ngày 22/10/2018 xã Nghĩa Đô, huyện Bảo Yên:*

Nguyên nhân chủ yếu là do mưa quá lớn, suối Nghĩa Đô có 2 nhánh hợp thành, một nhánh bắt nguồn từ xã Bản Liền, huyện Bắc Hà (Lào Cai), nhánh còn lại chảy từ xã Bản Rịa, huyện Quang Bình (Hà Giang) sang. Người dân 2 địa phương cho biết, hôm xảy ra lũ tại địa phương có mưa rất lớn. Bắt đầu lúc 4h và kết thúc khoảng 8h ngày 22/10. Mưa kéo dài với cường độ rất mạnh, lượng mưa ước khoảng 250-350mm.

Do mưa quá lớn đã gây sạt lở lớn trên diện rộng ở hầu khắp các núi đồi, đất đá từ trên cao trượt xuống các chi lưu của suối với khối lượng rất lớn gây tắc nghẽn hoàn toàn dòng chảy. Khi nước mưa dồn về đủ mạnh phá vỡ điểm tắc, nước đồng loạt đổ về gây lũ lớn phía dưới hạ lưu. Theo tính toán lượng đất đá sạt lở xuống suối chiếm khoảng 30-40% lượng nước trong suối, do hai yếu tố này kết hợp lại đã tạo ra lũ quét kinh hoàng chưa từng có ở địa phương. Minh chứng cho thấy sau khi nước lũ rút đi để lại một lớp bùn đất dày từ 20-30cm nơi lũ quét qua.

Mưa lũ làm sập đổ 9 nhà bị lũ cuốn trôi hoàn toàn (Bản Lãng 4 nhà, bản Nà Đình 5 nhà); 87 nhà bị ảnh hưởng do ngập nước; 96,6 ha lúa bị ngập; 6,6 ha hoa màu bị ngập; 4,4 ha ao cá bị ngập, mất 5,7 tấn cá; 306 con lợn và 1.050 gia cầm bị chết; 1 cầu sắt bản Lãng bị lũ cuốn trôi hoàn toàn; Tinh lộ 153 bị sạt lở ta luy âm (đường dẫn vào cầu) 700m; ngầm tràn bản Nà Đình bị hư hỏng hoàn toàn 1 nhịp, 3 nhịp bị ảnh hưởng; 9 cột điện bị gãy đổ; một số tuyến kênh mương thủy lợi bị hư hỏng, vùi lấp.

2.6.3. Diễn biến của nắng nóng và hạn hán ở tỉnh Lào Cai

Ngoài tình trạng lũ quét, lũ ống, trượt và sạt lở đất, hiện tượng thiếu nước sinh hoạt do hạn hán kéo dài cũng xảy ra trên địa bàn tỉnh Lào Cai. Khu vực thiếu nước nghiêm trọng nhất là bốn huyện Diện tích lúa bị khô hạn nhiều nhất vực 46 xã có nguy cơ sa mạc hoá của 3 huyện: Mường Khương, Bắc Hà và Si Ma Cai. Vào mùa khô, khu vực này thường xuyên xảy ra tình trạng thiếu nước sinh hoạt trầm trọng. Hiện tượng khô hạn kéo dài là tác động lớn nhất dẫn đến thiệt hại trong ngành nông nghiệp trồng trọt của tỉnh, đặc biệt đối với vùng trọng điểm phát triển nông nghiệp của tỉnh.

Do tính chất thất thường của chế độ mưa nên hạn hán ở tỉnh Lào Cai là hiện tượng xảy ra khá thường xuyên. Hạn hán đã ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động dân sinh kinh tế trong tỉnh, nhất là hoạt động sản xuất nông nghiệp và chăn nuôi.

Hạn hán ở tỉnh Lào Cai xuất hiện bắt đầu từ tháng I, thời điểm này, gió hanh khô đầu năm kéo dài ảnh hưởng lớn đến tiến độ làm đất, đồ ải, gieo mạ của hoạt động sản xuất trồng lúa. Ngoài ra, lượng nước ít đã làm cho hàng loạt diện tích gieo cấy Đông-Xuân của người dân trong tỉnh thiếu nước tưới, hàng ngàn ha ngô, đậu tương, lạc bị khô hạn, kém phát triển. Trong vụ đông xuân, hạn xảy ra trên tất cả các vùng, đặc biệt nghiêm trọng là vùng núi đá cao. Trong thời gian này thường xảy ra những đợt không mưa kéo dài. Bình thường năm nào cũng gặp 2-3 đợt không mưa liên tục từ 10-15 ngày thậm chí hàng tháng.

Một số đợt nắng nóng, hạn hán điển hình đã xảy ra trên địa bàn tỉnh Lào Cai gây thiệt hại nhiều về kinh tế như:

Năm 2010, do thời tiết có nhiều diễn biến phức tạp: hạn hán kéo dài (từ cuối tháng 9/2009 đến tháng 4/2010 trên địa bàn toàn tỉnh hầu như không có mưa), mực nước ở các sông suối, nguồn nước đều thấp kỷ lục so với hàng năm, gây thiếu nước sinh hoạt và nước cho sản xuất nghiêm trọng đã ảnh hưởng rất lớn đến đời sống sinh hoạt, tiến độ gieo trồng cũng như sự sinh trưởng phát triển của cây trồng.

Đối với vụ Đông Xuân năm 2010 toàn tỉnh có khoảng 687/9100 ha ruộng thiếu nước tại địa bàn 46 xã/6 huyện. Hiện tại, ở Lào Cai chưa có hồ chứa nước, hầu hết người dân đều sử dụng nước từ các công trình tự chảy. Các hồ chứa lớn trên các sông, suối trên địa bàn tỉnh như hồ Bắc Hà trên sông Chảy, hồ Ngòi Phát trên Suối Phát... đều đang trong thời kỳ xây dựng nên chưa phát huy được hiệu quả điều tiết.

Do hạn hán kéo dài, các huyện vùng cao nhiều tháng chưa có mưa, dẫn đến tình trạng thiếu nước sinh hoạt trầm trọng (đặc biệt Tại các xã Dìn Chin và Tả Gia Khâu (huyện Mường Khương).

Nhìn chung, nắng nóng trong năm 2010 thường xảy ra cục bộ, với cường độ không gay gắt, chủ yếu xảy ra ở hai huyện thành phố Lào Cai. Có 03 đợt nắng nóng diện rộng: Đợt 1 từ ngày 5-9/5, với nhiệt độ tối cao phổ biến từ 35-38°C; đợt 2 từ ngày 14-20/8 với nhiệt độ tối cao phổ biến từ 35-39°C; đợt 3 kéo dài 15 ngày từ ngày 2-16/7 với nhiệt độ tối cao phổ biến từ 35-40°C.

Năm 2012, đã xuất hiện nắng nóng diện rộng tại thành phố Lào Cai, trong năm 2012 đã xuất hiện 04 đợt nắng nóng, trong đó đợt nắng nóng kéo dài 11 ngày từ 24/4 – 4/5 sau thời gian thiếu hụt mưa, thời tiết khô hanh. thiếu nước sản xuất, làm cháy trên 78 ha rừng, 7.328 ha cây trồng khác bị khô hạn do thiếu nước. Toàn tỉnh Lào Cai có 664 ha lúa, 8.220 ha ngô và 57 ha rau có nguy cơ mất trắng do bị hạn hán đe dọa. Bát Xát là một trong những địa phương bị ảnh hưởng của hạn hán nhiều nhất có trên 1.000 ha lúa, ngô bị hạn hán đe dọa, trong đó hơn 300 ha bị hạn nặng. Huyện Bảo Yên cũng có 674 ha lúa, ngô bị hạn hán đe dọa.

Năm 2014, theo Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lào Cai, tình hình khô hạn vụ xuân 2014 đang có diễn biến phức tạp. Nguyên nhân do lượng mưa các tháng mùa khô (từ 10-2013 đến tận giữa 5-2014) thấp hơn trung bình hàng năm, mặt khác tình hình mưa rất ít trong tháng 4 và tháng 5 đúng vào thời điểm ngô, lúa, trở bông nên đã ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và sản lượng.

Toàn tỉnh Lào Cai gieo cấy trên 24.000 ha cây trồng vụ xuân 2014. Trong đó lúa xuân gần 10.000 ha; ngô 5.000 ha; còn lại là cây trồng khác. Đến thời điểm này đã có gần 10.000 ha bị ảnh hưởng bởi hạn hán; đặc biệt có 645 ha lúa xuân, trên 3.000 ha ngô rải rác các địa phương đứng trước nguy cơ mất mùa, giảm năng suất và sản lượng do hạn hán thiếu nước nghiêm trọng. Ước tính, thiệt hại về lương thực hàng vạn tấn, tương đương mức thất thu khoảng 40 tỷ đồng.

Trong năm 2014, Lào Cai xuất hiện 04 đợt nắng nóng, trong đó đợt nắng nóng kéo dài 17 ngày từ 9/5-25/5 với nhiệt độ từ 35-40°C, trong đó có hai ngày

xuất hiện nhiệt độ trên 40°C vào ngày 14/5 và ngày 23/5. Những đợt nắng nóng tiếp theo chỉ kéo dài từ 2-4 ngày với nhiệt độ từ 35-37°C.

Năm 2015, nắng nóng xảy ra tương đối nhiều, khá gay gắt và kết thúc muộn (cuối tháng IX đầu tháng X vẫn có những ngày nắng nóng cục bộ); tuy nhiên, nắng nóng chủ yếu xảy ra nhiều và tập trung ở khu vực vùng núi thấp, đặc biệt tại thành phố Lào Cai. Trong năm 2015, xảy ra 05 đợt nắng nóng diện rộng:

- Đợt 1: Từ ngày 25/5- 4/6 nhiệt độ tối cao ngày phổ biến từ 35 – 39,2°C;
- Đợt 2: từ 16/6- 20/6 với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến từ 35-37°C;
- Đợt 3: từ 26/6 - 04/7, với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến 36-40,2°C;
- Đợt 4: từ 07/7-15/7 với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến từ 35-8°C;
- Đợt 5: từ 7-12/8 với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến 35 -36°C;

Ngoài ra còn xuất hiện một số đợt nắng nóng cục bộ, ngắn ngày xảy ra ở khu vực vùng núi thấp của tỉnh.

Thiệt hại của ngành trồng trọt do hạn hán năm 2015 đối với vụ Đông Xuân:

- Diện tích lúa đã gieo cấy bị hạn 173 ha (Bắc Hà 88 ha, Mường Khương 85 ha). Diện tích ruộng lúa hạn hán không có nước để gieo cấy 202 ha tại huyện Mường Khương.

Diện tích ngô bị hạn tại các huyện 1.492 ha (Văn Bàn 600 ha, Bắc Hà 392 ha, Mường Khương 500 ha). Ước thiệt hại do thiên tai gây ra năm 2015 trên 273 tỷ đồng.

Nắng nóng năm 2016 xảy ra không kéo dài, tập trung chủ yếu ở vùng núi thấp của tỉnh. Toàn mùa có 06 đợt nắng nóng cục bộ kéo dài từ 3-4 ngày, với mức nhiệt với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến 35- 37°C.

Năm 2017. Có 03 đợt nắng nóng diện rộng (đợt 1 từ 1-6/6/2017; đợt 2 từ 24-31/7/2017, đợt 3 từ 21-23/8), trong đó đáng chú ý là đợt nắng nóng từ ngày 1-6/6/2017 với nhiệt độ cao nhất ngày phổ biến từ 36-40 °C. Bên cạnh nền nhiệt độ cao, ẩm độ không khí trên địa bàn tỉnh duy trì ở mức thấp, dao động chỉ từ 40-43%, đây là đợt nắng nóng đầu tiên và gay gắt nhất trong mùa hè. Do ảnh hưởng của đợt nắng nóng và khô hanh kéo dài vừa qua đã làm ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng của một số cây trồng.

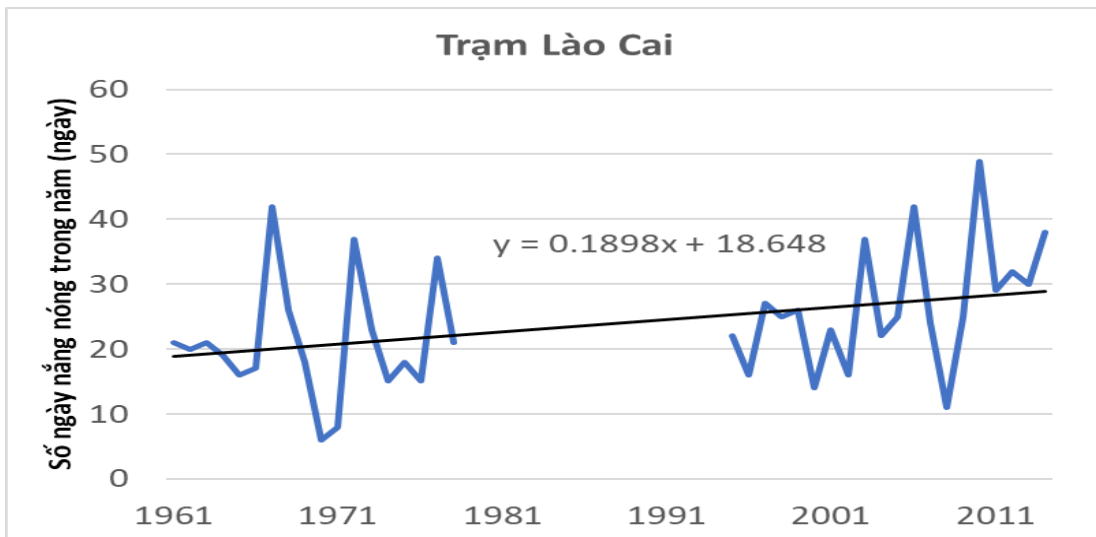
Trong năm 2017, do làm tốt công tác chống hạn nên thiệt hại do hạn hán giảm đến mức thấp nhất; cụ thể: diện tích bị hạn phải chuyển đổi sang cây trồng cạn 59 ha, bị ảnh hưởng năng suất một phần 1.900 ha

Năm 2018 có 04 đợt nắng nóng diện rộng

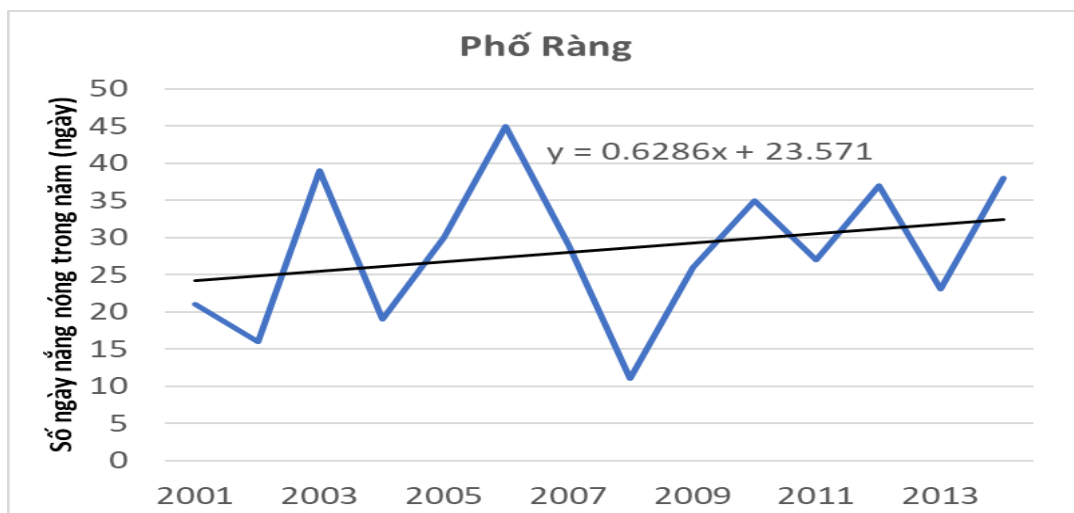
- Đợt 1 từ 16-20/5/2018 với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến từ 35-37°C;

- Đợt 2 từ 05-09/6/2018 với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến từ 35-37°C
- Đợt 3 từ 16-20/5/2018 với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến từ 35-40°C;
- Đợt 4 từ 05-09/6/2018 với nhiệt độ tối cao ngày phổ biến từ 36-38°C.

Diễn biến thay đổi của tình trạng nắng nóng (nhiệt độ tối cao hơn 35⁰C) tại khu vực tỉnh Lào Cai cũng thể hiện sự thay đổi mạnh mẽ. Tại trạm Lào Cai, sự tăng của số ngày nắng nóng theo thời gian thể hiện rõ rệt. Số ngày nắng nóng trong thời gian gần đây tăng cao, đồng thời biên độ dao động của đặc trưng này cũng khá lớn. Điều này cho thấy sự bất thường của nhiệt độ tại khu vực. Tại trạm Phố Ràng, theo số liệu quan trắc từ 2001 đến nay, xu thế tăng số ngày nắng nóng khá cao với hệ số lên đến 0.63, điều này có nghĩa số ngày nắng nóng tăng lên 0.5 ngày mỗi năm.



Hình 2-38. Diễn biến số ngày nắng nóng tại trạm khí tượng Lào Cai



Hình 2-39. Diễn biến số ngày nắng nóng tại trạm khí tượng Phố Ràng

Trong nghiên cứu này, chỉ số khô cần (J) (De Martonne 1926) được đề xuất để đánh giá tình trạng khô hạn của khu vực nghiên cứu. Vĩ số khô cần (J) của một khu vực bằng cách sử dụng phương trình sau đây:

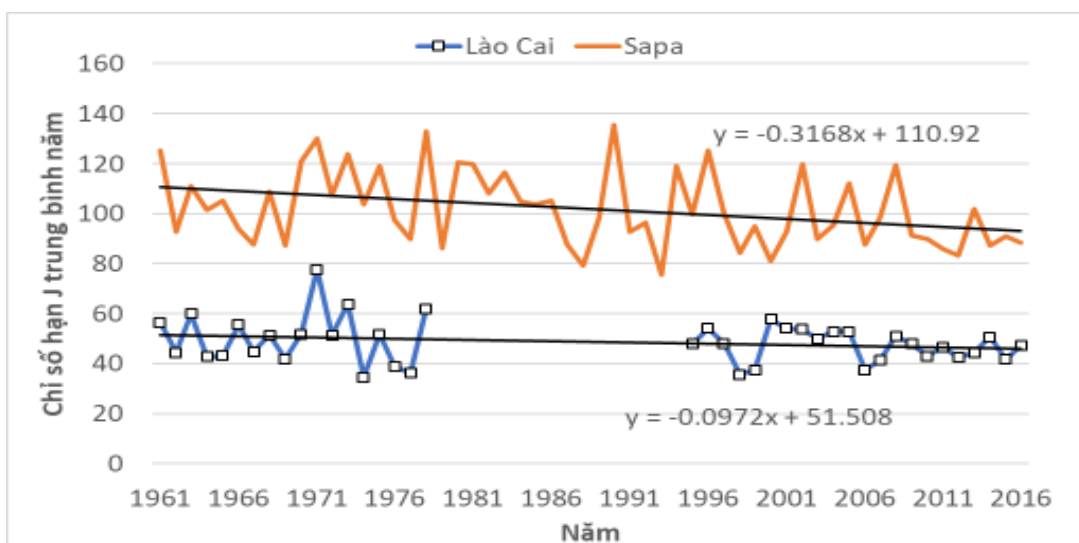
$$J = \frac{12 * P}{T + 10}$$

Trong đó: J là chỉ số khô hạn theo tháng (mm/°C); P(mm) là lượng mưa tháng; T(°C) là nhiệt độ trung bình tháng. Chỉ số này được phát triển như một chỉ số khô cần, nhưng cũng có thể được sử dụng để tìm ra đoạn hạn hán. Phân loại hạn dựa trên chỉ số khô cần De Martonne được đưa ra trong Bảng 2-17.

Bảng 2-17. Phân cấp hạn theo chỉ số J

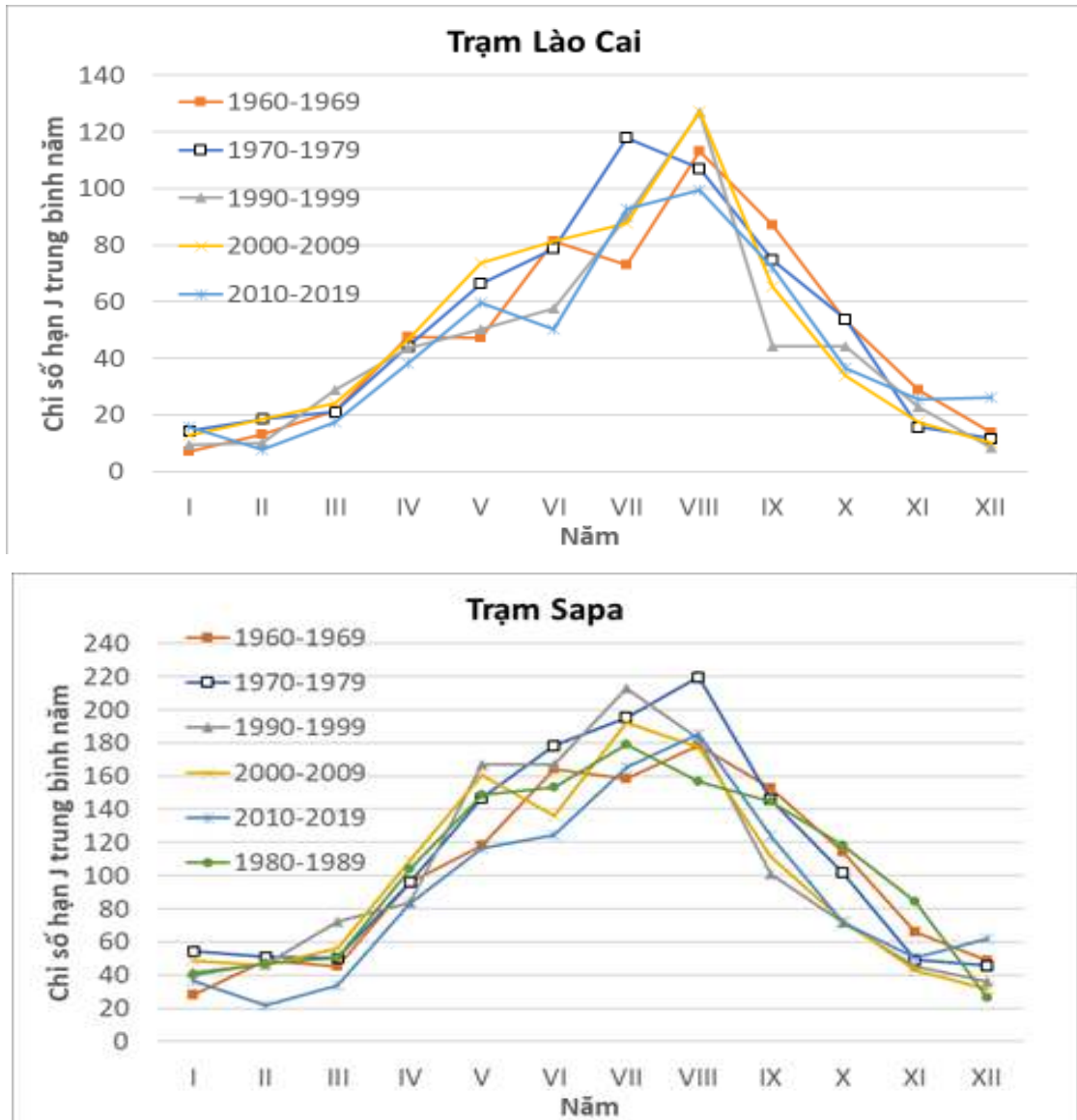
Giá trị J	Điều kiện
<5	Hạn rất nặng
5 ÷ 20	Hạn nặng
20 ÷ 30	Bắt đầu hạn
30 ÷ 60	Âm
>60	Rất ẩm

Qua phân tích chỉ số khô cần trung bình năm tại trạm khí tượng Lào Cai và Sapa cho thấy sự suy giảm về chỉ số khô cần. Điều này có nghĩa rằng theo thời gian, khu vực các trạm này ngày càng khô cần hơn. Mặc dù tại trạm Sapa, chỉ số khô cần vẫn ở mức rất ẩm (>60) nhưng quá trình giảm của chỉ số J lại nhanh hơn so với tại trạm Lào Cai. Đối với trạm Lào Cai, mức độ khô cần tăng theo thời gian, mặc dù vẫn ở mức ẩm.



