

Bài báo khoa học

Nghiên cứu đánh giá hạn khí tượng tỉnh Kon Tum

Nguyễn Thị Bích Ngọc¹, Trần Văn Tinh^{1*}

¹ Trường đại học tài nguyên và môi trường Hà Nội; ntbngoc@hunre.edu.vn;
tvtinh@hunre.edu.vn

*Tác giả liên hệ: tvtinh@hunre.edu.vn; Tel: +84-977177618

Ban Biên tập nhận bài: 8/7/2021; Ngày phản biện xong: 12/8/2021; Ngày đăng bài: 25/11/2021

Tóm tắt: Thiên tai hạn hán ngày càng diễn biến gay gắt theo thời gian làm ảnh hưởng lớn đến kinh tế, môi trường và xã hội vùng chịu ảnh hưởng. Trong những năm gần đây, tỉnh Kon Tum đã và đang diễn ra những đợt hạn hán thiếu nước nghiêm trọng trong mùa khô. Nghiên cứu trình bày kết quả đánh giá một số chỉ số hạn khí tượng tỉnh Kon Tum giai đoạn (1988–2018) và trọng tâm vào thời kỳ giữa và cuối mùa khô (từ tháng II đến tháng IV). Kết quả đánh giá hạn hán các thời đoạn 1 tháng, 3 tháng và 12 tháng cho thấy các năm 1998, 2010, 2015 và 2016 là những năm có hạn hán tác động mạnh tại tất cả các trạm. Thời gian từ tháng III đến tháng IV là khoảng thời gian hạn hán tác động mạnh nhất trong năm. Tần suất, cường độ, phạm vi ảnh hưởng của hạn hán trên địa bàn tỉnh có xu thế gia tăng từ sau năm 2010.

Từ khóa: Hạn khí tượng; Chỉ số hạn; Kon Tum.

1. Mở đầu

Hạn hán là một loại thiên tai thường xuyên xảy ra trên phạm vi toàn cầu. Rất nhiều khu vực trên thế giới, trong đó có Việt Nam, đang phải gánh chịu những đợt hạn hán nghiêm trọng bất thường do tình trạng biến đổi khí hậu gây ra [1]. Hạn hán là một loại hình thiên tai có những đặc thù riêng và tác động của hạn hán thường xảy ra trên một phạm vi rộng lớn, thời điểm bắt đầu cũng như kết thúc thường rất khó nhận biết. Biểu hiện hạn hán là lượng mưa thiếu hụt nghiêm trọng, kéo dài, làm giảm hàm lượng ẩm trong không khí và hàm lượng nước trong đất, làm suy kiệt dòng chảy sông suối, hạ thấp mực nước ao hồ, mực nước trong các tầng chứa nước dưới đất... Gây ảnh hưởng xấu đến quá trình sinh trưởng của cây trồng, tác động tiêu cực đến kinh tế xã hội và suy thoái môi trường. Do đó, việc nghiên cứu đánh giá hạn hán trong một khoảng thời gian dài là cần thiết để tìm ra các biện pháp ứng phó thích hợp với các hiện tượng hạn hán cực đoan có thể xảy ra ở tương lai [2].

Kon Tum là một tỉnh miền núi ở cực bắc Tây Nguyên nằm trên vùng tam giác Đông Dương, phía tây của tỉnh giáp với nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào và Vương quốc Campuchia. Diện tích tự nhiên của tỉnh là 9.674,2 km² với 10 huyện và thành phố [3] (hình 1). Tỉnh có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo an ninh quốc phòng, phát triển kinh tế-xã hội của khu vực Tây Nguyên nói riêng, của Việt Nam nói chung. Nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa của phía nam Việt Nam kết hợp với khí hậu cao nguyên với đặc trưng mát, ẩm, chan hòa ánh nắng và có sự phân hóa mùa sâu sắc. Nhưng mùa khô ở Kon Tum thời tiết khô hanh lạnh trong thời kỳ đầu mùa và khô nóng trong thời gian cuối mùa. Mùa khô của tỉnh gồm cả thời kỳ lạnh nhất, thời kỳ nóng nhất và thời kỳ khô hạn nhất kéo dài từ tháng XI

đến tháng IV năm sau, trong thời kỳ này lượng nước trên các ao hồ, công trình thủy lợi rơi vào tình trạng cạn kiệt và gây thiệt hại lớn cho các ngành kinh tế đặc biệt ngành nông nghiệp.

Trong những năm gần đây, thiên tai hạn hán thường xuyên xảy ra với cường độ và phạm vi ảnh hưởng khác nhau gây thiệt hại lớn đến nông nghiệp, sinh hoạt và kinh tế địa phương. Theo báo cáo hàng năm về công tác phòng chống thiên tai của Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Kon Tum thống kê trong 16 năm (từ năm 2005 đến năm 2020), trên địa bàn tỉnh có khoảng 18.284 ha diện tích gieo trồng bị hạn làm thiệt hại hơn 357 tỷ đồng. Trong vòng 10 năm trở lại đây (từ năm 2010 đến năm 2020) diện tích bị ảnh hưởng bởi hạn hán có xu thế gia tăng. Hạn hán nghiêm trọng xảy ra vào vụ Đông Xuân các năm 2009–2010, 2014–2015, 2015–2016 và gần nhất là 2019–2020. Mặc dù tỉnh Kon Tum đã có kế hoạch, biện pháp phòng chống hạn hán, trữ nước phục vụ sản xuất và dân sinh, nhưng do lượng mưa thiếu hụt và thời tiết nắng nóng gay gắt kéo dài nên đã xảy ra hạn hán tại nhiều khu vực. Năm 2020, khoảng 1.030,6 ha cây trồng bị ảnh hưởng bởi hạn hán và khoảng 2.515 hộ bị thiếu nước sinh hoạt. Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước về hạn trong những năm gần đây có thể kể đến những nghiên cứu [4–9]. Phạm vi nghiên cứu phần lớn cả khu vực Tây Nguyên [5–7], mà chưa có nghiên cứu chi tiết hạn hán cho tỉnh Kon Tum. Do đó, việc nghiên cứu đánh giá chi tiết hạn hán cho tỉnh Kon Tum là rất cần thiết để giảm thiểu thiệt hại để có kế hoạch ứng phó kịp thời.