Hình 2-40. Diễn biến chỉ số khô cần J tại một số trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Phân phối chỉ số khô hạn tại hai trạm Lào Cai và Sapa được thể hiện như hình bên dưới. Rõ ràng, tình trạng khô hạn ngày càng tăng theo thời gian tại trạm Lào Cai thông qua mức độ hạn nặng vào các tháng I, II, III và XI, XII. Tại trạm Sapa, tình trạng khô hạn ít nặng nề hơn tuy nhiên sự thay đổi theo các thời kỳ thể hiện rõ thông qua tình trạng hạn nặng và bắt đầu hạn vào các tháng II và XII.



Hình 2-41. Phân phối chỉ số khô cằn J tại một số trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

2.6.4. Diễn biến của rét đậm, rét hại ở tỉnh Lào Cai

Đối với tỉnh Lào Cai cũng như các tỉnh miền Bắc nước ta các đợt rét đậm rét hại xảy ra vào những tháng mùa đông từ khoảng tháng XI đến tháng III và xuất hiện nhiều vào các tháng chính đông (tháng XII-tháng I). Theo số liệu thống kê trung bình mỗi năm có 5-7 đợt rét đậm rét hại.

Trên các vùng núi cao như Sa Pa, Bắc Hà hiện tượng rét đậm rét hại thường xuyên xảy ra, thời gian nhiệt trung bình ngày nhỏ hơn 15°C duy trì dài ngày, năm 2016 tại Bắc Hà nhiệt độ tối thấp xuất hiện liên tục 40 ngày từ 1/1/2016 đến 10/2/2016.

Kỷ lục nhiệt độ thấp nhất ngày trong mùa đông xuân 2015-2016 với mức nhiệt vùng núi thấp nhất từ $-4,1^{\circ}\text{C}$ ngày 24/1/2016 (quan trắc tại Sapa) tuyết rơi trên vùng núi cao là những hiện tượng hiếm gặp và bất thường. Trước tác động của biến đổi khí hậu, thời tiết trên địa bàn có nhiều diễn biến phức tạp. Tuy số đợt rét đậm, rét hại trên địa bàn tỉnh có xu thế giảm nhưng có sự biến động mạnh từ năm này qua năm khác, xuất hiện những đợt rét đậm kéo dài kỷ lục, những đợt rét đậm rét hại có nhiệt độ khá thấp.

Một số đợt rét đậm, rét hại điển hình đã xảy ra trên địa bàn Lào Cai từ năm 2010 như sau:

Năm 2011 có 43 đợt không khí lạnh và không khí lạnh tăng cường ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh Lào Cai. Trong đó có 05 đợt không khí lạnh mạnh gây rét đậm, rét hại (nhiệt độ trung bình ngày dưới 15°C , xảy ra liên tục trên 02 ngày).

Năm 2011 trên địa bàn tỉnh Lào Cai đã xuất hiện 03 đợt rét đậm, rét hại, đợt 01 kéo dài 10 ngày từ 1-11/1/2011, đợt 02 kéo dài 35 ngày (từ ngày 01/2-8/03/2011), và 02 đợt trong tháng 3 từ ngày 03/3-31/3/2011 và 01 đợt cuối năm xuất hiện từ ngày 1/12-27/3/2011).

Năm 2012 có 39 đợt không khí lạnh và không khí lạnh tăng cường ảnh hưởng đến thời tiết các khu vực trong tỉnh Lào Cai, chủ yếu tập chung vào các tháng đầu (I-V) và cuối (IX-XII) của năm. Trong đó, có 05 đợt không khí lạnh mạnh gây ra các đợt rét đậm, rét hại (nhiệt độ trung bình ngày dưới 15°C , xảy ra liên tục trên 02 ngày) trên diện rộng.

Thiệt hại do rét đậm, rét hại năm 2012 làm chết 480 con trâu, bò ngựa; trên 200 ha thảo quả, 80 ha su su bị ảnh hưởng.

Năm 2013, rét đậm, rét hại chủ yếu tập chung vào các tháng đầu (I- V) và cuối (IX-XII) của năm. Trong đó, 06 đợt đợt rét đậm, rét hại, với đợt rét tháng 1 kéo dài 21 ngày từ 1/1/ 2013- 20/1/2013 khu vực Bắc Hà, Sa Pa (nhiệt độ trung bình ngày dưới 15°C , xảy ra liên tục trên 02 ngày), và đợt rét tháng 12 từ ngày 1/12/2012 đến 31/12/2013, (kéo dài 30 ngày).

Năm 2014: trên địa bàn tỉnh xuất hiện 07 đợt rét đậm rét hại trong đó có 03 đợt rét kéo dài trên 10 ngày, đợt rét tháng 1 từ 1/1-17/1, đợt rét đậm rét hại kéo dài từ 1/2 -28/2 với nhiệt độ thấp nhất quan trắc được là -0,20 C và đợt rét vào tháng 12 kéo dài từ 10/12- 31/12 tại Bắc Hà và Từ 2/12 đến 26/12 tại Sa Pa. Ngoài ra còn các đợt rét cục bộ và kéo dài ít ngày hơn.

Rét đậm, rét hại từ ngày 16/1 đến 20/2 trên địa bàn các huyện Sa Pa, Bát Xát nhiệt độ xuống đến nhỏ hơn 0°C; mưa tuyết xuất hiện với mật độ dày trên các đỉnh núi cao và các khu vực các xã vùng cao của huyện Sa Pa, Bát Xát, nhiều nơi tuyết dày từ 0,3-0,5m.

Năm 2015, nhìn chung, năm 2015 là năm có số ngày rét đậm, rét hại ít, hơn năm 2014, trên địa bàn tỉnh xuất hiện 05 đợt rét đậm rét hại. Đợt 1 từ ngày 01-13/1/2015; đợt 2 từ ngày 1-12/2/2015; Ngoài ra, còn một số ngày xuất hiện rét đậm, rét hại cục bộ.

Rét đậm, rét hại ngày 9-12/1 làm chết 193 con trâu, bò nghé; diện tích rau, hoa bị ảnh hưởng 300 ha (200 ha rau, 100 ha hoa, 60.000 chậu hoa lan tại Sa Pa).

Năm 2016 mạnh mẽ trên địa bàn tỉnh Lào Cai cường độ mạnh (nhiệt độ xuống thấp). Trên địa bàn tỉnh đã xảy ra 07 đợt rét đậm rét hại, cụ thể:

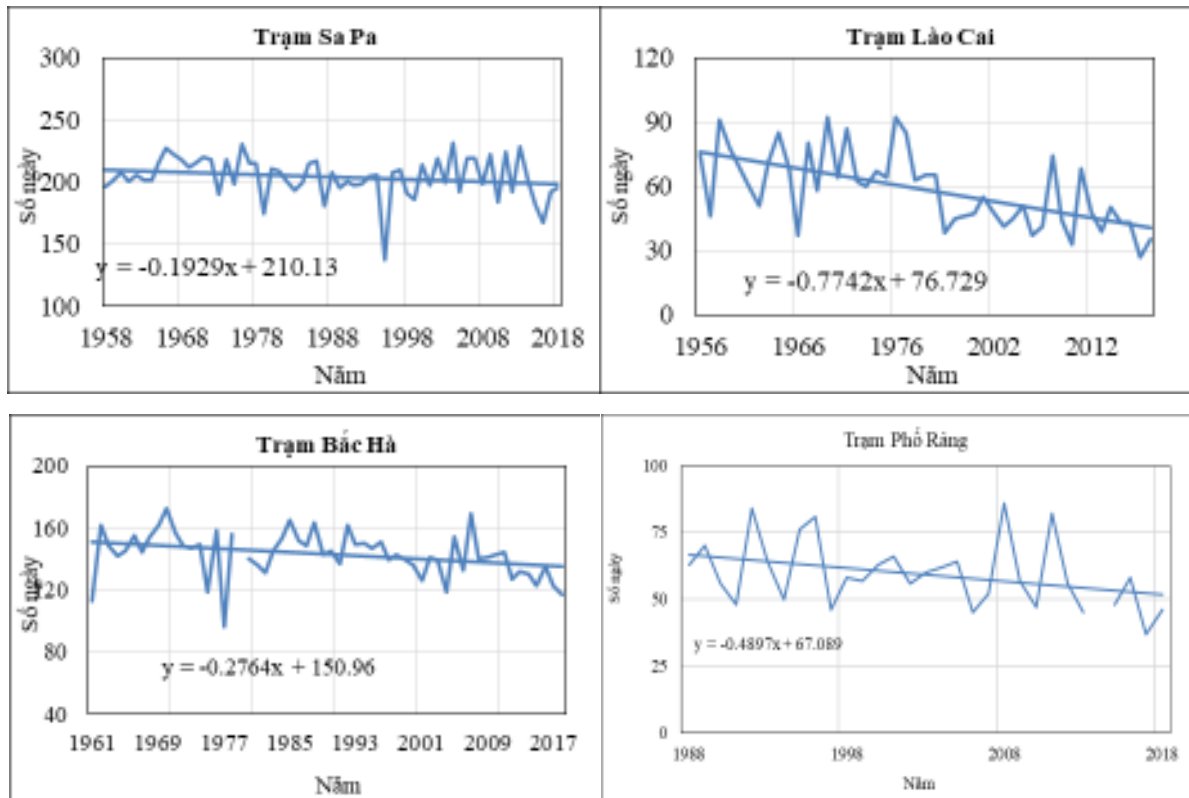
Đợt 1 từ ngày 01-13/1/2016, với nhiệt thấp nhất phổ biến từ -4,1°C (SaPa ngày 24/1); đợt 2 từ 01-28/2/2016 với nhiệt độ thấp nhất quan trắc được 2,2 °C; ngoài ra còn một số ngày xuất hiện rét đậm, rét hại cục bộ.

Đợt rét đậm, rét hại từ ngày 23-27/1 và đợt rét đậm, rét hại từ ngày 26/2-4/3 đã làm chết 2.099 con trâu, bò, ngựa, 219 con dê. Rau màu các loại bị ảnh hưởng do tuyết che phủ 802 ha; diện tích cây dược liệu bị tuyết phủ ảnh hưởng 129 ha; Mạ đã gieo vụ Đông Xuân bị chết 4.430 kg; rừng trồng bị thiệt hại >70%: 2.913 ha; diện tích cây Thảo quả bị ảnh hưởng: 7.200 ha. Ước thiệt hại trên 88.000 triệu đồng.

Năm 2018: Trên địa bàn tỉnh đã xảy ra 07 đợt rét đậm, trong đó đợt rét đậm vào tháng 1 xuất hiện từ ngày 1/2- 16/2 tại Bắc Hà và kéo dài hết tháng 2 tại Sa Pa. Tại Sapa đã xuất hiện nhiệt âm, quan trắc được tại ngày 5/2 giá trị thấp nhất -0,9⁰ C, nhiệt độ trung bình ngày 5/2 đạt 0,1⁰ C.

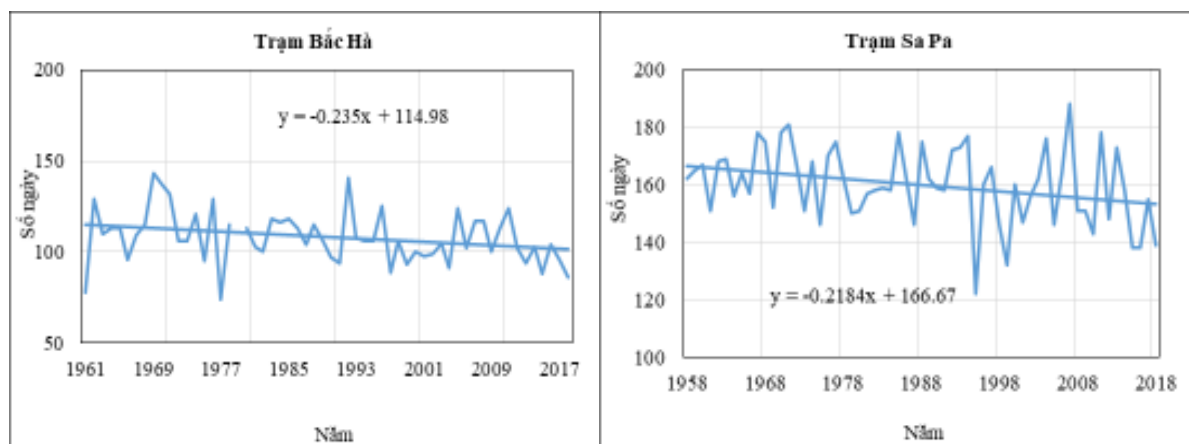
Tính từ đầu vụ Đông (19/11/2017) đến 5/2 Lào Cai có 641 con với tổng giá trị thiệt hại trên 9,8 tỷ đồng; trong đó, Sa Pa bị thiệt hại nặng nề nhất với 418 con gia súc chết rét, tiếp đó là Văn Bàn (94), Si Ma Cai (97), thành phố Lào Cai.

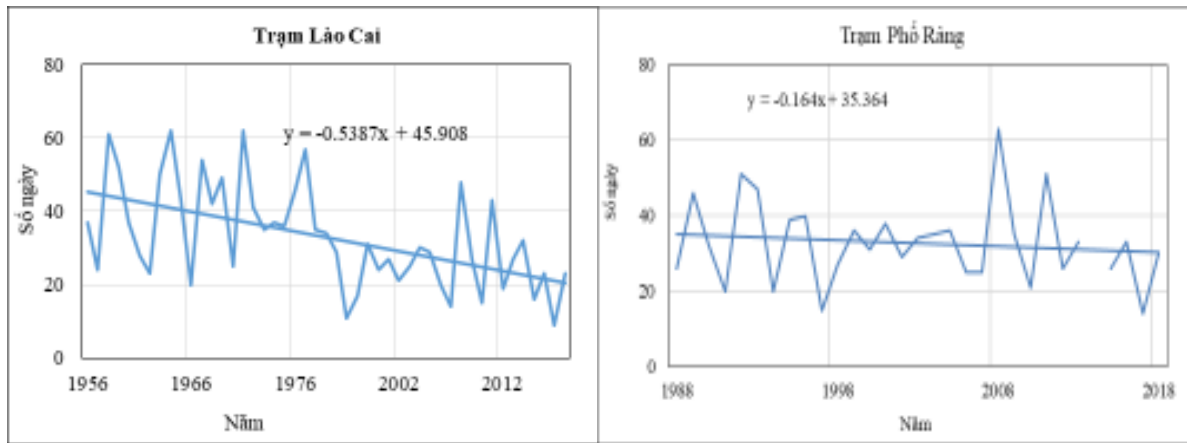
Diễn biến rét đậm (số ngày có nhiệt độ tối thấp <15°C) trên địa bàn tỉnh Lào Cai tại các trạm khí tượng Bắc Hà, Sa Pa và Lào Cai được thể hiện trên Hình 2-42



Hình 2-42. Diễn biến số ngày rét đậm tính đến 2018 tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Tính đến năm 2018, số ngày rét đậm đều có xu thế giảm ở hầu hết các khu vực trên địa bàn tỉnh Lào Cai, giảm nhiều nhất là ở khu vực trạm Lào Cai (khoảng 0,77 ngày/năm) và giảm ít nhất là ở khu vực trạm Sa Pa (khoảng 0,19 ngày/năm).





Hình 2-43. Diễn biến số ngày rét hại tính đến 2018 tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

2.7. Dao động của các hiện tượng khí hậu cực đoan

2.7.1. Số ngày nắng nóng ($T_{max} > 35^{\circ}C$)

Số ngày nắng nóng (SNNN) trong năm và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Hình 2-45 và Bảng 2-18.

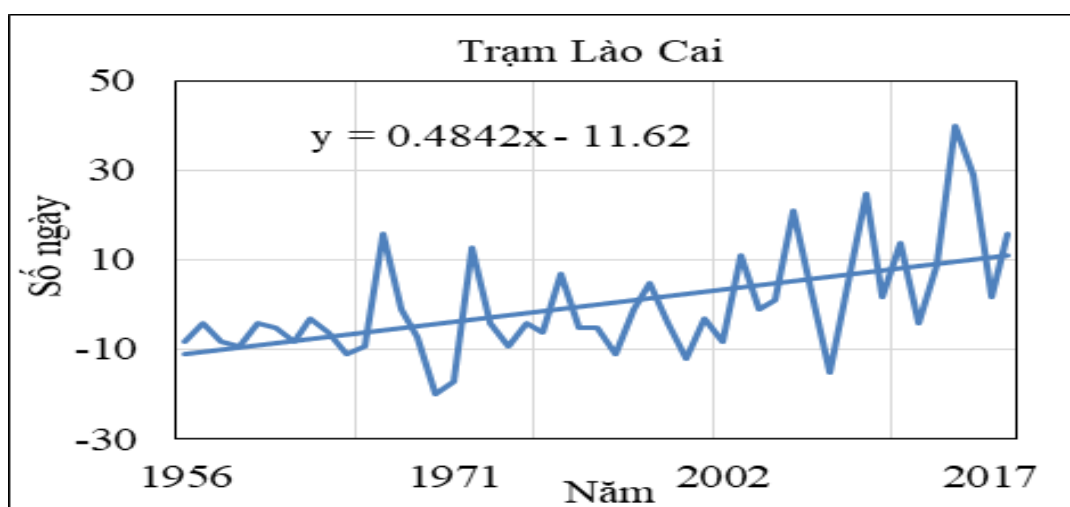
Bảng 2-18. Số ngày nắng nóng và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (ngày)

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNNN	Δ SNNN	SNNN	Δ SNNN	SNNN	Δ SNNN	SNNN	Δ SNNN
1	1956	0	0	20	-8.1				
2	1957	0	0	24	-4.1				
3	1958	0	0	20	-8.1	0			
4	1959	0	0	19	-9.1	0			
5	1960	0	0	24	-4.1	0			
6	1961	0	0	23	-5.1	0			
7	1962	0	0	20	-8.1	0			
8	1963	0	0	25	-3.1	0			
9	1964	0	0	22	-6.1	0			
10	1965	0	0	17	-11.1	0			
11	1966	0	0	19	-9.1	0			
12	1967	0	0	44	15.9	0			
13	1968	0	0	27	-1.1	0			
14	1969	0	0	21	-7.1	0			
15	1970	0	0	8	-20.1	0			
16	1971	0	0	11	-17.1	0			

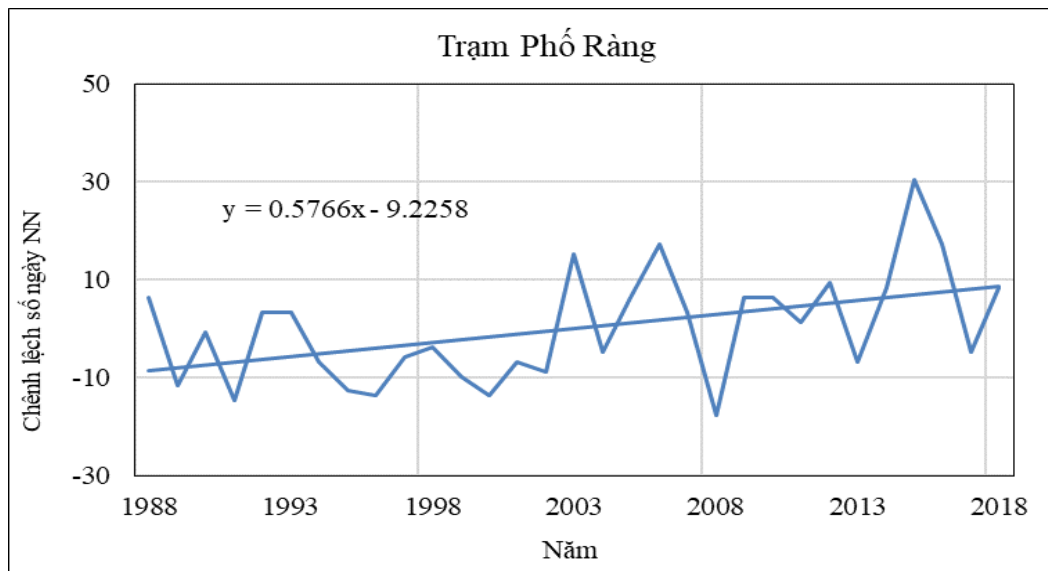
TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNNN	ΔSNNN	SNNN	ΔSNNN	SNNN	ΔSNNN	SNNN	ΔSNNN
17	1972	0	0	41	12.9	0			
18	1973	0	0	24	-4.1	0			
19	1974	0	0	19	-9.1	0			
20	1975	0	0	24	-4.1	0			
21	1976	0	0	22	-6.1	0			
22	1977	0	0	35	6.9	0			
23	1978	0	0	23	-5.1	0			
24	1979	0	0			0			
25	1980	0	0			0			
26	1981	0	0			0			
27	1982	0	0			0			
28	1983	0	0			0			
29	1984	0	0			0			
30	1985	0	0			0			
31	1986	0	0			0			
32	1987	0	0			0			
33	1988	0	0			0		37	6.3
34	1989	0	0			0		19	-11.7
35	1990	0	0			0		30	-0.7
36	1991	0	0			0		16	-14.7
37	1992	0	0			0		34	3.3
38	1993	0	0			0		34	3.3
39	1994	0	0			0		24	-6.7
40	1995	0	0	23	-5.1	0		18	-12.7
41	1996	0	0	17	-11.1	0		17	-13.7
42	1997	0	0	27	-1.1	0		25	-5.7
43	1998	0	0	33	4.9	0		27	-3.7
44	1999	0	0	24	-4.1	0		21	-9.7
45	2000	0	0	16	-12.1	0		17	-13.7
46	2001	0	0	25	-3.1	0		24	-6.7
47	2002	0	0	20	-8.1	0		22	-8.7
48	2003	0	0	39	10.9	0		46	15.3
49	2004	0	0	27	-1.1	0		26	-4.7
50	2005	0	0	29	0.9	0		37	6.3

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNNN	ΔSNNN	SNNN	ΔSNNN	SNNN	ΔSNNN	SNNN	ΔSNNN
51	2006	0	0	49	20.9	0		48	17.3
52	2007	0	0	31	2.9	0		34	3.3
53	2008	0	0	13	-15.1	0		13	-17.7
54	2009	0	0	33	4.9	0		37	6.3
55	2010	0	0	53	24.9	0		37	6.3
56	2011	0	0	30	1.9	0		32	1.3
57	2012	0	0	42	13.9	0		40	9.3
58	2013	0	0	24	-4.1	0		24	-6.7
59	2014	0	0	37	8.9	0		39	8.3
60	2015	0	0	68	39.9	0		61	30.3
61	2016	0	0	57	28.9	0		48	17.3
62	2017	0	0	30	1.9	0		26	-4.7
63	2018	0	0	44	15.9	0		39	8.3
	TB			28.1				30.7	
	Max			68	39.9			61.0	30.3
	Min			8	-20.1			13.0	-17.7

Theo kết quả tính toán trong Hình 2-45 và Bảng 2-18, tại trạm Bắc Hà và Sa Pa không xuất hiện số ngày nắng nóng trong năm, do đó, trong khu vực chỉ có trạm Lào Cai có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất từ -20,1 ngày đến 39,9 ngày.



Hình 2-44. Mức độ dao động của số ngày nắng nóng so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng Lào Cai



Hình 2-45. Mức độ dao động của số ngày nắng nóng so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng Phố Ràng

2.7.2. Số ngày rét đậm ($T_{min} < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Số ngày rét đậm (SNRĐ) trong năm và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 2-19 và Hình 2-46.

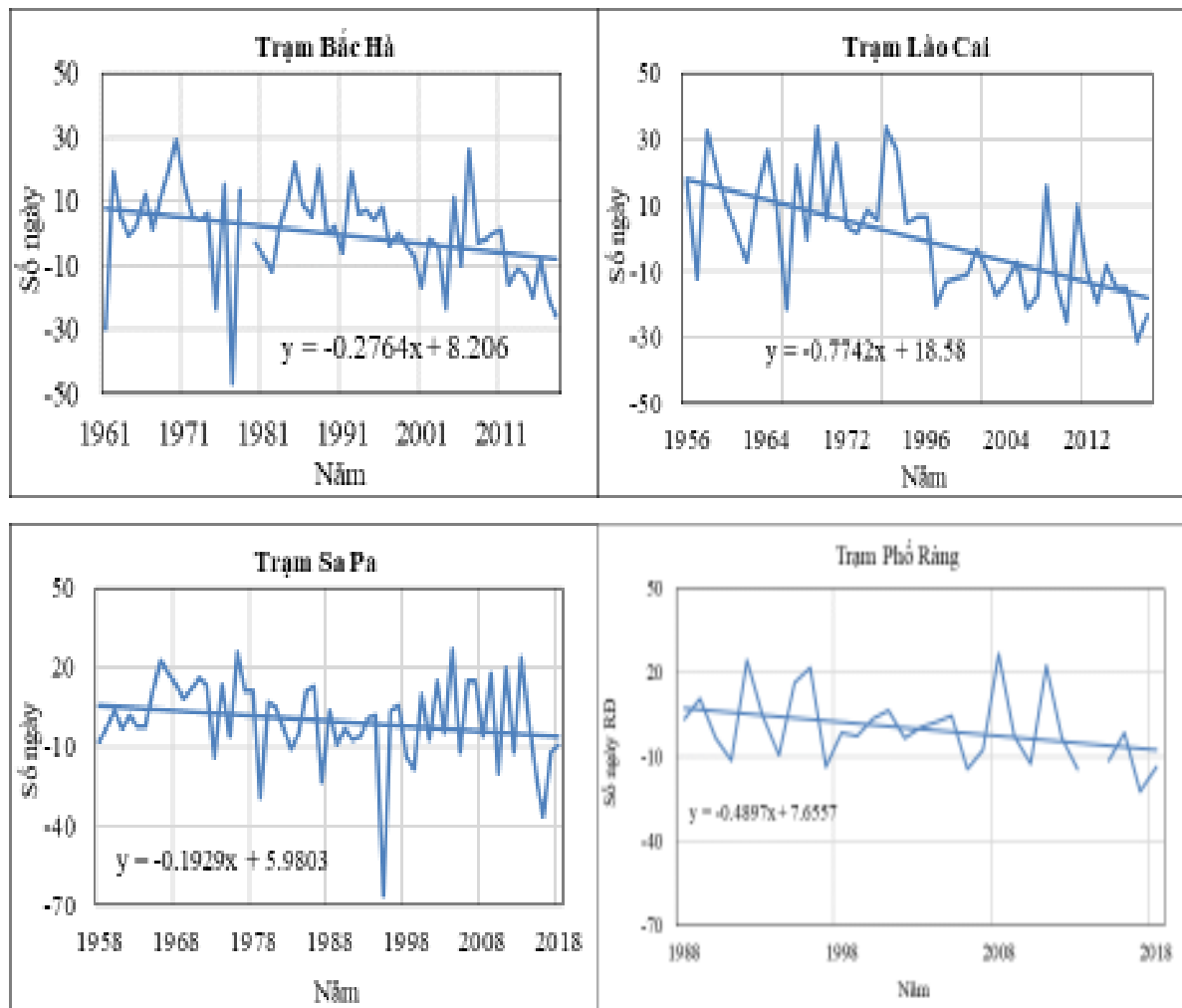
Bảng 2-19. Số ngày rét hại và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNRĐ	Δ SNRĐ	SNRĐ	Δ SNRĐ	SNRĐ	Δ SNRĐ	SNRĐ	Δ SNRĐ
1	1956			75	16.9				
2	1957			46	-12.1				
3	1958			91	32.9	196	-8.1		
4	1959			78	19.9	202	-2.1		
5	1960			68	9.9	208	3.9		
6	1961	113	-29.8	60	1.9	201	-3.1		
7	1962	162	19.2	51	-7.1	206	1.9		
8	1963	148	5.2	71	12.9	202	-2.1		
9	1964	142	-0.8	85	26.9	202	-2.1		
10	1965	145	2.2	69	10.9	215	10.9		
11	1966	155	12.2	37	-21.1	227	22.9		
12	1967	144	1.2	80	21.9	222	17.9		

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNRĐ	ΔSNRĐ	SNRĐ	ΔSNRĐ	SNRĐ	ΔSNRĐ	SNRĐ	ΔSNRĐ
13	1968	154	11.2	58	-0.1	218	13.9		
14	1969	162	19.2	92	33.9	212	7.9		
15	1970	172	29.2	64	5.9	216	11.9		
16	1971	157	14.2	87	28.9	220	15.9		
17	1972	148	5.2	62	3.9	218	13.9		
18	1973	147	4.2	60	1.9	190	-14.1		
19	1974	149	6.2	67	8.9	218	13.9		
20	1975	119	-23.8	64	5.9	198	-6.1		
21	1976	158	15.2	92	33.9	230	25.9		
22	1977	96	-46.8	85	26.9	215	10.9		
23	1978	156	13.2	63	4.9	215	10.9		
24	1979					175	-29.1		
25	1980	140	-2.8			211	6.9		
26	1981	136	-6.8			209	4.9		
27	1982	131	-11.8			201	-3.1		
28	1983	145	2.2			193	-11.1		
29	1984	153	10.2			199	-5.1		
30	1985	165	22.2			215	10.9		
31	1986	152	9.2			217	12.9		
32	1987	148	5.2			181	-23.1		
33	1988	163	20.2			208	3.9	63	3.6
34	1989	143	0.2			195	-9.1	70	10.6
35	1990	145	2.2			201	-3.1	56	-3.4
36	1991	137	-5.8			197	-7.1	48	-11.4
37	1992	162	19.2			198	-6.1	84	24.6
38	1993	149	6.2			205	0.9	64	4.6
39	1994	150	7.2			206	1.9	50	-9.4
40	1995	147	4.2	65	6.9	138	-66.1	76	16.6
41	1996	151	8.2	65	6.9	208	3.9	81	21.6
42	1997	139	-3.8	38	-20.1	210	5.9	46	-13.4
43	1998	143	0.2	45	-13.1	191	-13.1	58	-1.4

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phổ Ràng	
		SNRĐ	ΔSNRĐ	SNRĐ	ΔSNRĐ	SNRĐ	ΔSNRĐ	SNRĐ	ΔSNRĐ
44	1999	139	-3.8	46	-12.1	186	-18.1	57	-2.4
45	2000	136	-6.8	47	-11.1	214	9.9	63	3.6
46	2001	126	-16.8	55	-3.1	197	-7.1	66	6.6
47	2002	141	-1.8	48	-10.1	219	14.9	56	-3.4
48	2003	139	-3.8	41	-17.1	199	-5.1	60	0.6
49	2004	119	-23.8	45	-13.1	231	26.9	62	2.6
50	2005	154	11.2	51	-7.1	192	-12.1	64	4.6
51	2006	133	-9.8	37	-21.1	219	14.9	45	-14.4
52	2007	169	26.2	41	-17.1	219	14.9	52	-7.4
53	2008	140	-2.8	74	15.9	198	-6.1	86	26.6
54	2009	141	-1.8	44	-14.1	222	17.9	57	-2.4
55	2010	143	0.2	33	-25.1	184	-20.1	47	-12.4
56	2011	144	1.2	68	9.9	224	19.9	82	22.6
57	2012	127	-15.8	48	-10.1	192	-12.1	56	-3.4
58	2013	132	-10.8	39	-19.1	228	23.9	45	-14.4
59	2014	130	-12.8	50.0	-8.1	203	-1.1		
60	2015	123	-19.8	43	-15.1	182	-22.1	48	-11.4
61	2016	135	-7.8	43	-15.1	168	-36.1	58	-1.4
62	2017	123	-19.8	27	-31.1	192	-12.1	37	-22.4
63	2018	117	-25.8	35	-23.1	195	-9.1	46	-13.4
	TB	142.8		58.1		204.1		59.4	
	Max	172	29.2	92.0	33.9	231.0	26.9	86.0	26.6
	Min	96	-46.8	27.0	-31.1	138.0	-66.1	37.0	-22.4

Theo kết quả tính toán trong Bảng 2-19 và Hình 2-46, số ngày rét đậm trong năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -66,1 ngày đến 26,9 ngày; và số ngày rét đậm của trạm Bắc Hà và Lào Cai dao động gần tương đương nhau.



Hình 2-46. Mức độ dao động của số ngày rét đậm so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

2.7.3. Số ngày rét hại ($T_{min} < 13\text{ }^{\circ}\text{C}$)

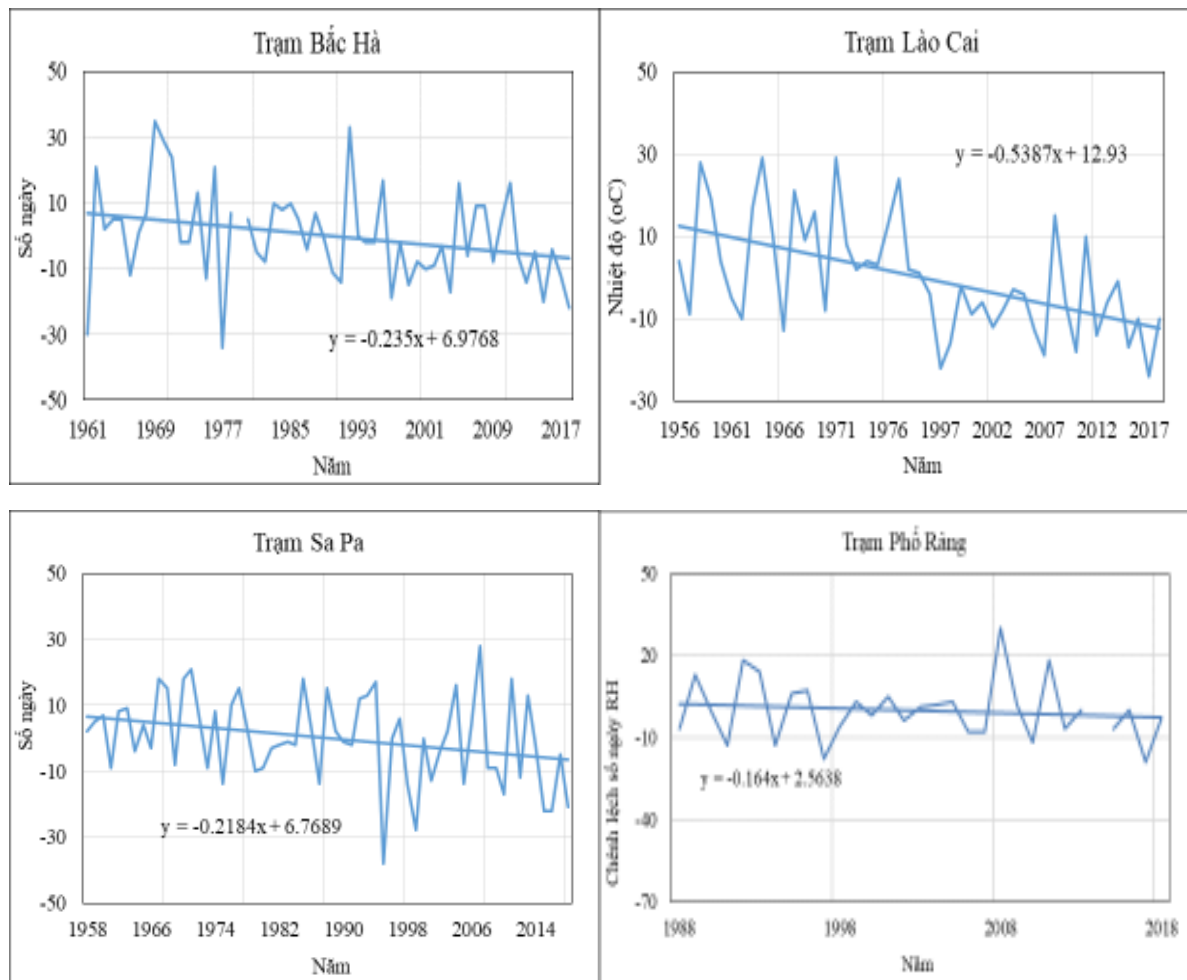
Số ngày rét hại (SNRH) trong năm và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Hình 2-47 và Bảng 2-20.

Bảng 2-20. Số ngày rét hại và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNRH	Δ SNRH	SNRH	Δ SNRH	SNRH	Δ SNRH	SNRH	Δ SNRH
1	1956			37	4.0				
2	1957			24	-9.0				
3	1958			61	28.0	162	2.1		
4	1959			52	19.0	165	5.1		
5	1960			37	4.0	167	7.1		

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNRH	Δ SNRH	SNRH	Δ SNRH	SNRH	Δ SNRH	SNRH	Δ SNRH
6	1961	78	-30.0	28	-5.0	151	-8.9		
7	1962	129	21.0	23	-10.0	168	8.1		
8	1963	110	2.0	50	17.0	169	9.1		
9	1964	113	5.0	62	29.0	156	-3.9		
10	1965	113	5.0	43	10.0	164	4.1		
11	1966	96	-12.0	20	-13.0	157	-2.9		
12	1967	109	1.0	54	21.0	178	18.1		
13	1968	115	7.0	42	9.0	175	15.1		
14	1969	143	35.0	49	16.0	152	-7.9		
15	1970	137	29.0	25	-8.0	178	18.1		
16	1971	132	24.0	62	29.0	181	21.1		
17	1972	106	-2.0	41	8.0	167	7.1		
18	1973	106	-2.0	35	2.0	151	-8.9		
19	1974	121	13.0	37	4.0	168	8.1		
20	1975	95	-13.0	36	3.0	146	-13.9		
21	1976	129	21.0	46	13.0	170	10.1		
22	1977	74	-34.0	57	24.0	175	15.1		
23	1978	115	7.0	35	2.0	162	2.1		
24	1979					150	-9.9		
25	1980	113	5.0			151	-8.9		
26	1981	103	-5.0			157	-2.9		
27	1982	100	-8.0			158	-1.9		
28	1983	118	10.0			159	-0.9		
29	1984	116	8.0			158	-1.9		
30	1985	118	10.0			178	18.1		
31	1986	113	5.0			162	2.1		
32	1987	104	-4.0			146	-13.9		
33	1988	115	7.0			175	15.1	26	-6.8
34	1989	107	-1.0			162	2.1	46	13.2
35	1990	97	-11.0			159	-0.9	32	-0.8
36	1991	94	-14.0			158	-1.9	20	-12.8

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNRH	ΔSNRH	SNRH	ΔSNRH	SNRH	ΔSNRH	SNRH	ΔSNRH
37	1992	141	33.0			172	12.1	51	18.2
38	1993	108	0.0			173	13.1	47	14.2
39	1994	106	-2.0			177	17.1	20	-12.8
40	1995	106	-2.0	34	1.0	122	-37.9	39	6.2
41	1996	125	17.0	29	-4.0	160	0.1	40	7.2
42	1997	89	-19.0	11	-22.0	166	6.1	15	-17.8
43	1998	106	-2.0	17	-16.0	146	-13.9	27	-5.8
44	1999	93	-15.0	31	-2.0	132	-27.9	36	3.2
45	2000	100	-8.0	24	-9.0	160	0.1	31	-1.8
46	2001	98	-10.0	27	-6.0	147	-12.9	38	5.2
47	2002	99	-9.0	21	-12.0	156	-3.9	29	-3.8
48	2003	105	-3.0	25	-8.0	162	2.1	34	1.2
49	2004	91	-17.0	30	-3.0	176	16.1	35	2.2
50	2005	124	16.0	29	-4.0	146	-13.9	36	3.2
51	2006	102	-6.0	20	-13.0	164	4.1	25	-7.8
52	2007	117	9.0	14	-19.0	188	28.1	25	-7.8
53	2008	117	9.0	48	15.0	151	-8.9	63	30.2
54	2009	100	-8.0	27	-6.0	151	-8.9	35	2.2
55	2010	113	5.0	15	-18.0	143	-16.9	21	-11.8
56	2011	124	16.0	43	10.0	178	18.1	51	18.2
57	2012	102	-6.0	19	-14.0	148	-11.9	26	-6.8
58	2013	94	-14.0	27	-6.0	173	13.1	33	0.2
59	2014	103	-5.0	32.0	-1.0	158	-1.9		
60	2015	88	-20.0	16	-17.0	138	-21.9	26	-6.8
61	2016	104	-4.0	23	-10.0	138	-21.9	33	0.2
62	2017	96	-12.0	9	-24.0	155	-4.9	14	-18.8
63	2018	86	-22.0	23	-10.0	139	-20.9	30	-2.8
	TB	108.0		33.0		159.9		32.8	
	Max	143	35	62.0	29.0	188	28.1	63.0	30.2
	Min	74	-34	9.0	-24.0	122	-37.9	14.0	-18.8



Hình 2-47. Mức độ dao động của số ngày rét hại so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

Theo kết quả tính toán trong Hình 2-47 và Bảng 2-20, số ngày rét hại trong năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ -24 ngày đến 35 ngày; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Lào Cai với mức độ dao động từ -24 ngày đến 29 ngày.

2.7.4. Số ngày mưa lớn ($X > 50$ mm)

Số ngày mưa lớn (SNML) trong năm và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 2-21 và Hình 2-48

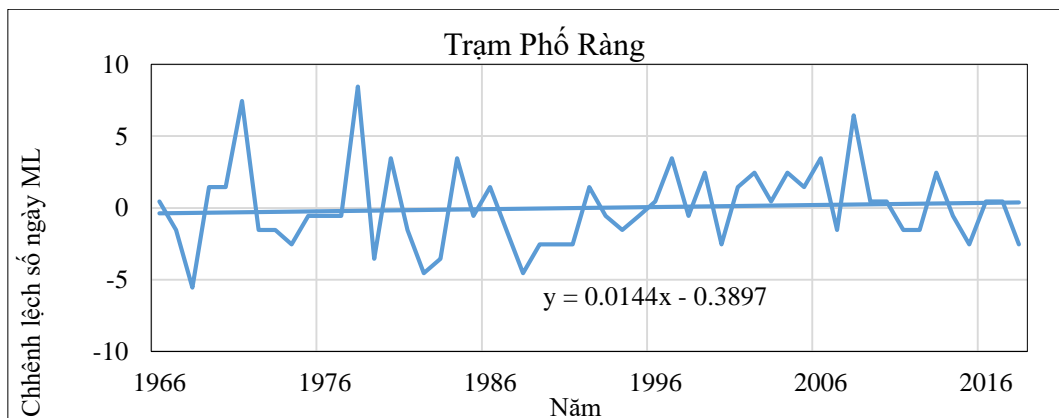
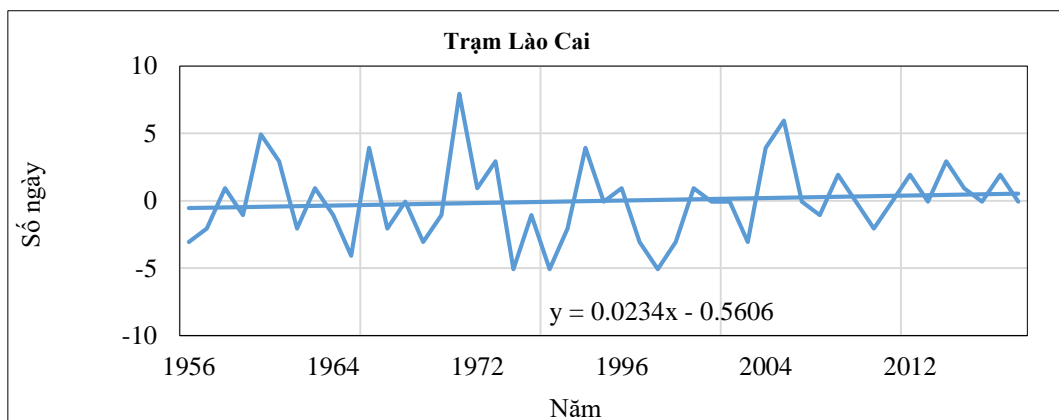
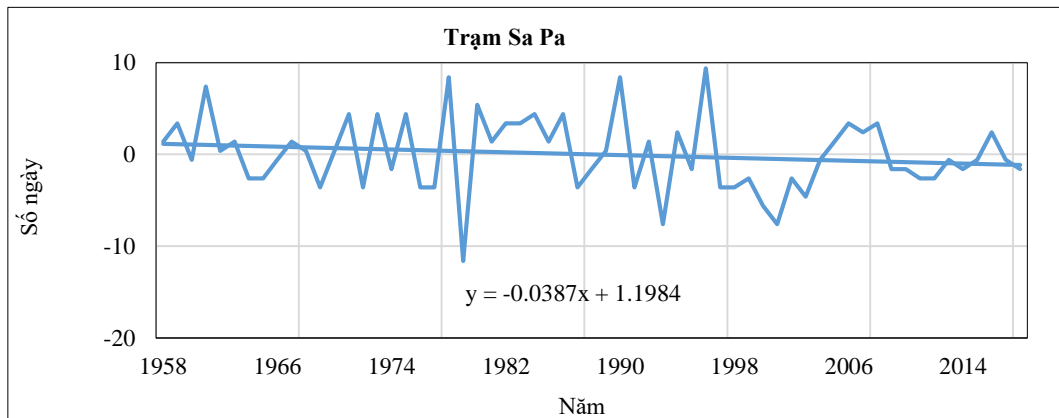
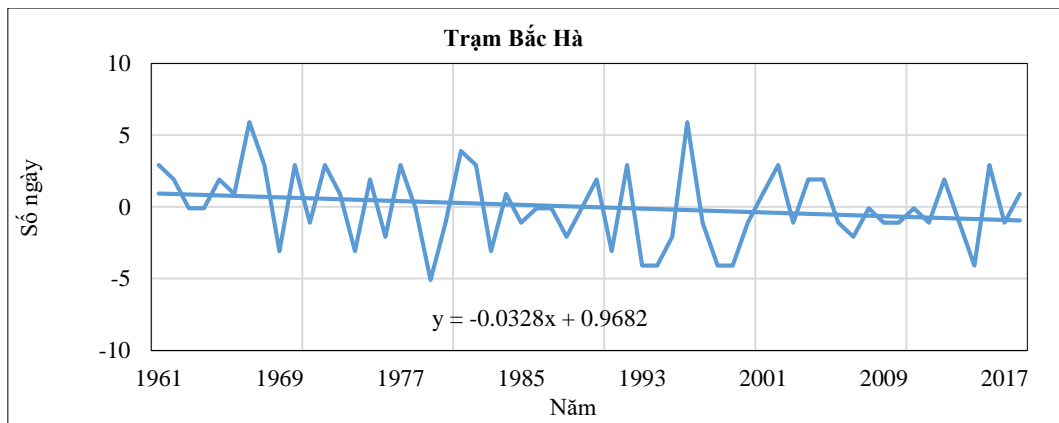
Bảng 2-21. Số ngày mưa lớn và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNML	Δ SNML	SNML	Δ SNML	SNML	Δ SNML	SNML	Δ SNML
1	1956			4	-3.1				
2	1957			5	-2.1				
3	1958			8	0.9	13	1.4		

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNML	ΔSNML	SNML	ΔSNML	SNML	ΔSNML	SNML	ΔSNML
4	1959			6	-1.1	15	3.4		
5	1960			12	4.9	11	-0.6		
6	1961	8	2.9	10	2.9	19	7.4		
7	1962	7	1.9	5	-2.1	12	0.4		
8	1963	5	-0.1	8	0.9	13	1.4		
9	1964	5	-0.1	6	-1.1	9	-2.6		
10	1965	7	1.9	3	-4.1	9	-2.6		
11	1966	6	0.9	11	3.9	11	-0.6	7	0.5
12	1967	11	5.9	5	-2.1	13	1.4	5	-1.5
13	1968	8	2.9	7	-0.1	12	0.4	1	-5.5
14	1969	2	-3.1	4	-3.1	8	-3.6	8	1.5
15	1970	8	2.9	6	-1.1	12	0.4	8	1.5
16	1971	4	-1.1	15	7.9	16	4.4	14	7.5
17	1972	8	2.9	8	0.9	8	-3.6	5	-1.5
18	1973	6	0.9	10	2.9	16	4.4	5	-1.5
19	1974	2	-3.1	2	-5.1	10	-1.6	4	-2.5
20	1975	7	1.9	6	-1.1	16	4.4	6	-0.5
21	1976	3	-2.1	2	-5.1	8	-3.6	6	-0.5
22	1977	8	2.9	5	-2.1	8	-3.6	6	-0.5
23	1978	5	-0.1	11	3.9	20	8.4	15	8.5
24	1979	0	-5.1			0	-11.6	3	-3.5
25	1980	4	-1.1			17	5.4	10	3.5
26	1981	9	3.9			13	1.4	5	-1.5
27	1982	8	2.9			15	3.4	2	-4.5
28	1983	2	-3.1			15	3.4	3	-3.5
29	1984	6	0.9			16	4.4	10	3.5
30	1985	4	-1.1			13	1.4	6	-0.5
31	1986	5	-0.1			16	4.4	8	1.5
32	1987	5	-0.1			8	-3.6	5	-1.5
33	1988	3	-2.1			10	-1.6	2	-4.5
34	1989	5	-0.1			12	0.4	4	-2.5
35	1990	7	1.9			20	8.4	4	-2.5
36	1991	2	-3.1			8	-3.6	4	-2.5
37	1992	8	2.9			13	1.4	8	1.5
38	1993	1	-4.1			4	-7.6	6	-0.5
39	1994	1	-4.1			14	2.4	5	-1.5
40	1995	3	-2.1	7	-0.1	10	-1.6	6	-0.5

STT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNML	ΔSNML	SNML	ΔSNML	SNML	ΔSNML	SNML	ΔSNML
41	1996	11	5.9	8	0.9	21	9.4	7	0.5
42	1997	4	-1.1	4	-3.1	8	-3.6	10	3.5
43	1998	1	-4.1	2	-5.1	8	-3.6	6	-0.5
44	1999	1	-4.1	4	-3.1	9	-2.6	9	2.5
45	2000	4	-1.1	8	0.9	6	-5.6	4	-2.5
46	2001	6	0.9	7	-0.1	4	-7.6	8	1.5
47	2002	8	2.9	7	-0.1	9	-2.6	9	2.5
48	2003	4	-1.1	4	-3.1	7	-4.6	7	0.5
49	2004	7	1.9	11	3.9	11	-0.6	9	2.5
50	2005	7	1.9	13	5.9	13	1.4	8	1.5
51	2006	4	-1.1	7	-0.1	15	3.4	10	3.5
52	2007	3	-2.1	6	-1.1	14	2.4	5	-1.5
53	2008	5	-0.1	9	1.9	15	3.4	13	6.5
54	2009	4	-1.1	7	-0.1	10	-1.6	7	0.5
55	2010	4	-1.1	5	-2.1	10	-1.6	7	0.5
56	2011	5	-0.1	7	-0.1	9	-2.6	5	-1.5
57	2012	4	-1.1	9	1.9	9	-2.6	5	-1.5
58	2013	7	1.9	7	-0.1	11	-0.6	9	2.5
	2014	4	-1.1	10	2.9	10	-1.6	6	-0.5
	2015	1	-4.1	8	0.9	11	-0.6	4	-2.5
	2016	8	2.9	7	-0.1	14	2.4	7	0.5
	2017	4	-1.1	9	1.9	11	-0.6	7	0.5
	2018	6	0.9	7	-0.1	10	-1.6	4	-2.5
	TB	5.1	0.0	7.1		11.6		6.5	
	Max	11	5.9	15	7.9	21	9.4	15.0	8.5
	Min	0	-5.1	2	-5.1	0	-11.6	1.0	-5.5

Theo kết quả tính toán trong Bảng 2-21 và Hình 2-48, số ngày mưa lớn trong năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm SaPa với mức độ dao động từ -11,6 ngày đến 9,4 ngày; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ -5,1 ngày đến 5,9 ngày.



Hình 2-48. Mức độ dao động của số ngày mưa lớn so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

2.7.5. Số ngày mưa rất lớn ($X > 100$ mm)

Số ngày mưa rất lớn (SNMRL) trong năm và chênh lệch so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 2-22 và Hình 2-49.

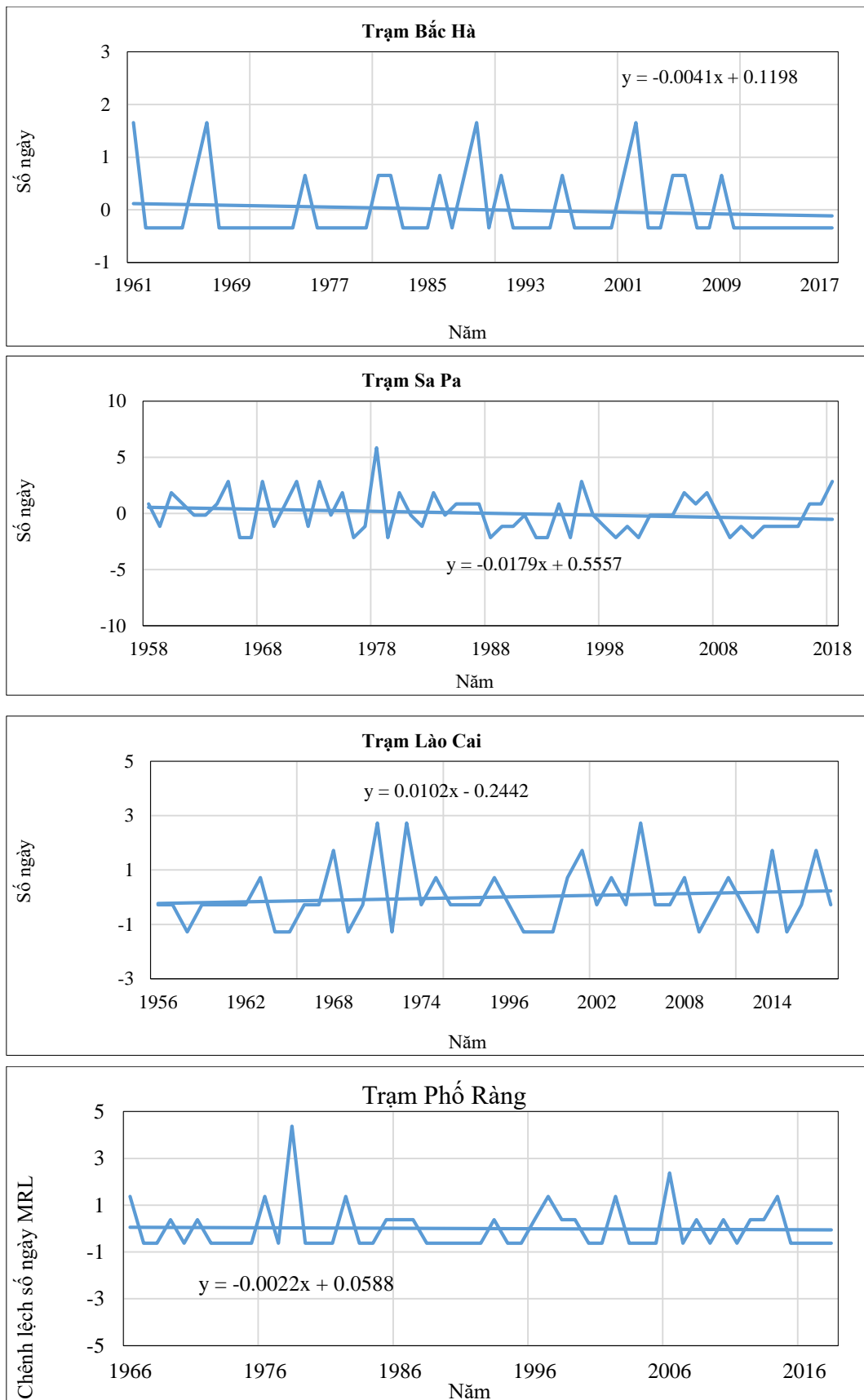
Bảng 2-22. Số ngày mưa rất lớn và mức độ dao động tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phổ Ràng	
		SNMRL	Δ SNMRL	SNMRL	Δ SNMRL	SNMRL	Δ SNMRL	SNMRL	Δ SNMRL
1	1956			1	-0.3				
2	1957			1	-0.3				
3	1958			0	-1.3	3	0.9		
4	1959			1	-0.3	1	-1.1		
5	1960			1	-0.3	4	1.9		
6	1961	2	1.7	1	-0.3	3	0.9		
7	1962	0	-0.3	1	-0.3	2	-0.1		
8	1963	0	-0.3	2	0.7	2	-0.1		
9	1964	0	-0.3	0	-1.3	3	0.9		
10	1965	0	-0.3	0	-1.3	5	2.9		
11	1966	1	0.7	1	-0.3	0	-2.1	2	1.4
12	1967	2	1.7	1	-0.3	0	-2.1	0	-0.6
13	1968	0	-0.3	3	1.7	5	2.9	0	-0.6
14	1969	0	-0.3	0	-1.3	1	-1.1	1	0.4
15	1970	0	-0.3	1	-0.3	3	0.9	0	-0.6
16	1971	0	-0.3	4	2.7	5	2.9	1	0.4
17	1972	0	-0.3	0	-1.3	1	-1.1	0	-0.6
18	1973	0	-0.3	4	2.7	5	2.9	0	-0.6
19	1974	0	-0.3	1	-0.3	2	-0.1	0	-0.6
20	1975	1	0.7	2	0.7	4	1.9	0	-0.6
21	1976	0	-0.3	1	-0.3	0	-2.1	2	1.4
22	1977	0	-0.3	1	-0.3	1	-1.1	0	-0.6
23	1978	0	-0.3	1	-0.3	8	5.9	5	4.4
24	1979	0	-0.3			0	-2.1	0	-0.6
25	1980	0	-0.3			4	1.9	0	-0.6

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNMRL	ΔSNMRL	SNMRL	ΔSNMRL	SNMRL	ΔSNMRL	SNMRL	ΔSNMRL
26	1981	1	0.7			2	-0.1	0	-0.6
27	1982	1	0.7			1	-1.1	2	1.4
28	1983	0	-0.3			4	1.9	0	-0.6
29	1984	0	-0.3			2	-0.1	0	-0.6
30	1985	0	-0.3			3	0.9	1	0.4
31	1986	1	0.7			3	0.9	1	0.4
32	1987	0	-0.3			3	0.9	1	0.4
33	1988	1	0.7			0	-2.1	0	-0.6
34	1989	2	1.7			1	-1.1	0	-0.6
35	1990	0	-0.3			1	-1.1	0	-0.6
36	1991	1	0.7			2	-0.1	0	-0.6
37	1992	0	-0.3			0	-2.1	0	-0.6
38	1993	0	-0.3			0	-2.1	1	0.4
39	1994	0	-0.3			3	0.9	0	-0.6
40	1995	0	-0.3	2	0.7	0	-2.1	0	-0.6
41	1996	1	0.7	1	-0.3	5	2.9	1	0.4
42	1997	0	-0.3	0	-1.3	2	-0.1	2	1.4
43	1998	0	-0.3	0	-1.3	1	-1.1	1	0.4
44	1999	0	-0.3	0	-1.3	0	-2.1	1	0.4
45	2000	0	-0.3	2	0.7	1	-1.1	0	-0.6
46	2001	1	0.7	3	1.7	0	-2.1	0	-0.6
47	2002	2	1.7	1	-0.3	2	-0.1	2	1.4
48	2003	0	-0.3	2	0.7	2	-0.1	0	-0.6
49	2004	0	-0.3	1	-0.3	2	-0.1	0	-0.6
50	2005	1	0.7	4	2.7	4	1.9	0	-0.6
51	2006	1	0.7	1	-0.3	3	0.9	3	2.4
52	2007	0	-0.3	1	-0.3	4	1.9	0	-0.6
53	2008	0	-0.3	2	0.7	2	-0.1	1	0.4
54	2009	1	0.7	0	-1.3	0	-2.1	0	-0.6
55	2010	0	-0.3	1	-0.3	1	-1.1	1	0.4

TT	Năm	Bắc Hà		Lào Cai		Sa Pa		Phố Ràng	
		SNMRL	ΔSNMRL	SNMRL	ΔSNMRL	SNMRL	ΔSNMRL	SNMRL	ΔSNMRL
56	2011	0	-0.3	2	0.7	0	-2.1	0	-0.6
57	2012	0	-0.3	1	-0.3	1	-1.1	1	0.4
58	2013	0	-0.3	0	-1.3	1	-1.1	1	0.4
59	2014	0	-0.3	3	1.7	1	-1.1	2	1.4
60	2015	0	-0.3	0	-1.3	1	-1.1	0	-0.6
61	2016	0	-0.3	1	-0.3	3	0.9	0	-0.6
62	2017	0	-0.3	3	1.7	3	0.9	0	-0.6
63	2018	0	-0.3	1	-0.3	5	2.9	0	-0.6
	TB	0.3		1.3		2.1		0.6	
	Max	2.0	1.7	4	2.7	8	5.9	5.0	4.4
	Min	0.0	-0.3	0	-1.3	0	-2.1	0.0	-0.6

Theo kết quả tính toán trong Bảng 2-22 và Hình 2-49, số ngày mưa rất lớn trong năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -2,1 ngày đến 5,9 ngày; và nhỏ nhất ở khu vực các trạm Lào Cai và Bắc Hà với mức độ dao động lần lượt từ -1,3 ngày đến 2,7 ngày và từ -0,3 ngày đến 1,7 ngày.



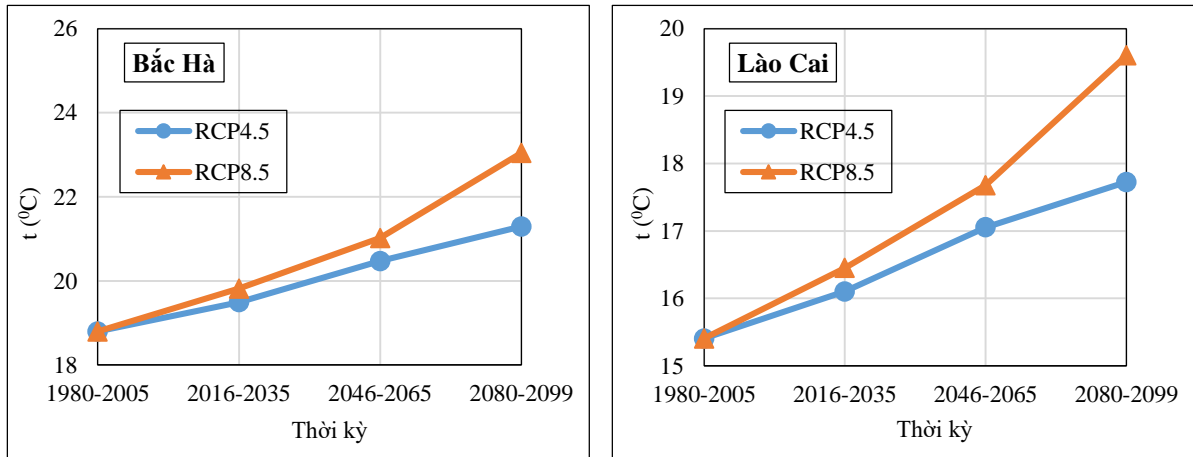
Hình 2-49. Mức độ dao động của số ngày mưa rất lớn so với trung bình nhiều năm tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai

CHƯƠNG 3. ĐẶC ĐIỂM BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH LÀO CAI

3.1. Kịch bản biến đổi khí hậu

3.1.1. Nhiệt độ

- Nhiệt độ trung bình năm: Đối với kịch bản RCP4.5, nhiệt độ trung bình năm tăng dao động từ 0.6-0.7% của thời kỳ 2016-2035 đến 1.7-1.8% của thời kỳ 2046-2065 và tăng mạnh từ 2.3-2.6% vào thời kỳ 2080-2099. Đến kịch bản RCP8.5, thì nhiệt độ trung bình năm có xu thế tăng khá mạnh, tăng từ 0.9-1.1% của thời kỳ 2016-2035 và đến thời kỳ 2080-2099 thì nhiệt độ trung bình năm tăng mạnh từ 4.0-4.5%. Sự gia tăng này dẫn đến nhiệt độ trung bình năm giữa các thời kỳ của 2 kịch bản có xu thế tăng khá rõ rệt tại 1 số trạm được thể hiện ở



Hình 3-1 và Bảng 3-1.

- Nhiệt độ lớn nhất năm: Đối với kịch bản RCP4.5, nhiệt độ lớn nhất năm tăng dao động từ 0.7-0.8% của thời kỳ 2016-2035 đến 1.9-2.2% của thời kỳ 2046-2065 và tăng mạnh từ 2.6-3.0% vào thời kỳ 2080-2099. Đến kịch bản RCP8.5, thì nhiệt độ lớn nhất năm có xu thế tăng khá mạnh, tăng từ 1.1-1.4% của thời kỳ 2016-2035 và đến thời kỳ 2080-2099 thì nhiệt độ trung bình năm tăng mạnh từ 4.3-5.1%.

- Nhiệt độ nhỏ nhất năm: Đối với kịch bản RCP4.5, nhiệt độ nhỏ nhất năm tăng dao động từ 0.5-0.6% của thời kỳ 2016-2035 đến 1.6-1.8% của thời kỳ 2046-2065 và tăng mạnh từ 2.1-2.3% vào thời kỳ 2080-2099. Đến kịch bản RCP8.5, thì nhiệt độ nhỏ nhất năm có xu thế tăng không lớn so với kịch bản RCP4.5, tăng từ 0.9-1.1% của thời kỳ 2016-2035 và đến thời kỳ 2080-2099 thì nhiệt độ nhỏ nhất năm tăng từ 3.9-4.3%.

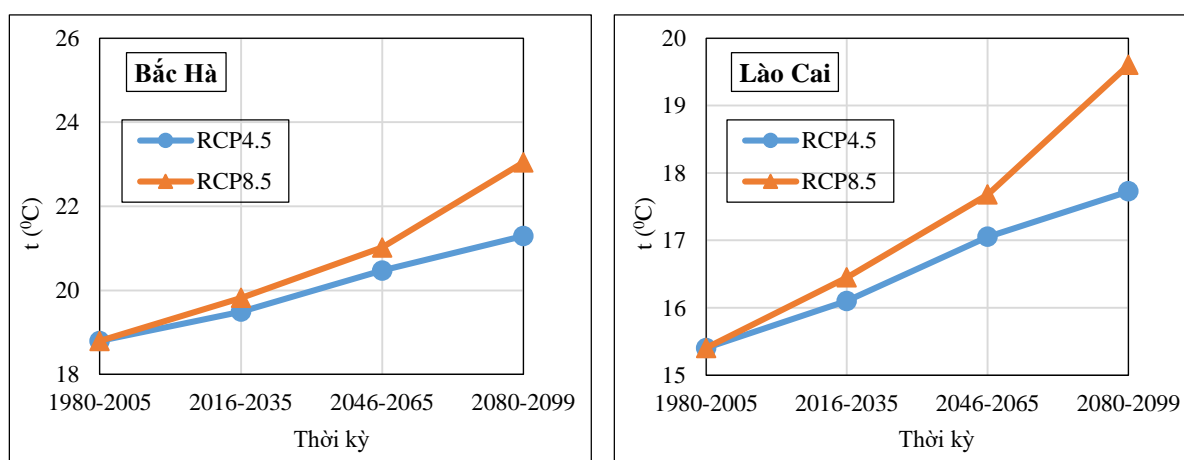
Bảng 3-1. Thay đổi nhiệt độ (0C) so với kịch bản nền tại các trạm tỉnh Lào Cai

Thời kỳ	Mùa	Kịch bản RCP4.5			Kịch bản RCP8.5		
		Nhiệt độ TB	Nhiệt độ tối cao	Nhiệt độ tối thấp	Nhiệt độ TB	Nhiệt độ tối cao	Nhiệt độ tối thấp
1	Trạm Bắc Hà						
2016-2035	Xuân	0.6	0.7	0.6	1	1.2	0.9
	Hè	0.7	0.8	0.6	1	1.2	0.9
	Thu	0.7	0.7	0.7	1	1.4	0.9
	Đông	0.6	0.6	0.5	1.1	1.4	0.9
	Năm	0.6	0.7	0.6	1	1.3	0.9
2046-2065	Xuân	1.5	1.6	1.5	2.1	2.3	2.1
	Hè	1.8	2.1	1.7	2.4	2.7	2.3
	Thu	1.8	2.1	1.6	2.3	2.7	2.2
	Đông	1.6	1.8	1.5	2.1	2.4	2
	Năm	1.7	2	1.6	2.3	2.6	2.1
2080-2099	Xuân	2.3	2.6	2.2	4	4.5	3.8
	Hè	2.5	2.9	2.3	4.6	5.2	4.3
	Thu	2.4	2.7	2.2	4.5	5	4.3
	Đông	2.3	2.7	2	3.9	4.4	3.6
	Năm	2.4	2.8	2.1	4.3	4.8	3.9
2	Trạm Sa pa						
2016-2035	Xuân	0.7	0.7	0.8	1.1	1.3	1
	Hè	0.7	0.7	0.8	1	1.2	0.9
	Thu	0.7	0.8	0.7	1	1.4	0.9
	Đông	0.7	0.7	0.7	1.1	1.4	0.9
	Năm	0.7	0.7	0.8	1.1	1.3	0.9
2046-2065	Xuân	1.6	1.7	1.6	2.3	2.4	2.3
	Hè	1.8	2.1	1.7	2.4	2.7	2.3
	Thu	1.7	2	1.6	2.3	2.6	2.2
	Đông	1.5	1.8	1.5	2.1	2.4	2.1
	Năm	1.7	2	1.6	2.3	2.5	2.2
2080-2099	Xuân	2.4	2.6	2.3	4.1	4.5	3.9
	Hè	2.4	2.7	2.2	4.5	4.9	4.2

Thời kỳ	Mùa	Kịch bản RCP4.5			Kịch bản RCP8.5		
		Nhiệt độ TB	Nhiệt độ tối cao	Nhiệt độ tối thấp	Nhiệt độ TB	Nhiệt độ tối cao	Nhiệt độ tối thấp
	Thu	2.3	2.6	2.1	4.4	4.8	4.2
	Đông	2.2	2.5	2	3.8	4.2	3.6
	Năm	2.3	2.6	2.1	4.2	4.5	3.9

Bảng 3-2. Sự gia tăng của nhiệt độ kịch bản nền so với kịch bản BĐKH tại một số trạm khí tượng tỉnh Lào Cai

TT	Trạm	KBN	RCP4.5				RCP8.5		
		1986 - 2005	2016 - 2035	2046 - 2065	2080 - 2099	2016 - 2035	2046- 2065	2080 - 2099	
1	Bắc Hà	18.8	19.5	20.5	21.3	19.8	21.0	23.0	
2	Sa Pa	15.4	16.1	17.1	17.7	16.5	17.7	19.6	



Hình 3-1. Sự gia tăng nhiệt độ kịch bản BĐKH so với kịch bản nền tại một số trạm tỉnh Lào Cai

3.1.2. Mưa

Lượng mưa kịch bản biến đổi khí hậu được trích xuất từ mô hình khí hậu và sử dụng phương pháp tính mưa từ hệ số biến đổi để kiểm tra lại lượng mưa từ kết quả của mô hình. Kết quả kiểm tra cho thấy, lượng mưa biến đổi khí hậu tính theo 2 phương pháp trên có kết quả tương tự nhau.

Từ kết quả cho thấy, nhìn chung, lượng mưa trung bình năm các thời kỳ của kịch bản BĐKH tại hầu hết các trạm đều có xu thế tăng so với lượng mưa

trung bình năm của kịch bản nền, chỉ có rất ít một số trạm có tỷ lệ giảm. Tuy nhiên, tỷ lệ tăng/giảm không đều trong các mùa trong năm, chủ yếu lượng mưa tăng vào mùa hè, mùa thu và giảm vào mùa đông, mùa xuân và tỷ lệ tăng dao động chênh lệch khá lớn giữa các trạm trong khu vực (Bảng 3-3, Bảng 3-4 và Hình 3-2).

- Xét lượng mưa trung bình năm từng thời kỳ, so với thời kỳ nền, lượng mưa trung bình năm các thời kỳ có xu thế tăng/giảm rõ rệt, tuy nhiên, tỷ lệ tăng giữa thời kỳ 2016-2035 so với thời kỳ nền tại một số trạm không lớn, nhiều trạm lượng mưa chỉ tăng từ 0.8 đến 3.8% nhưng lại giảm mạnh, từ 1.2 đến 6.2%. Tuy nhiên, tỷ lệ lượng mưa của 2 thời kỳ sau có xu thế tăng cao hơn so với thời kỳ trước. Cụ thể, thời kỳ 2046-2065, tỷ lệ mưa tăng dao động từ 2.5-9.4%, thời kỳ 2080-2099, tỷ lệ tăng từ 4.8-10.7% so với thời kỳ nền của kịch bản RCP4.5; Còn ở kịch bản RCP8.5, tỷ lệ này tương ứng là 0.9-8.8% và 7.8-15.3%.

-Về mùa mưa, lượng mưa có xu thế tăng ở hầu hết các tháng mùa mưa của cả 2 kịch bản, đặc biệt tăng mạnh vào các tháng mùa hè (VI-VIII), và giảm vào các tháng cuối của mùa mưa (tháng IX, X, XI).

-Về lượng mưa mùa khô, lượng mưa có xu thế giảm vào các tháng mùa đông (XII, I, II) và xuân (II-IV). Ở thời kỳ 2016-2035, xu thế giảm so với thời kỳ nền dao động khoảng 4.3 đến 9.3% của kịch bản RCP4.5, và giảm mạnh từ 6.9-11.1% của kịch bản RCP8.5 và lượng mưa các tháng mùa đông có xu thế giảm ít hơn lượng mưa các tháng mùa xuân. Đến thời kỳ 2080-2099, thì lượng mưa của các tháng mùa khô có xu thế tăng lên tại một số trạm, và tại một số trạm lượng mưa cũng giảm ít hơn so với thời kỳ 2016-2035.

Bảng 3-3. Lượng mưa trung bình tháng của các kịch bản tại các trạm thuộc tỉnh Lào Cai (mm)

Trạm	Kịch bản	Thời kỳ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm	Mùa mưa	Mùa khô
Bắc Hà	Nền	1986-2005	30.9	31.4	78.3	125.9	218.4	223.8	295.9	309.7	185.9	102.9	50.0	24.1	1677	1360	317.6
	RCP4.5	2016-2035	32.5	32.6	73.1	117.5	203.9	241.0	318.7	333.6	158.9	88.0	42.8	25.3	1668	1374	294.3
		2046-2065	28.5	29.0	79.4	127.6	221.4	246.6	326.1	341.3	178.4	98.8	48.0	22.2	1748	1442	306.0
		2088-2099	28.1	28.2	79.6	127.9	221.9	245.7	324.9	340.1	203.7	112.8	54.8	21.9	1790	1464	325.4
	RCP8.5	2016-2035	27.9	27.9	70.4	113.1	196.3	231.4	306.0	320.2	162.2	89.9	43.7	21.7	1611	1329	281.4
		2046-2065	27.9	28.4	76.7	123.2	213.8	248.4	328.5	343.8	169.1	93.7	45.5	21.8	1721	1427	294.0
		2088-2099	28.0	28.0	73.3	117.8	204.4	260.7	344.8	360.8	238.4	132.1	64.2	21.8	1874	1527	347.3
Bảo Hà	Nền	1986-2005	32.1	36.4	77.5	142.6	182.5	160.2	226.5	281.8	164.6	90.3	37.7	18.3	1451	1158	292.2
	RCP4.5	2016-2035	33.8	38.1	72.4	133.2	170.4	172.6	243.9	303.5	140.8	77.2	32.2	19.3	1437	1164	272.9
		2046-2065	29.7	33.6	78.5	144.6	185.0	176.6	249.6	310.6	158.1	86.7	36.2	16.9	1506	1224	281.6
		2088-2099	29.3	33.0	78.7	144.9	185.4	175.9	248.7	309.4	180.5	98.9	41.3	16.7	1543	1245	297.9
	RCP8.5	2016-2035	29.0	32.7	69.6	128.2	164.0	165.7	234.2	291.4	143.7	78.8	32.9	16.5	1387	1127	259.5
		2046-2065	29.1	32.9	75.8	139.6	178.6	177.9	251.4	312.8	149.8	82.1	34.3	16.6	1481	1210	270.8
		2088-2099	29.1	32.8	72.5	133.5	170.8	186.7	263.9	328.3	211.2	115.8	48.3	16.6	1610	1294	315.2

Trạm	Kịch bản	Thời kỳ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm	Mùa mưa	Mùa khô	
Phố Ràng	Nền	1986-2005	27.8	33.7	70.4	133.4	199.8	193.1	258.4	295.7	203.4	106.0	38.0	19.0	1579	1284	294.9	
	RCP4.5	2016-2035	29.2	35.4	65.7	124.6	186.6	207.9	278.3	318.4	173.9	90.6	32.5	20.0	1563	1290	273.4	
		2046-2065	25.7	31.2	71.3	135.3	202.6	212.8	284.8	325.8	195.3	101.7	36.5	17.6	1641	1357	284.0	
		2088-2099	25.3	30.6	71.5	135.6	203.0	212.0	283.8	324.7	222.9	116.1	41.7	17.3	1684	1382	302.6	
	RCP8.5	2016-2035	25.1	30.3	63.2	120.0	179.6	199.6	267.2	305.7	177.6	92.5	33.2	17.2	1511	1250	261.5	
		2046-2065	25.2	30.5	68.9	130.6	195.6	214.3	286.9	328.2	185.1	96.4	34.6	17.2	1614	1341	272.8	
		2088-2099	25.2	30.4	65.8	124.9	187.0	224.9	301.1	344.5	261.0	136.0	48.8	17.2	1767	1443	323.5	
	Vĩnh Yên	Nền	1986-2005	31.4	38.3	79.0	127.2	235.7	211.1	325.0	344.5	184.8	105.5	34.5	17.0	1734	1428	305.8
		RCP4.5	2016-2035	33.1	40.6	73.8	118.8	220.1	227.4	350.0	371.0	158.0	90.2	29.5	17.9	1730	1445	285.1
2046-2065			29.1	35.4	80.1	129.0	239.0	232.6	358.1	379.6	177.4	101.3	33.1	15.7	1810	1516	294.7	
2088-2099			28.6	35.1	80.2	129.2	239.5	231.8	356.8	378.2	202.5	115.7	37.8	15.5	1851	1538	313.0	
RCP8.5		2016-2035	28.4	34.8	71.0	114.3	211.9	218.3	336.0	356.2	161.3	92.1	30.1	15.4	1670	1398	271.8	
		2046-2065	28.5	34.7	77.3	124.5	230.7	234.3	360.7	382.4	168.1	96.0	31.4	15.4	1784	1501	283.3	
		2088-2099	28.5	34.9	73.9	119.0	220.6	245.9	378.6	401.3	237.0	135.4	44.2	15.4	1935	1603	332.5	
Bảo Yên		Nền	1986-2005	27.7	34.0	73.6	138.3	196.8	198.1	273.7	304.8	197.9	96.6	37.9	17.4	1597	1309	287.3

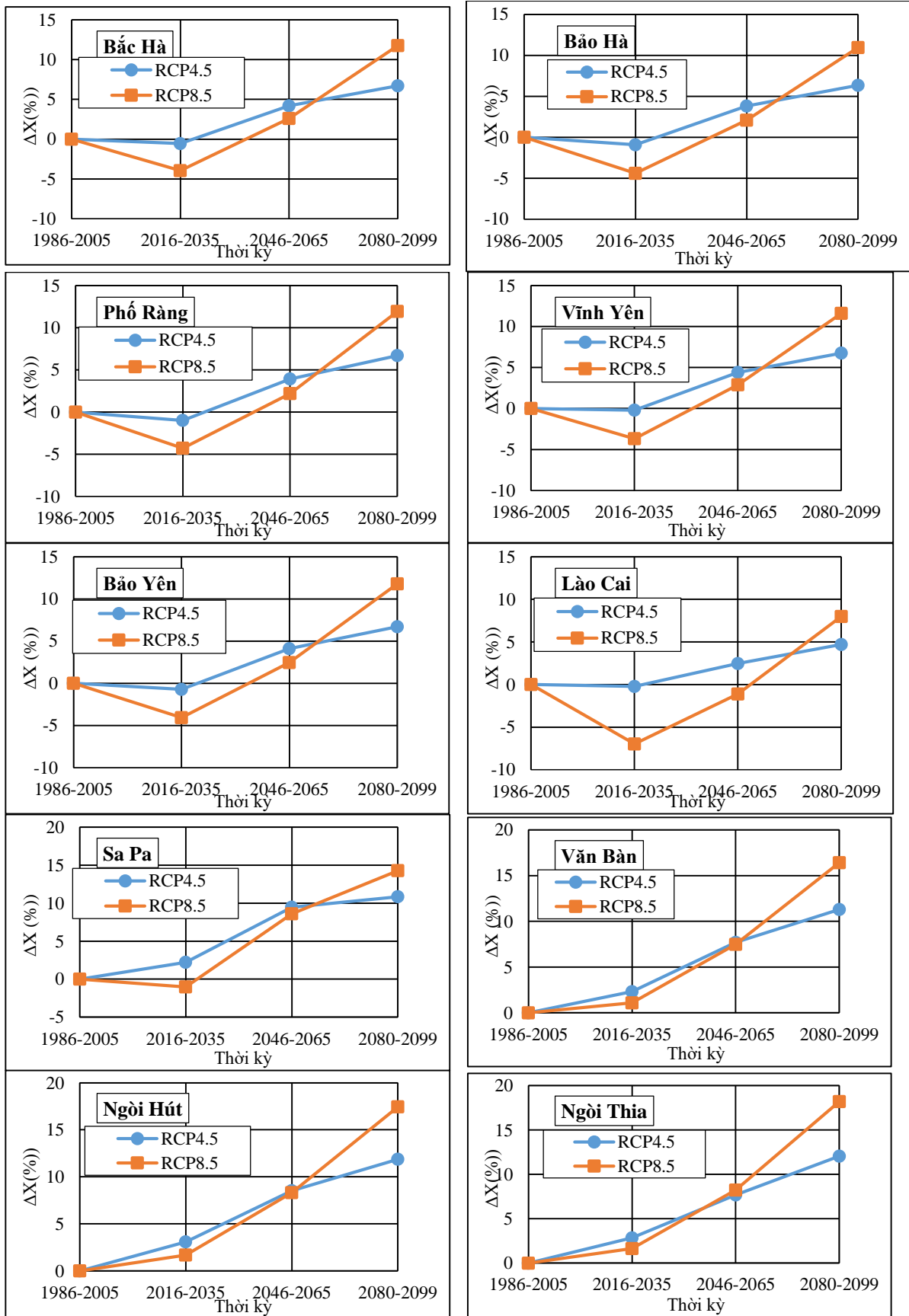
Trạm	Kịch bản	Thời kỳ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm	Mùa mưa	Mùa khô
	RCP4.5	2016-2035	29.1	35.6	68.7	129.2	183.8	213.3	294.8	328.2	169.2	82.6	32.4	18.3	1585	1318	266.8
		2046-2065	25.6	31.4	74.6	140.2	199.5	218.3	301.6	335.9	190.0	92.8	36.4	16.1	1662	1385	276.9
		2088-2099	25.2	30.8	74.8	140.5	199.9	217.5	300.5	334.6	216.9	105.9	41.6	15.9	1704	1410	294.2
	RCP8.5	2016-2035	25.0	30.5	66.2	124.3	176.9	204.8	283.0	315.1	172.8	84.3	33.1	15.7	1532	1277	254.8
		2046-2065	25.1	30.7	72.1	135.4	192.6	219.8	303.8	338.3	180.1	87.9	34.5	15.8	1636	1370	266.1
		2088-2099	25.1	30.6	68.9	129.4	184.2	230.7	318.9	355.1	253.9	124.0	48.7	15.8	1785	1472	313.0
Lào Cai	Nền	1986-2005	40.8	48.4	88.9	150.3	240.5	254.2	350.1	353.4	212.7	138.7	59.5	37.1	1975	1561	413.5
	RCP4.5	2016-2035	40.3	47.3	83.6	141.3	226.0	274.3	377.8	381.4	187.3	122.2	52.5	36.6	1971	1588	382.5
		2046-2065	38.4	45.6	93.3	157.7	252.3	267.4	368.3	371.8	203.7	132.9	57.0	34.9	2023	1621	402.1
		2088-2099	39.5	46.3	91.6	154.8	247.7	270.0	371.8	375.3	225.0	146.7	63.0	35.9	2068	1645	422.9
	RCP8.5	2016-2035	37.1	43.5	79.0	133.6	213.8	250.7	345.2	348.5	182.2	118.9	51.0	33.7	1837	1474	363.1
		2046-2065	37.7	44.7	87.0	147.2	235.4	270.2	372.2	375.7	180.3	117.6	50.5	34.2	1953	1581	371.6
2088-2099		38.6	45.3	82.6	139.6	223.4	291.1	400.9	404.7	243.9	159.1	68.3	35.1	2133	1704	429.0	
Sa Pa	Nền	1986-2005	71.8	71.6	122.8	205.5	379.5	365.8	479.6	402.7	244.0	174.0	74.9	52.3	2644	2374	270.5
	RCP4.5	2016-2035	73.7	73.1	117.5	196.6	363.1	401.6	526.6	442.2	225.2	160.6	69.1	53.7	2703	2433	269.6

Trạm	Kịch bản	Thời kỳ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm	Mùa mưa	Mùa khô
		2046-2065	66.4	66.2	130.8	218.8	404.1	429.0	562.5	472.4	245.5	175.0	75.3	48.4	2894	2638	256.3
		2088-2099	72.9	72.3	130.0	217.6	401.8	419.5	550.1	461.9	273.3	194.8	83.8	53.2	2931	2649	282.2
	RCP8.5	2016-2035	65.7	65.2	111.6	186.8	344.9	396.1	519.4	436.2	219.4	156.4	67.3	47.9	2617	2371	246.2
		2046-2065	68.6	68.4	126.9	212.4	392.4	433.4	568.3	477.2	234.5	167.2	71.9	50.0	2871	2612	259.0
		2088-2099	68.4	67.8	122.4	204.8	378.3	441.5	578.9	486.1	308.9	220.2	94.8	49.9	3022	2741	280.9
Văn Bàn	Nền	1986-2005	28.4	30.7	67.6	130.8	174.5	146.9	221.3	229.2	161.8	105.7	35.9	13.6	1346	1064	281.9
	RCP4.5	2016-2035	29.2	30.8	61.3	118.6	158.2	165.0	248.6	257.4	157.1	102.6	34.9	14.0	1378	1105	272.8
		2046-2065	27.6	29.8	64.2	124.4	165.9	174.0	262.1	271.3	169.2	110.6	37.6	13.2	1450	1167	282.9
		2088-2099	25.8	27.2	67.8	131.3	175.2	167.1	251.7	260.6	202.4	132.2	44.9	12.3	1498	1188	310.3
	RCP8.5	2016-2035	27.2	28.7	62.9	121.8	162.4	162.8	245.3	253.9	150.9	98.6	33.5	13.0	1361	1097	263.8
		2046-2065	27.1	29.2	63.8	123.5	164.7	173.4	261.2	270.4	171.1	111.8	38.0	12.9	1447	1164	282.8
		2088-2099	26.6	28.1	63.2	122.3	163.1	169.3	255.0	264.0	247.0	161.4	54.8	12.7	1568	1221	346.9
Ngòi Hút	Nền	1986-2005	26.2	36.4	73.6	105.3	185.3	178.1	283.1	265.7	195.1	113.5	42.0	19.6	1524	1213	311.3
	RCP4.5	2016-2035	26.9	36.7	66.8	95.5	168.1	200.0	317.9	298.4	189.5	110.2	40.8	20.1	1571	1269	301.5
		2046-2065	25.4	35.4	70.0	100.1	176.2	210.8	335.1	314.6	204.1	118.8	43.9	19.0	1654	1341	312.5

Trạm	Kịch bản	Thời kỳ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm	Mùa mưa	Mùa khô
		2088-2099	23.7	32.4	73.9	105.7	186.0	202.5	321.8	302.1	244.1	142.0	52.6	17.8	1705	1362	342.3
	RCP8.5	2016-2035	25.0	34.1	68.5	98.0	172.5	197.3	313.6	294.4	182.0	105.9	39.2	18.7	1549	1258	291.5
		2046-2065	24.9	34.7	69.5	99.4	174.9	210.1	334.0	313.5	206.4	120.1	44.4	18.7	1651	1338	312.3
		2088-2099	24.5	33.4	68.8	98.5	173.3	205.1	326.1	306.1	297.9	173.4	64.1	18.4	1790	1407	382.6
Ngòi Thia	Nền	1986-2005	25.5	33.3	73.0	113.2	189.1	188.9	309.6	300.5	239.1	138.4	51.7	21.3	1684	1340	343.2
	RCP4.5	2016-2035	25.9	32.9	66.6	103.4	172.7	211.2	346.1	336.0	231.2	133.8	50.0	21.6	1731	1401	330.8
		2046-2065	24.7	32.3	69.6	108.0	180.4	221.7	363.5	352.8	244.6	141.6	52.9	20.6	1813	1471	341.8
		2088-2099	22.3	28.3	73.8	114.6	191.4	213.8	350.5	340.2	296.9	171.9	64.3	18.6	1887	1507	379.2
	RCP8.5	2016-2035	24.4	30.9	67.5	104.8	174.9	208.9	342.4	332.4	225.5	130.5	48.8	20.3	1711	1389	322.4
		2046-2065	23.9	31.2	69.3	107.6	179.6	221.5	363.1	352.5	252.5	146.2	54.6	19.9	1822	1477	345.2
		2088-2099	23.1	29.3	70.0	108.7	181.5	218.1	357.6	347.1	353.8	204.8	76.6	19.3	1990	1567	423.1

Bảng 3-4. Tỷ lệ thay đổi lượng mưa kịch bản BĐKH so với kịch bản nền tại các trạm thuộc tỉnh Lào Cai (%)

TT	Trạm	2016-2035					2046-2065					2080-2099				
		Xuân	Hè	Thu	Đông	Năm	Xuân	Hè	Thu	Đông	Năm	Xuân	Hè	Thu	Đông	Năm
Kịch bản RCP4.5																
1	Lào Cai	-6.0	7.9	-11.9	-1.2	0.8	1.4	10.2	-4.0	-7.6	4.3	1.6	9.8	9.6	-8.9	6.2
2	Bắc Hà	-6.6	7.7	-14.5	5.2	1.5	4.9	5.2	-4.2	-5.9	2.5	3.0	6.2	5.8	-3.3	4.8
3	Sa Pa	-4.3	9.8	-7.7	2.7	2.2	6.5	17.3	0.6	-7.5	9.4	5.9	14.7	12	1.6	10.7
4	Ngòi Hút	-9.3	12.3	-2.9	2.7	3.8	-4.9	18.4	4.6	-2.9	8.8	0.4	13.7	25.1	-9.4	10.6
5	Ngòi Thia	-8.7	11.8	-3.3	1.4	2.7	-4.6	17.4	2.3	-3.1	6.8	1.2	13.2	24.2	-12.6	8.9
Kịch bản RCP8.5																
1	Lào Cai	-10.1	3.4	-12.7	-9.8	-3.6	-2.1	11.0	-9.0	-9.5	3.7	-6.4	16.5	28.3	-9.4	10.8
2	Bắc Hà	-11.1	-1.4	-14.3	-9.2	-6.2	-2.1	6.3	-15.2	-7.8	0.9	-7.1	14.5	14.7	-5.4	7.8
3	Sa Pa	-9.1	8.3	-10.1	-8.4	-1.2	3.4	18.5	-3.9	-4.4	8.5	-0.3	20.7	26.6	-4.7	14.1
4	Ngòi Hút	-6.9	10.8	-6.7	-4.5	1.6	-5.6	18.0	5.8	-4.8	8.8	-6.5	15.2	52.7	-6.4	15.3
5	Ngòi Thia	-7.5	10.6	-5.7	-4.5	0.8	-5.0	17.3	5.6	-6.3	7.1	-4.0	15.5	48	-9.5	13.5

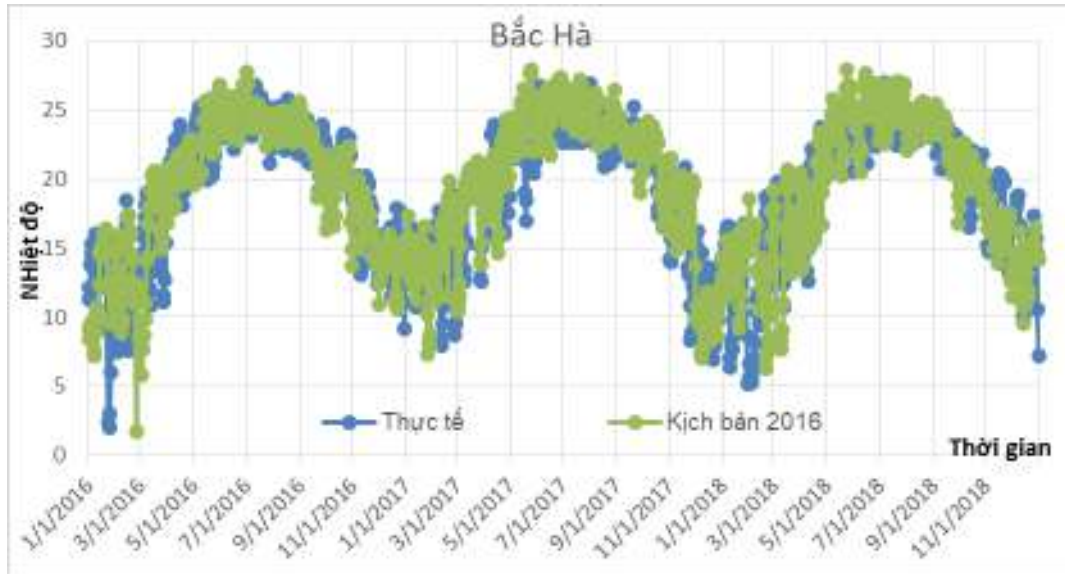


Hình 3-2. Mức thay đổi lượng mưa kịch bản BĐKH so với kịch bản nền tại các trạm thuộc tỉnh Lào Cai

3.2. Đánh giá mức độ phù hợp của kịch bản biến đổi khí hậu so với diễn biến thực tế của khí hậu của tỉnh Lào Cai

3.2.1. Đối với nhiệt độ

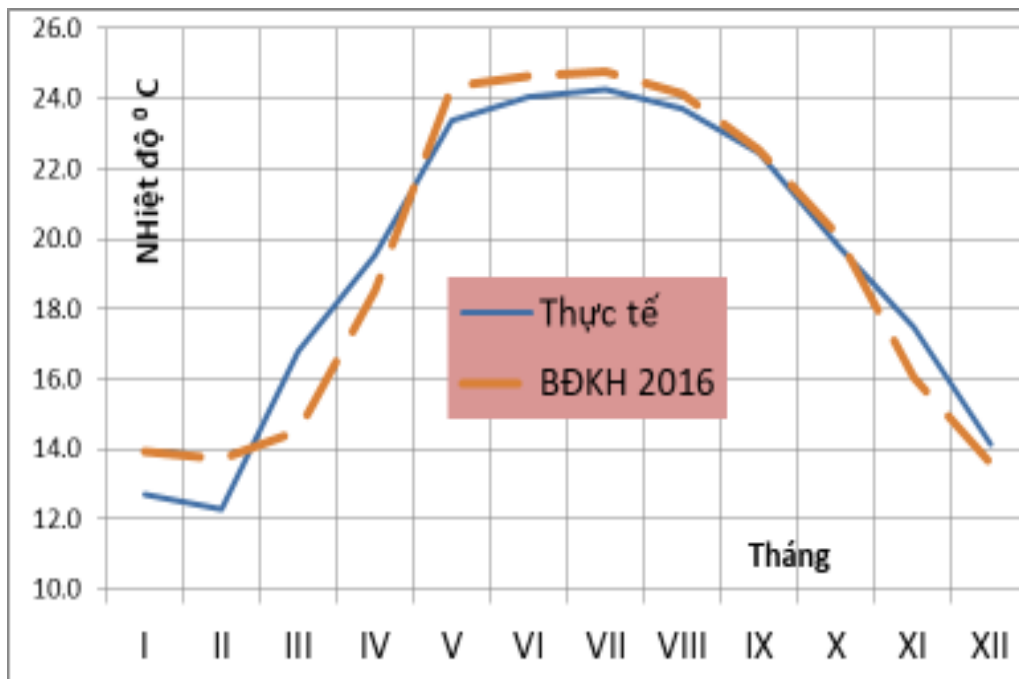
Kết quả so sánh nhiệt độ theo các kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam phát hành năm 2016 với nhiệt độ thực đo trong giai đoạn 2016-2018 tại 2 trạm khí tượng Sa Pa và Bắc Hà thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên các hình từ Hình 3-3 đến Hình 3-6 và Bảng 3-5.



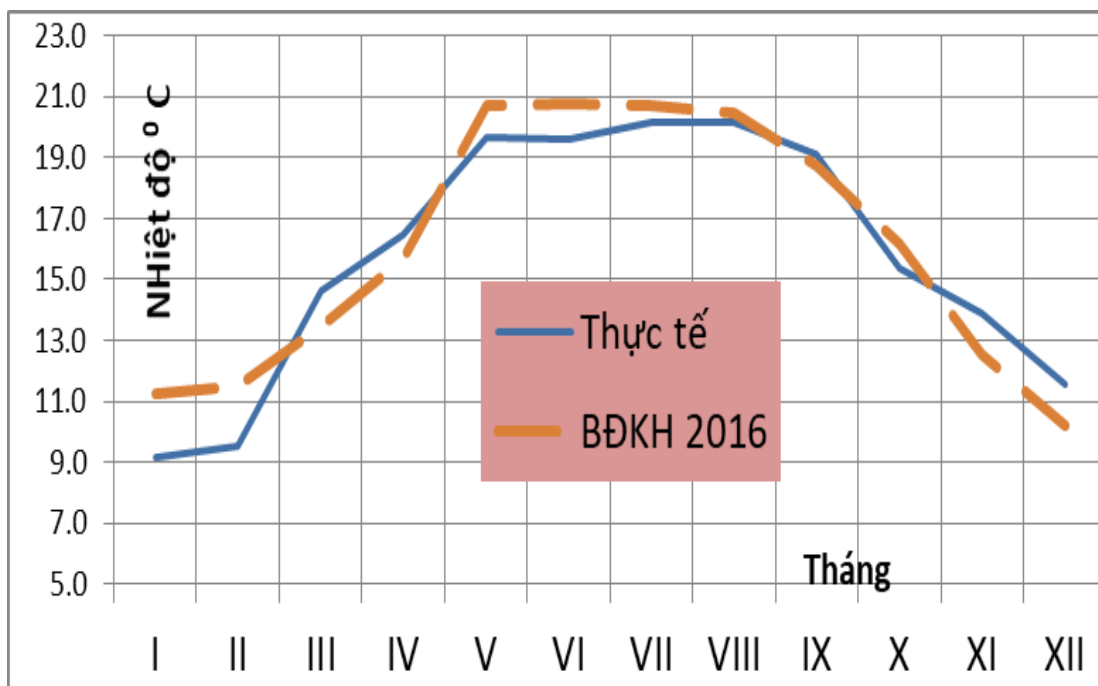
Hình 3-3. So sánh nhiệt độ tính toán theo các kịch bản BĐKH 2016 với thực tế tại trạm Bắc Hà



Hình 3-4. So sánh nhiệt độ tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 016 với thực tế tại trạm Sa Pa



Hình 3-5. So sánh nhiệt độ trung bình tháng và năm tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 2016 với thực tế tại trạm Bắc Hà



Hình 3-6. So sánh nhiệt độ trung bình tháng và năm tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 2016 với thực tế tại trạm Sa Pa

Bảng 3-5. Nhiệt độ trung bình tháng và năm tính theo các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (0 C)

KB	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB
Trạm Bắc Hà													
Thực tế	12.7	12.3	16.8	19.6	23.4	24.1	24.3	23.7	22.5	19.8	17.5	14.2	12.7
Kịch bản 2016	13.9	13.7	14.5	18.5	24.3	24.6	24.8	24.2	22.5	20.1	16.0	13.6	13.9
Trạm Sa Pa													
Thực tế	9.2	9.5	14.6	16.5	19.7	19.6	20.1	20.2	19.1	15.3	13.9	11.5	9.2
Kịch bản 2016	11.3	11.5	13.4	15.7	20.7	20.8	20.7	20.5	18.7	16.2	12.5	10.2	11.3

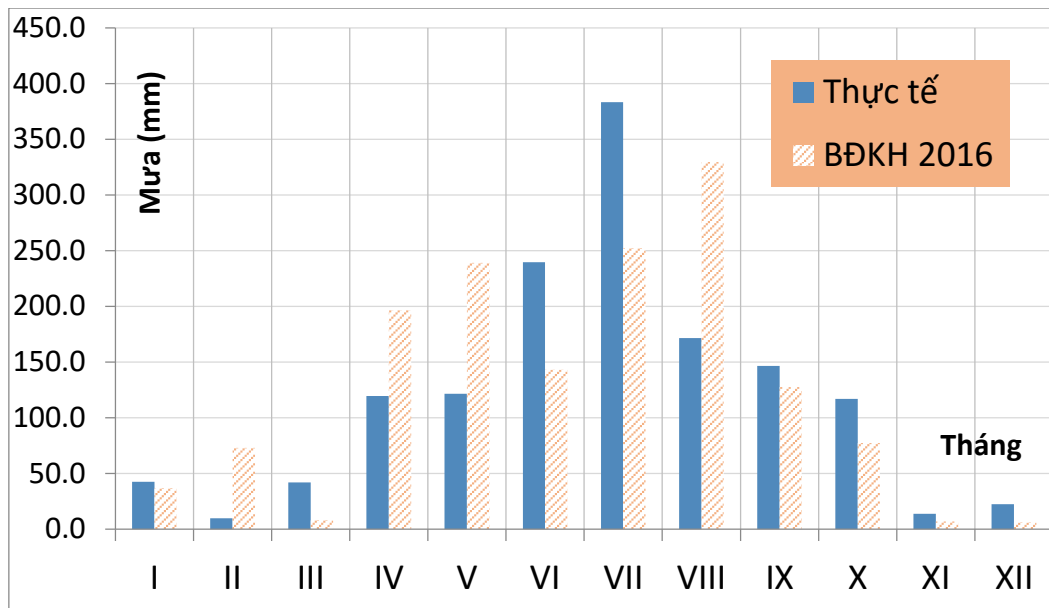
Từ kết quả tính toán cho thấy nhiệt độ tại các trạm theo kịch bản năm 2016 đều có xu hướng phù hợp với thực tế đo đạc trong hai năm 2016, 2017 và 2018.

3.2.2. Đối với lượng mưa

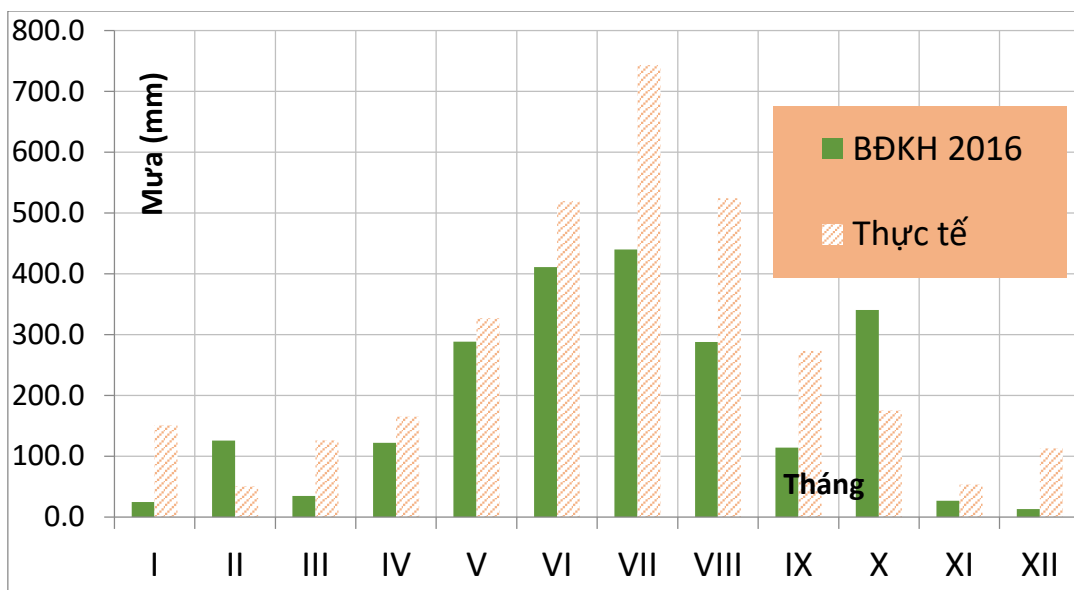
Kết quả so sánh lượng mưa theo các kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam năm 2016 với lượng mưa trung bình tháng từ 2016-2018 tại 2 trạm khí tượng Bắc Hà, Sa Pa thuộc tỉnh Lào Cai được thể hiện trên các bảng từ Bảng 3-6 đến Bảng 3-8 và Hình 3-7 đến Hình 3-8.

Bảng 3-6. Lượng mưa tháng và năm tính theo các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai (mm)

KB	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB
Trạm Bắc Hà													
Thực tế	42.6	9.7	42.0	119.6	121.6	239.5	383.3	171.5	146.5	117.0	13.7	22.3	42.6
Kịch bản 2016	36.8	72.9	7.9	196.4	239.1	142.9	252.1	329.5	127.5	77.4	7.0	5.9	36.8
Trạm Sa Pa													
Thực tế	150.7	50.5	126.3	165.0	326.6	519.6	743.1	524.4	272.9	175.4	53.3	113.1	150.7
Kịch bản 2016	24.5	125.6	34.4	122.0	288.2	410.9	440.2	287.8	113.9	340.2	26.6	13.1	24.5



Hình 3-7. So sánh lượng mưa tháng và năm tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 2016 với thực tế tại trạm Bắc Hà



Hình 3-8. So sánh lượng mưa tháng và năm tính toán theo các kịch bản BĐKH năm 2016 với thực tế tại trạm Sa Pa

Bảng 3-7. Lượng mưa tháng và năm tính toán theo kịch bản BĐKH 2016 tại hai trạm khí tượng Bắc Hà (mm)

	Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Thực tế	2016	56.1	16.8	35.8	228.1	228.3	40.5	195.5	408.6	135.0	41.6	48.6	1.3
	2017	80.5	35.3	165.1	91.6	122.6	108.9	269.2	357.0	228.3	131.8	36.2	38.6
	2018	42.6	9.7	42.0	119.6	121.6	239.5	383.3	171.5	146.5	117.0	13.7	22.3

	Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	T.Bình	42.6	9.7	42.0	119.6	121.6	239.5	383.3	171.5	146.5	117.0	13.7	22.3
BĐK H	2016	5.5	10.2	16.2	329.0	245.3	183.8	394.9	300.5	99.7	104.8	14.5	8.1
	2017	51.9	3.4	45.9	73.9	129.6	136.7	308.6	271.4	148.9	105.1	51.6	4.3
	2018	36.8	72.9	7.9	196.4	239.1	142.9	252.1	329.5	127.5	77.4	7.0	5.9
	T.Bình	36.8	72.9	7.9	196.4	239.1	142.9	252.1	329.5	127.5	77.4	7.0	5.9

Bảng 3-8. Lượng mưa tháng và năm tính toán theo kịch bản BĐKH 2016 tại hai trạm khí tượng Sa Pa (mm)

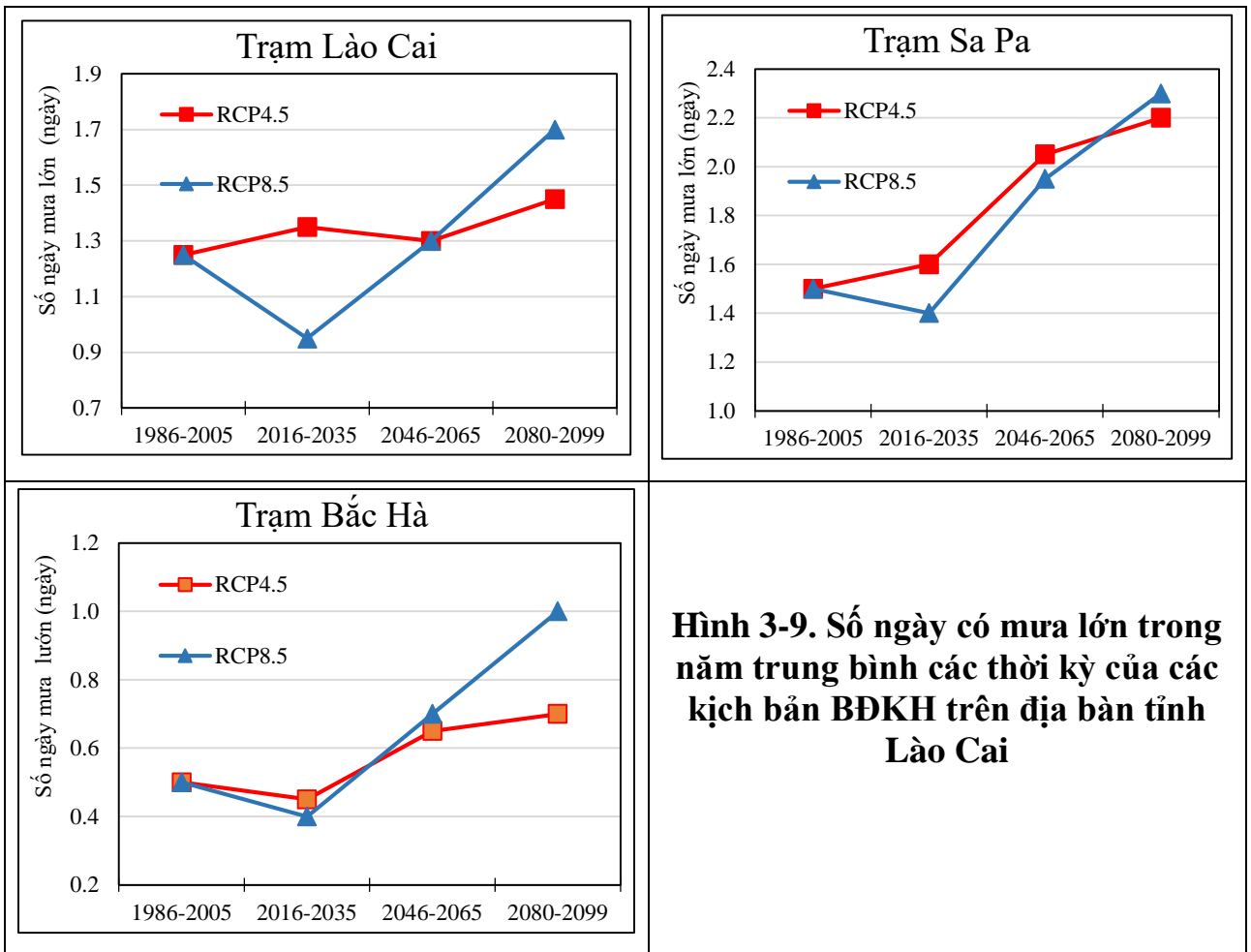
	Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Thực tế	2016	100.2	31.1	26.5	214.5	329.2	208.2	454.0	726.1	172.7	85.4	172.4	17.2
	2017	170.4	46.3	225.3	197.8	103.4	255.3	543.5	557.2	238.6	381.0	120.3	47.0
	2018	150.7	50.5	126.3	165.0	326.6	519.6	743.1	524.4	272.9	175.4	53.3	113.1
	T.Bình	150.7	50.5	126.3	165.0	326.6	519.6	743.1	524.4	272.9	175.4	53.3	113.1
BĐKH	2016	17.6	32.2	35.0	459.9	301.6	438.3	620.9	267.9	494.3	213.9	37.8	29.7
	2017	118.9	34.6	65.1	153.3	209.4	249.7	374.0	649.0	347.5	130.1	146.0	12.4
	2018	24.5	125.6	34.4	122.0	288.2	410.9	440.2	287.8	113.9	340.2	26.6	13.1
	T.Bình	24.5	125.6	34.4	122.0	288.2	410.9	440.2	287.8	113.9	340.2	26.6	13.1

Từ kết quả tính toán cho thấy lượng mưa tại các trạm theo kịch bản năm 2016 đều nhỏ hơn lượng mưa thực tế ở hai trạm Sa Pa. Ở trạm Bắc Hà lượng mưa tính theo KBBĐKH tháng IV, V và tháng VIII lớn hơn thực đo.

3.3. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai

3.3.1. Tác động biến đổi khí hậu tới mưa lớn

Số ngày có mưa lớn trong năm trung bình thời kỳ cơ sở 1986-2005 và các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong và

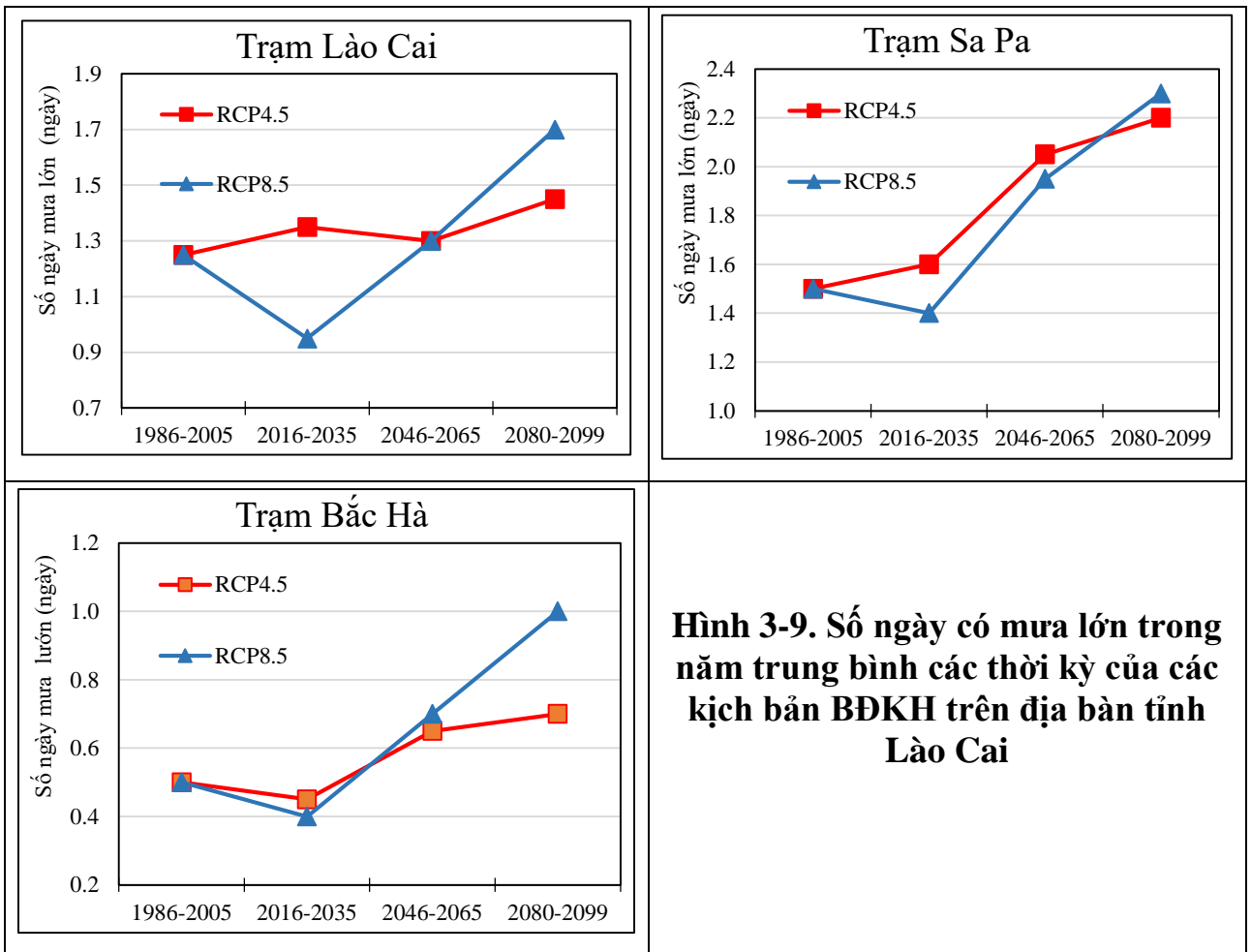


Hình 3-9. Số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai

và Bảng 3-9.

Bảng 3-9. Số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Thời kỳ	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
1986-2005	1.25	1.25	1.5	1.5	0.5	0.5
2016-2035	1.35	0.95	1.6	1.4	0.45	0.4
2046-2065	1.3	1.3	2.05	1.95	0.65	0.7
2080-2099	1.45	1.7	2.2	2.3	0.7	1



Hình 3-9. Số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Mức độ thay đổi số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 so với thời kỳ cơ sở 2986-2005 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 3-10.

Bảng 3-10. Mức độ thay đổi số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở

Thời kỳ	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<i>Mức độ thay đổi (ngày)</i>						
2016-2035	0.85	0.45	1.10	0.90	-0.05	-0.10
2046-2065	0.80	0.80	1.55	1.45	0.15	0.20
2080-2099	0.95	1.20	1.70	1.80	0.20	0.50
<i>Mức độ thay đổi (%)</i>						

2016-2035	170	90	220	180	-10	-20
2046-2065	160	160	310	290	30	40
2080-2099	190	240	340	360	40	100

Theo kết quả tính toán có thể thấy, tại hầu hết các khu vực trên địa bàn tỉnh Lào Cai đều có số ngày có mưa lớn trong năm có xu thế tăng lên trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở. Khu vực trạm Lào Cai và trạm Sa Pa là các khu vực có nhiều ngày có mưa lớn trong năm, đây cũng là các khu vực có mức độ tăng số ngày có mưa lớn trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở nhiều nhất, lớn hơn nhiều so với các khu vực khác trên địa bàn tỉnh Lào Cai.

3.3.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến lũ lụt

Mùa lũ trên các sông thuộc tỉnh Lào Cai kéo dài 4 đến 5 tháng, thường bắt đầu từ tháng VI và kết thúc vào tháng X, có những năm mùa lũ có thể bắt đầu sớm hơn (từ tháng V). Lũ lớn thường xảy ra vào tháng VII và VIII. Tổng lượng dòng chảy các tháng mùa lũ chiếm khoảng 75-80% lượng dòng chảy năm.

Nhìn chung, theo các kịch bản biến đổi khí hậu, dòng chảy mùa lũ trên các lưu vực sông nhánh thuộc tỉnh Lào Cai đều có xu hướng tăng/giảm lên so với kịch bản (Bảng 3-11, Bảng 3-12 và

). Cụ thể:

- Thời kỳ 2016-2035: thời kỳ này xu thế dòng chảy trung bình mùa lũ tính toán tại các huyện đều có xu thế tăng ở kịch bản RCP4.5, tỷ lệ tăng ở kịch bản này không có sự chênh lệch lớn, tăng từ 1.84-5.55%, trong khi đối với kịch bản RCP8.5, thời kỳ này lại có xu thế giảm khá rõ rệt, tỷ lệ giảm chênh lệch khá lớn, giảm từ 2.06-7.12%.

- Thời kỳ 2046-2065: dòng chảy trung bình mùa lũ tại các huyện đều có xu thế tăng đối với kịch bản RCP4.5, dao động tăng 5.01-9.28% so với kịch bản nền, còn đối với kịch bản RCP8.5, lưu lượng trung bình mùa lũ tại các huyện lại có xu thế tăng/giảm tại các huyện, tỷ lệ tăng khá lớn, từ 0.51-6.56% và tỷ lệ giảm không lớn, giảm 1.66-3.85% với thời kỳ nền.

- Thời kỳ 2080-2099: dòng chảy trung bình mùa lũ tại huyện đều có xu thế tăng ở cả 2 kịch bản. Đối với kịch bản RCP4.5, tăng từ 6.73-12.3% so với kịch bản nền và tăng nhiều nhất tại huyện Văn Bàn, Bảo Thắng và Simacai. Còn với

kịch bản RCP8.5, xu thế tăng lớn hơn kịch bản RCP4.5, dao động tăng 10.3-16.4% so với kịch bản nền, tỷ lệ tăng thấp nhất là huyện Bát Xát (10.3%) và tăng nhiều nhất ở huyện SiMaCai, Bắc Hà và Văn Bàn.

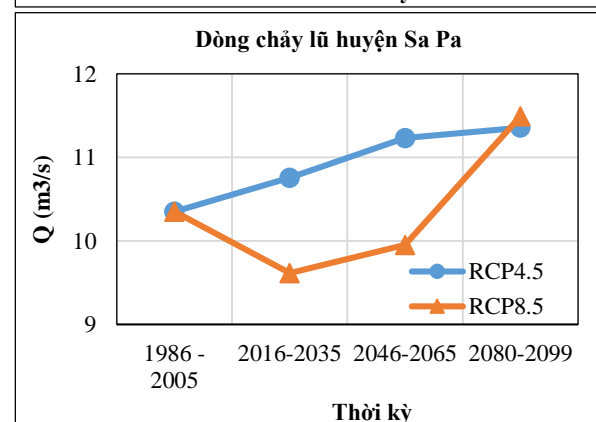
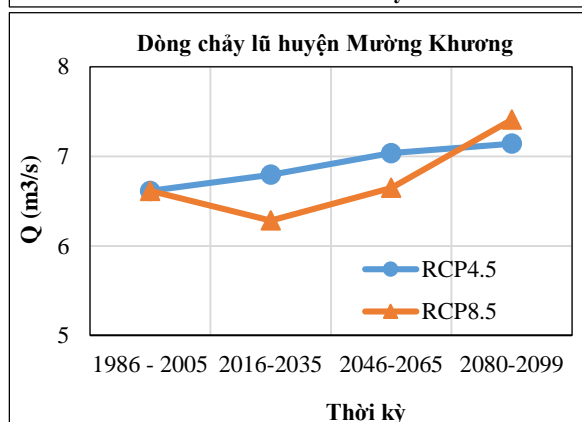
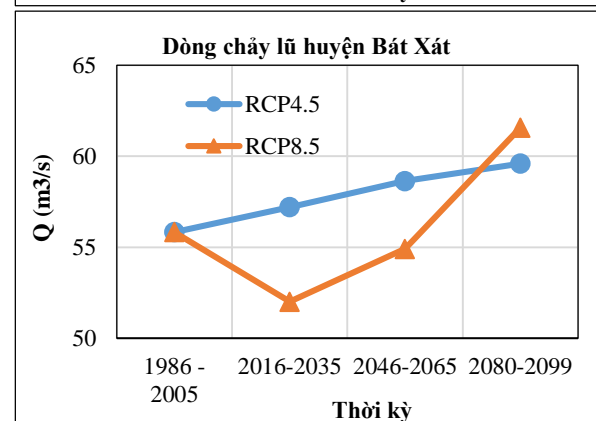
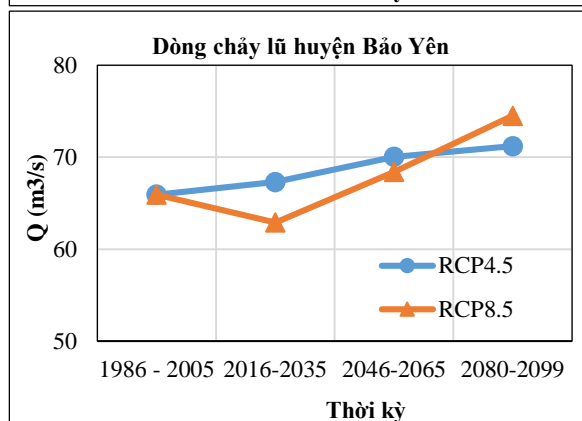
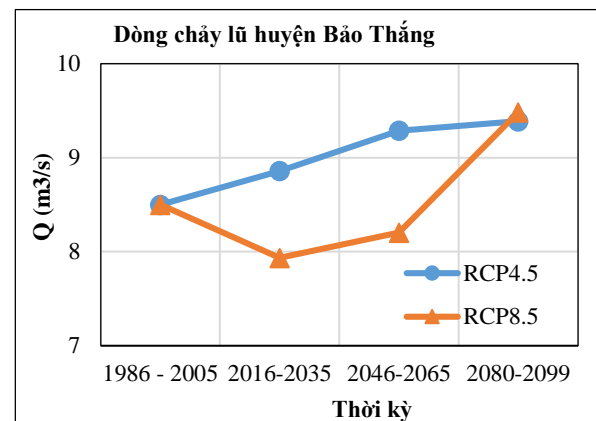
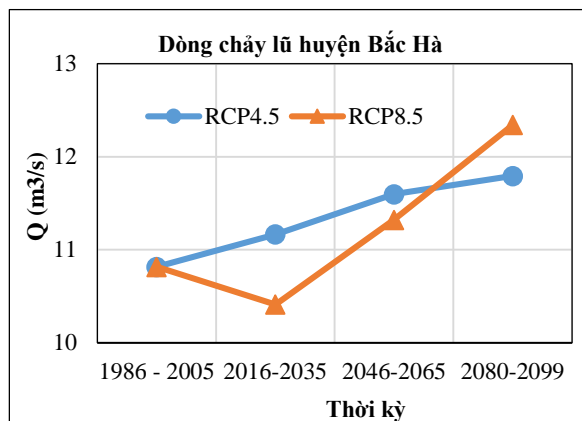
Bảng 3-11. Kết quả dòng chảy trung bình mùa lũ nhiều năm theo các kịch bản BĐKH tại các huyện thuộc tỉnh Lào Cai (m3/s)

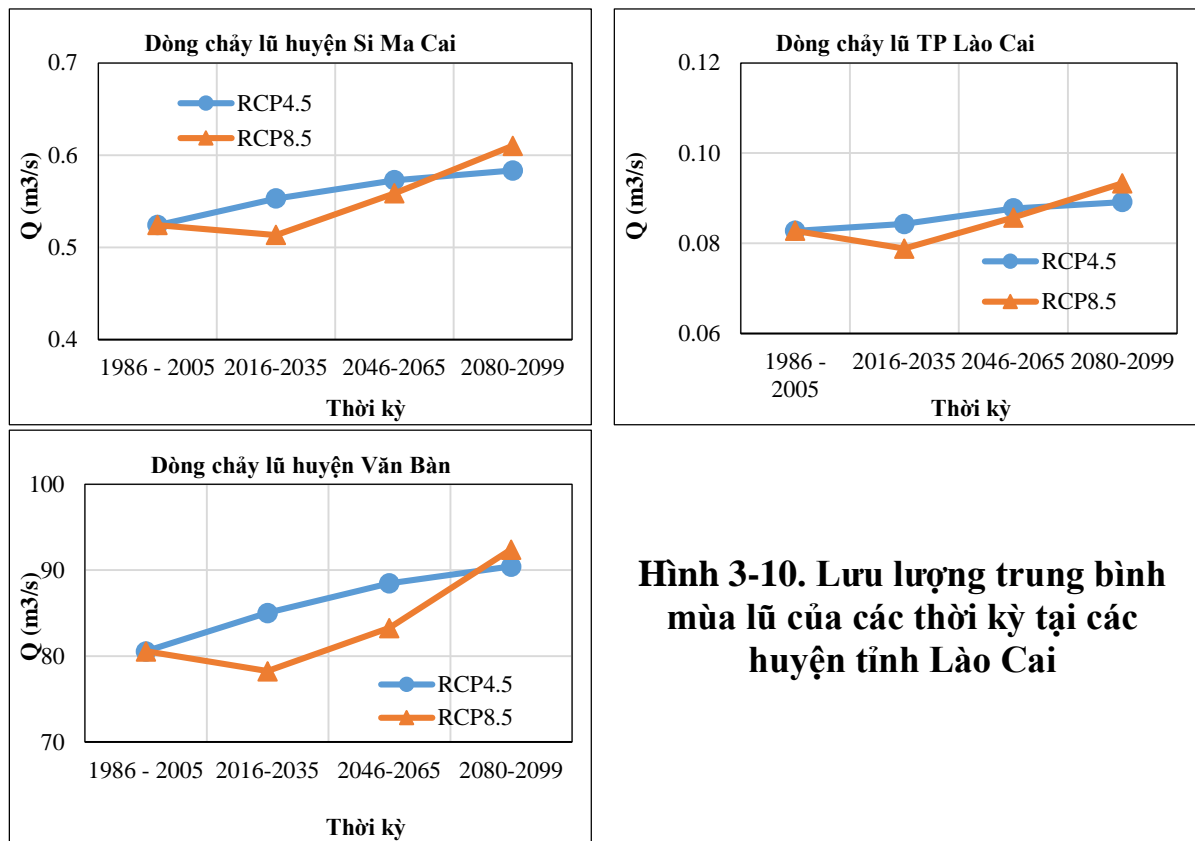
TT	Tên huyện	Thời kỳ nền	RCP4.5			RCP8.5		
		1986-2005	2016-2035	2046-2065	2080-2099	2016-2035	2046-2065	2080-2099
1	Bắc Hà	10.8	11.2	11.6	11.8	10.4	11.3	12.3
2	Bảo Thắng	8.50	8.86	9.29	9.39	7.93	8.20	9.48
3	Bảo Yên	65.9	67.3	70.0	71.2	62.9	68.4	74.5
4	Bát Xát	55.8	57.2	58.6	59.6	52.0	54.9	61.6
5	Mường Khương	6.61	6.79	7.03	7.14	6.28	6.65	7.41
6	Sa Pa	10.4	10.8	11.2	11.4	9.6	10.0	11.5
7	Si Ma Cai	0.52	0.55	0.57	0.58	0.51	0.56	0.61
8	TP. Lào Cai	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09
9	Văn Bàn	80.5	85.0	88.5	90.4	78.2	83.3	92.4

Bảng 3-12. Tỷ lệ thay đổi dòng chảy mùa lũ trung bình nhiều năm theo các kịch bản BĐKH tại các huyện thuộc tỉnh Lào Cai (%)

TT	Tên huyện	RCP4.5			RCP8.5		
		2016-2035	2046-2065	2080-2099	2016-2035	2046-2065	2080-2099
1	Bắc Hà	3.22	7.22	9.04	-3.75	4.67	14.1
2	Bảo Thắng	4.23	9.28	10.5	-6.65	-3.50	11.6
3	Bảo Yên	2.08	6.21	7.98	-4.61	3.75	13.0
4	Bát Xát	2.45	5.01	6.73	-6.86	-1.66	10.3
5	Mường Khương	2.73	6.38	7.97	-5.00	0.51	12.0

TT	Tên huyện	RCP4.5			RCP8.5		
		2016-2035	2046-2065	2080-2099	2016-2035	2046-2065	2080-2099
6	Sa Pa	3.92	8.51	9.72	-7.12	-3.85	11.0
7	Si Ma Cai	5.48	9.27	11.3	-2.06	6.56	16.4
8	TP. Lào Cai	1.84	5.97	7.68	-4.78	3.52	12.7
9	Văn Bàn	5.55	9.83	12.3	-2.85	3.38	14.7





Hình 3-10. Lưu lượng trung bình mùa lũ của các thời kỳ tại các huyện tỉnh Lào Cai

3.3.3. Tác động của biến đổi khí hậu đến lũ quét

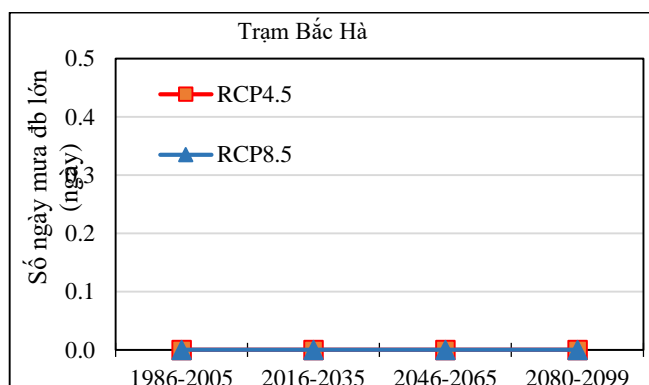
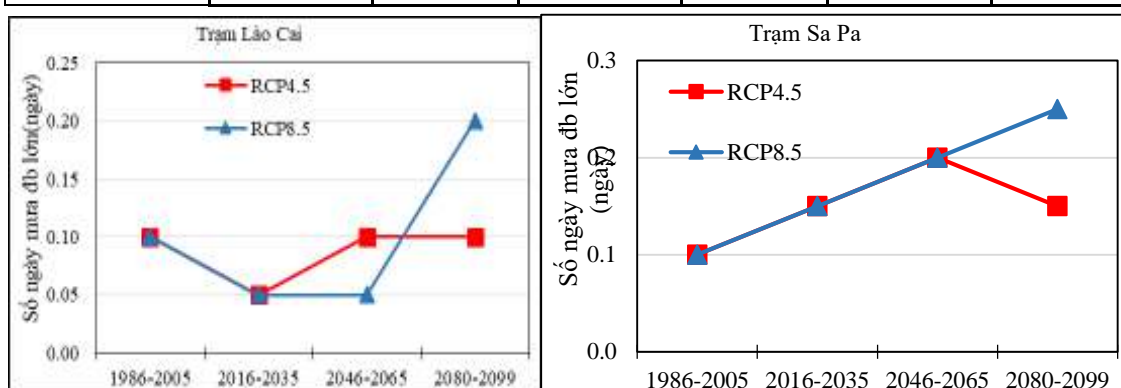
Lũ quét xuất hiện là sự tổ hợp của các yếu tố: Mưa đặc biệt lớn (>200 mm) tập trung, độ dốc lớn (>25°), kết cấu đất bở rời (thổ nhưỡng), địa hình lượn sóng, lớp phủ thực vật thưa thớt. Lũ quét luôn là thiên tai xảy ra bất ngờ, diễn biến rất nhanh, có sức tàn phá lớn ở các lưu vực nhỏ miền núi, gây tổn thất rất nghiêm trọng về người, tài sản và môi trường sinh thái. Trong những năm gần đây, tình hình khí hậu, thời tiết diễn biến ở tỉnh Lào Cai ngày càng phức tạp, đặc biệt là trước tác động của biến đổi khí hậu các trận lũ quét trên địa bàn tỉnh xảy ra với cường độ và phạm vi ngày càng lớn gây thiệt hại rất lớn đến người và tài sản của người dân.

Trong nhiệm vụ này, do không có đủ điều kiện để đánh giá trực tiếp tác động của biến đổi khí hậu đến lũ quét nên tác động của biến đổi khí hậu được đánh giá thông qua yếu tố mưa đặc biệt lớn (>200 mm).

Số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm trung bình thời kỳ cơ sở 1986-2005 và các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Hình 3-11 và Bảng 3-13.

Bảng 3-13. Số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Thời kỳ	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
1986-2005	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0
2016-2035	0.05	0.05	0.15	0.15	0	0
2046-2065	0.1	0.05	0.2	0.2	0	0
2080-2099	0.1	0.2	0.15	0.25	0	0



Hình 3-11. Số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Mức độ thay đổi số ngày có mưa lớn trong năm trung bình các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 so với thời kỳ cơ sở 2986-2005 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 3-14.

Bảng 3-14. Mức độ thay đổi số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở

Thời kỳ	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
1986-2005	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0
2016-2035	0.05	0.05	0.15	0.15	0	0
2046-2065	0.1	0.05	0.2	0.2	0	0
2080-2099	0.1	0.2	0.15	0.25	0	0

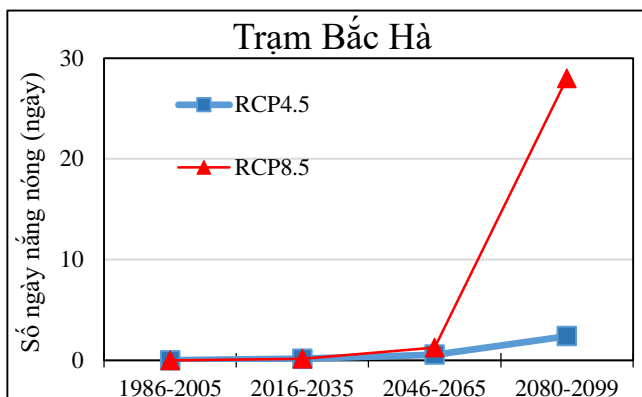
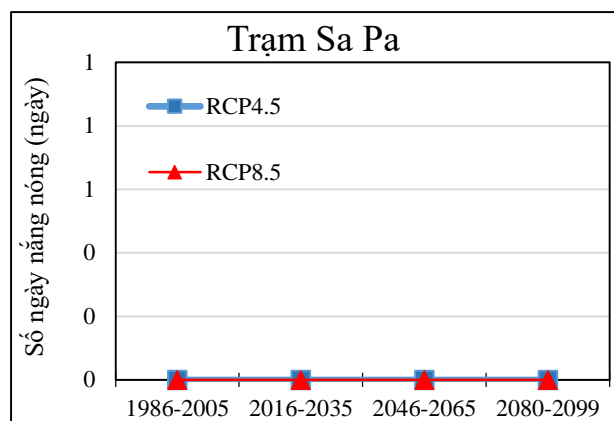
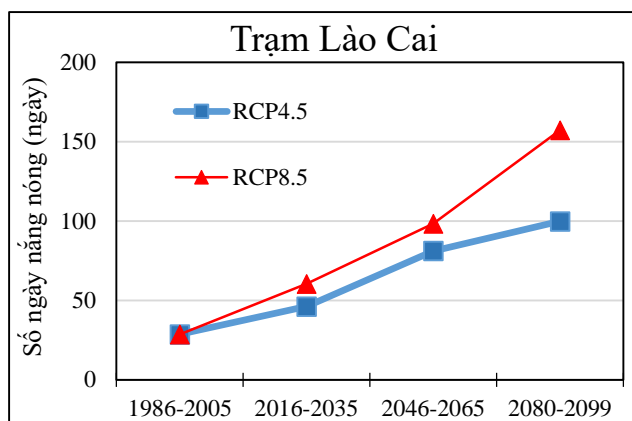
<i>Mức độ thay đổi (ngày)</i>						
2016-2035	-0.05	-0.05	0.05	0.05	0	0
2046-2065	0.00	-0.05	0.10	0.10	0	0
2080-2099	0.00	0.10	0.05	0.15	0	0
<i>Mức độ thay đổi (%)</i>						
2016-2035	-50	-50	50	50		
2046-2065	0	-50	100	100		
2080-2099	0	100	50	150		

Theo kết quả tính toán có thể thấy, tại hầu hết các khu vực trên địa bàn tỉnh Lào Cai đều có số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm có xu thế tăng lên trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở. Riêng khu vực trạm Bắc Hà không có ngày nào có tổng lượng mưa đạt trên 200 mm/ngày trong suốt thời kỳ cơ sở và kết quả tính toán cũng tương tự cho các kịch bản biến đổi khí hậu. Khu vực trạm Lào Cai và trạm Sa Pa có nhiều ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong năm, đây cũng là các khu vực có mức độ tăng số ngày có mưa đặc biệt lớn (>200 mm) trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở nhiều nhất trên địa bàn tỉnh Lào Cai.

3.3.4. Tác động biến đổi khí hậu tới hạn hán

Hạn hán xảy ra khi nhiệt độ không khí cao (nắng nóng, nhiệt độ >35 °C) kéo dài trong nhiều ngày kèm theo đó là không có mưa hoặc lượng mưa rất nhỏ, lượng bốc hơi tăng cao. Khi đó lượng mưa không có hoặc rất nhỏ không thể bù đắp lại lượng nước trong ao hồ, sông suối, đất bị mất đi do bốc hơi dẫn tới thiếu hụt nước cho các ngành, lĩnh vực.

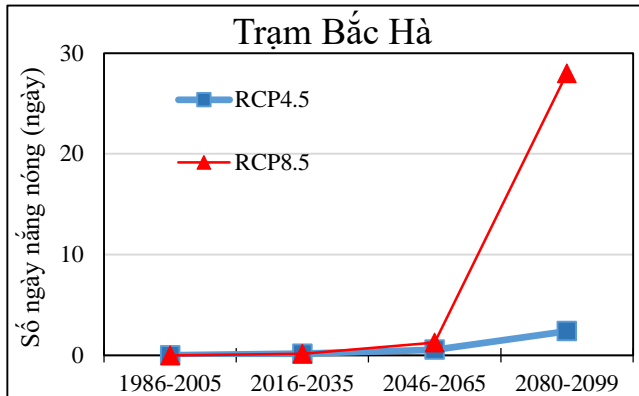
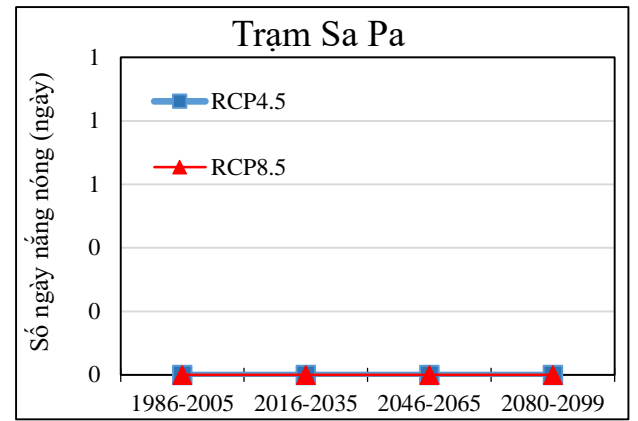
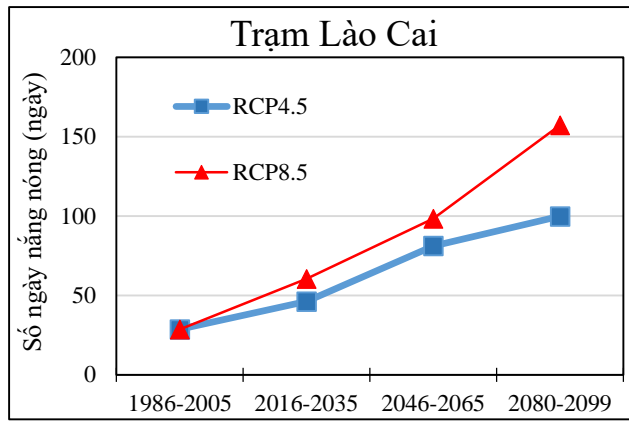
Số ngày nắng nóng trong năm trung bình thời kỳ cơ sở 1986-2005 và các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 3-15 và



Hình 3-12. Số ngày nắng nóng trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Bảng 3-15. Số ngày nắng nóng trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Thời kỳ	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
1986-2005	28.8	28.8	0	0	0	0
2016-2035	46.3	60.6	0	0	0.2	0.2
2046-2065	81.2	98.4	0	0	0.6	1.3
2080-2099	99.9	157.4	0	0	2.4	28



Hình 3-12. Số ngày nắng nóng trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Mức độ thay đổi số ngày nắng nóng trong năm trung bình các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 so với thời kỳ cơ sở 1986-2005 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 3-16

Bảng 3-16. Mức độ thay đổi số ngày nắng nóng trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở

Thời kỳ	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<i>Mức độ thay đổi (ngày)</i>						
2016-2035	17.6	31.8	0	0	0.2	0.2
2046-2065	52.5	69.6	0	0	0.6	1.3
2080-2099	71.1	128.6	0	0	2.4	28.0

Theo kết quả tính toán có thể thấy, tại hầu hết các khu vực trên địa bàn tỉnh Lào Cai đều có số ngày nắng nóng trong năm có xu thế tăng lên trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở trừ khu vực trạm Sa Pa không có số ngày nắng nóng trong năm tại thời kỳ nền cũng như các thời kỳ của kịch bản

BĐKH. Trong thời kỳ cơ sở, khu vực trạm Lào Cai là các khu vực có nhiều ngày nắng nóng trong năm, đây cũng là các khu vực có mức độ gia tăng số ngày nắng nóng trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở nhiều nhất; khu vực trạm Bắc Hà có ít ngày nắng nóng trong năm hơn, tuy nhiên, mức độ gia tăng số ngày nắng nóng trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở cũng rất nhanh.

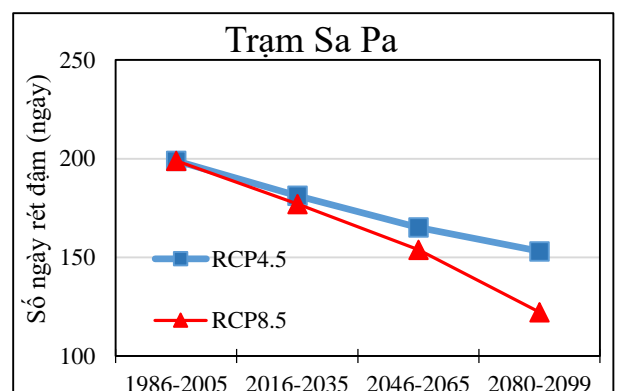
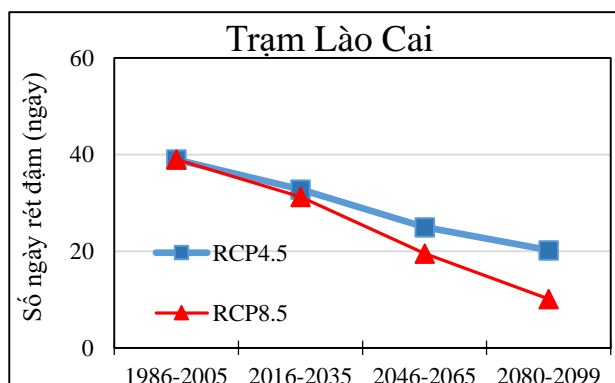
Từ đó có thể thấy, nguy cơ xảy ra hạn hán trong tương lai là rất cao trên khắp các khu vực thuộc địa bàn tỉnh Lào Cai.

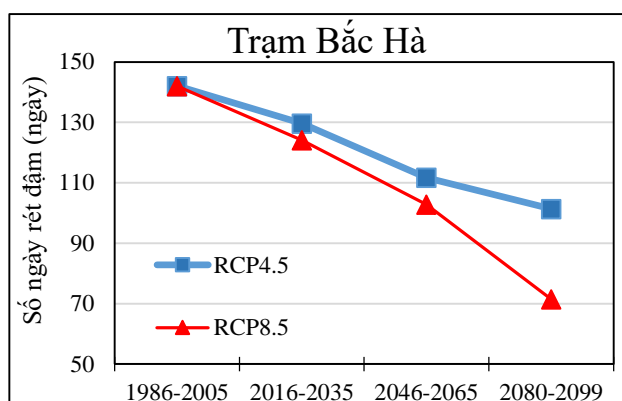
3.3.5. Tác động của biến đổi khí hậu đến rét đậm, rét hại

Hiện tượng rét đậm xảy ra khi nhiệt độ không khí giảm xuống dưới 15 °C. Số ngày rét đậm trong năm trung bình thời kỳ cơ sở 1986-2005 và các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 3-17 và **Error! Reference source not found.**

Bảng 3-17. Số ngày rét đậm trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Thời kỳ	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
1986-2005	39.0	39.0	198.9	198.9	142.1	142.1
2016-2035	32.8	31.3	181.3	177.1	129.7	124.1
2046-2065	25.0	19.6	165.2	153.9	111.7	102.9
2080-2099	20.2	10.2	153.1	122.2	101.4	71.5





Hình 3-13. Số ngày rét đậm trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Mức độ thay đổi số ngày rét đậm trong năm trung bình các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 so với thời kỳ cơ sở 1986-2005 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 3-18

Bảng 3-18. Mức độ thay đổi số ngày rét đậm trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở

Thời kỳ	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<i>Mức độ thay đổi (ngày)</i>						
2016-2035	-6.2	-7.8	-17.7	-21.9	-12.4	-18.0
2046-2065	-14.0	-19.5	-33.7	-45.0	-30.4	-39.2
2080-2099	-18.8	-28.9	-45.8	-76.7	-40.7	-70.6
<i>Mức độ thay đổi (%)</i>						
2016-2035	-15.9	-19.9	-8.9	-11.0	-8.7	-12.7
2046-2065	-35.9	-49.9	-16.9	-22.6	-21.4	-27.6
2080-2099	-48.2	-74.0	-23.0	-38.6	-28.7	-49.7

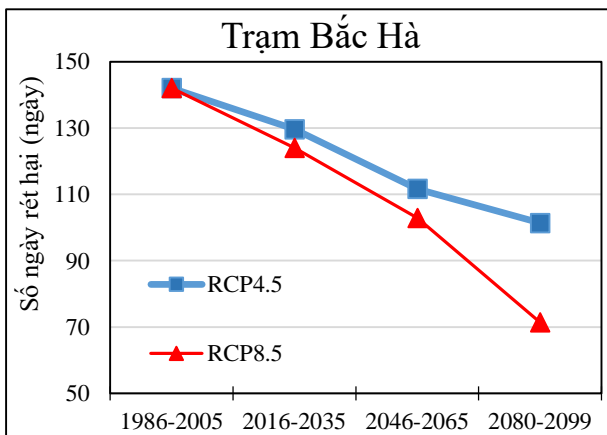
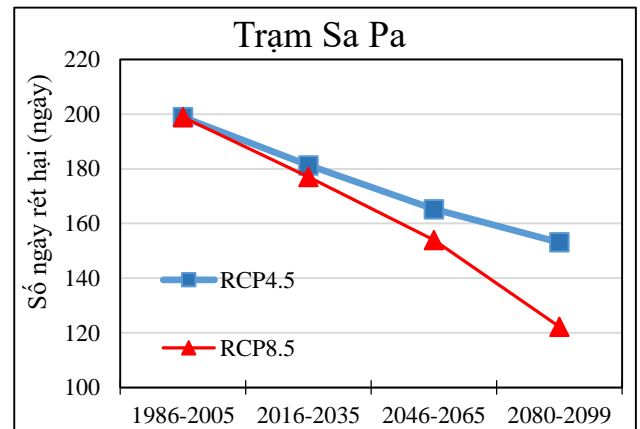
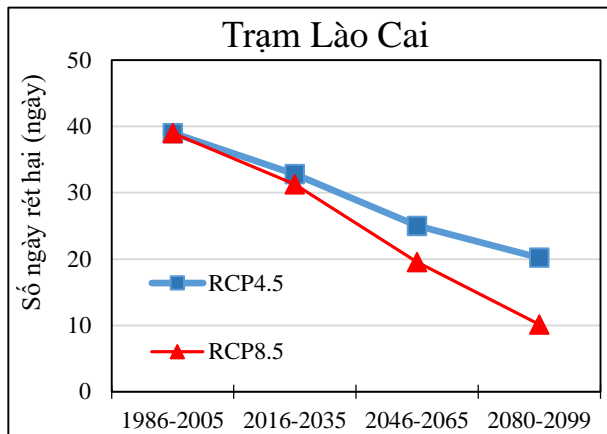
Theo kết quả tính toán có thể thấy, tại hầu hết các khu vực trên địa bàn tỉnh Lào Cai đều có số ngày rét đậm trong năm có xu thế giảm xuống trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở. Trong thời kỳ cơ sở, khu vực trạm Sa Pa là khu vực có nhiều ngày rét đậm trong năm, đây cũng là các khu vực có mức độ giảm số ngày rét đậm trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở nhiều nhất; khu vực trạm Lào Cai có ít ngày rét đậm trong năm nhất, tuy nhiên, mức độ giảm số ngày rét đậm trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở cũng rất nhanh.

Hiện tượng rét hại xảy ra khi nhiệt độ không khí giảm xuống dưới 13 °C. Số ngày rét hại trong năm trung bình thời kỳ cơ sở 1986-2005 và các thời kỳ 2016-

2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 3-19 và

Bảng 3-19. Số ngày rét hại trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH tại các trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Thời kỳ	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
1986-2005	18.05	18.05	158	158	104.3	104.3
2016-2035	14.9	13.8	144.3	140.8	92.7	86.5
2046-2065	11.1	8.3	128.3	117.3	75.3	66.9
2080-2099	8.5	4.2	116.6	87.2	65.6	42.1



Hình 3-14. Số ngày rét hại trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH trên địa bàn tỉnh Lào Cai

Mức độ thay đổi số ngày rét hại trong năm trung bình các thời kỳ 2016-2035, 2046-2065 và 2080-2099 của các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 so với thời kỳ cơ sở 2986-2005 tại 3 trạm khí tượng Lào Cai, Sa Pa, Bắc Hà trên địa bàn tỉnh Lào Cai được trình bày trong Bảng 3-20.

Bảng 3-20. Mức độ thay đổi số ngày rét hại trong năm trung bình các thời kỳ của các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở

Thời kỳ	Lào Cai		Sa Pa		Bắc Hà	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<i>Mức độ thay đổi (ngày)</i>						
2016-2035	-3.2	-4.3	-13.7	-17.2	-11.6	-17.9
2046-2065	-7.0	-9.8	-29.7	-40.7	-29.1	-37.5
2080-2099	-9.6	-13.9	-41.5	-70.9	-38.8	-62.2
<i>Mức độ thay đổi (%)</i>						
2016-2035	-17.5	-23.8	-8.7	-10.9	-11.1	-17.1
2046-2065	-38.5	-54.0	-18.8	-25.8	-27.9	-35.9
2080-2099	-52.9	-77.0	-26.2	-44.8	-37.2	-59.6

Theo kết quả tính toán trong có thể thấy, tại hầu hết các khu vực trên địa bàn tỉnh Lào Cai đều có số ngày rét hại trong năm có xu thế giảm xuống trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở. Tương tự với số ngày rét đậm, trong thời kỳ cơ sở, khu vực trạm Sa Pa là khu vực có nhiều ngày rét hại trong năm, đây cũng là các khu vực có mức độ giảm số ngày rét hại trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở nhiều nhất; khu vực các trạm Lào Cai có ít ngày rét hại trong năm nhất, tuy nhiên, mức độ giảm số ngày rét hại trong tương lai theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ cơ sở cũng rất nhanh.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

Các nội dung được thực hiện trong báo cáo này đã đảm bảo đạt được các mục tiêu đã đưa ra là:

- Đánh giá được đặc điểm và mức độ dao động của khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan của tỉnh Lào Cai;
- Đánh giá được tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai thường xuất hiện trên địa bàn tỉnh Lào Cai;

Trên cơ sở các kết quả đã đạt được, một số kết luận cụ thể được rút ra như sau:

Nhiệt độ trung bình, tối cao và tối thấp tại các trạm khí tượng thuộc tỉnh Lào Cai đều có xu thế tăng trong thời kỳ đánh giá. Tuy nhiên, nếu đánh giá cho từng thập kỷ thì có một số thập kỷ có nhiệt độ trung bình, tối cao và tối thấp có xu thế giảm.

Trong thời kỳ đánh giá đến năm 2018, lượng mưa năm có xu thế giảm tại Lào Cai và Bắc Hà, ngược lại có xu thế tăng nhẹ tại Sa Pa. Đối với mùa khô có xu thế giảm ở Sa Pa tăng nhẹ ở Bắc Hà và Lào Cai.

Bão và áp thấp nhiệt đới hầu như không ảnh hưởng trực tiếp đến tỉnh Lào Cai mà chủ yếu là gây mưa lớn trên địa bàn tỉnh. Lũ và lũ quét thường xuyên xảy ra. Nắng nóng và hạn hán cũng xảy ra gây thiếu nước vào mùa khô, khu vực thiếu nước nghiêm trọng nhất là bốn huyện như Bát Xát, Si Ma Cai, Sa Pa. Lào Cai là tỉnh vùng cao nên thường xuyên xảy ra các hiện tượng rét đậm, rét hại.

Các yếu tố khí hậu, cực trị khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan có mức độ dao động khá lớn trong kỳ đánh giá. Cụ thể:

- Nhiệt độ không khí trung bình có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ $-3,1^{\circ}\text{C}$ đến $1,3^{\circ}\text{C}$; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ $-1,04^{\circ}\text{C}$ đến $0,99^{\circ}\text{C}$.

- Lượng mưa năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Lào Cai với mức độ dao động từ -530mm đến 1312mm ; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ -411mm đến 641mm .

- Nhiệt độ không khí tối cao có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ $-2,30^{\circ}\text{C}$ đến $5,04^{\circ}\text{C}$; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Lào Cai với mức độ dao động từ $-1,29^{\circ}\text{C}$ đến $1,54^{\circ}\text{C}$.

- Nhiệt độ không khí tối thấp có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ -1,2°C đến 2,9 °C; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -1,0°C đến 1,0°C.

- Lượng mưa 1 ngày lớn nhất có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -105 mm đến 187mm; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Lào Cai với mức độ dao động từ -63 mm đến 119 mm.

- Số ngày nắng nóng (nhiệt độ cao hơn 35 °C) trong năm có mức độ dao động lớn nhất so với trung bình nhiều năm có thể lên tới 60 ngày ngày (từ -20,1 ngày đến 39,9 ngày) ở khu vực trạm Lào Cai;

- Số ngày rét đậm trong năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -66,1 ngày đến 26,9 ngày;

- Số ngày rét hại trong năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ -24 ngày đến 35 ngày; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Lào Cai với mức độ dao động từ -24 ngày đến 29 ngày;

- Số ngày mưa lớn (lượng mưa lớn hơn 50 mm) trong năm có mức độ dao động so với trung bình nhiều năm lớn nhất ở khu vực trạm SaPa với mức độ dao động từ -11,6 ngày đến 9,4ngày; và nhỏ nhất ở khu vực trạm Bắc Hà với mức độ dao động từ -5,1 ngày đến 5,9 ngày;

- Số ngày mưa rất lớn (lượng mưa lớn hơn 100 mm) trong năm ở khu vực trạm Sa Pa với mức độ dao động từ -2,1 ngày đến 5,9 ngày; và nhỏ nhất ở khu vực các trạm Lào Cai và Bắc Hà với mức độ dao động lần lượt từ -1,3 ngày đến 2,7 ngày và từ -0,3 ngày đến 1,7 ngày.

Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu tới các cực trị như mưa lớn, nắng nóng, rét đậm rét hại và mưa rất lớn có nguy cơ xảy ra lũ quét, nhận thấy:

- Đối với số ngày có nguy cơ mưa lớn hơn 100mm, trong tương lai đều có xu thế tăng, tùy vào từng giai đoạn, với giá trị tăng từ 1-2 ngày.

- Đối với tác động đến số ngày mưa rất lớn, tại trạm Bắc Hà không ghi nhận thấy sự thay đổi, hai trạm Sa Pa tăng ở các giai đoạn trong tương lai, trạm Lào Cai có xu thế giảm giai đoạn đầu từ 2016-3035.

- Đối với số ngày rét đậm, trong tương lai cả hai kịch bản đều có xu hướng giảm, với mức giảm nhỏ nhất 8,7% tại Bắc Hà và 48% tại Lào Cai vào cuối kỳ ở kịch bản BĐKH RCp4.5, đối với kịch bản RCP8.5 mức độ giảm mạnh mẽ hơn 11% ở Sa Pa thời kỳ đầu và 74% vào cuối thế kỷ tại Lào Cai.

Kiến nghị

Đánh giá khí hậu tỉnh Lào Cai cần được thực hiện định kỳ theo kỳ đánh giá là 5 năm hoặc 10 năm, trong đó, tác động của biến đổi khí hậu cần được đánh giá chi tiết cụ thể cho các ngành, lĩnh vực khu vực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam – Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2010;
2. Đặc điểm khí tượng thủy văn hàng năm, Tổng cục Khí tượng Thủy văn
3. Hướng dẫn kỹ thuật về tích hợp vấn đề BĐKH vào kế hoạch phát triển, Nhà xuất bản Tài nguyên – Môi trường và Bản đồ Việt Nam, 2012;
4. Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam -Bộ Tài nguyên Môi trường, 2016;
5. Thông báo quốc gia lần thứ 2 của Việt Nam cho Công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu - Bộ Tài nguyên Môi trường, 2010;
6. USAID (2014). Kế hoạch hành động của thành phố Lào Cai – Thích ứng với Biến đổi khí hậu giai đoạn 2014-2020, tầm nhìn đến 2030.
7. UBND tỉnh Lào Cai. Báo cáo Tình hình thực hiện các điều ước quốc tế về ứng phó với biến đổi khí hậu tỉnh Lào Cai.