Hình 1. Tỉnh Kon Tum và các trạm khí tượng, trạm mưa sử dụng trong nghiên cứu.

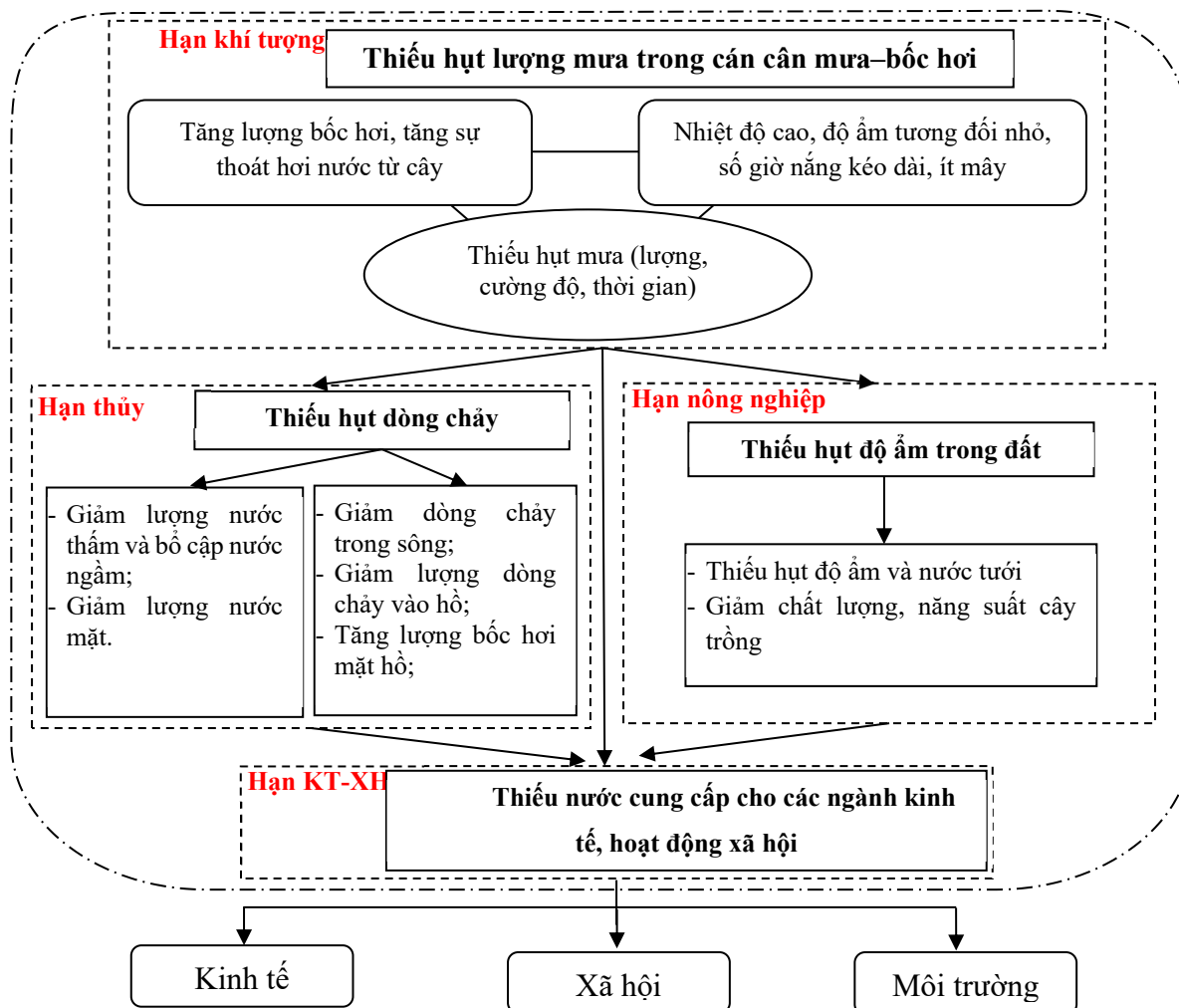
2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Phân loại hạn hán

Trên thế giới, chưa có một định nghĩa thống nhất về hạn và các chỉ tiêu xác định hạn do sự xuất hiện của hạn ở các nơi trên thế giới rất khác nhau về tính chất hạn và tác động. Trong tài liệu về hạn hán của WMO, có tới khoảng 60 định nghĩa khác nhau về điều kiện khô hạn dựa trên mối quan hệ giữa các điều kiện khí tượng thủy văn [10]. Tuy nhiên, nhìn chung các định nghĩa đều được đưa ra dựa trên tình trạng thiếu hụt mưa trong một thời gian tương đối dài.

Theo [11] hạn hán được phân ra 4 loại gồm có: Hạn khí tượng (thiếu hụt lượng mưa trong cân cân mưa–bốc hơi), hạn thủy văn (dòng chảy sông suối giảm rõ rệt, mực nước trong các tầng chứa nước dưới đất hạ thấp), hạn nông nghiệp (thiếu hụt nước mưa dẫn tới mất cân bằng giữa lượng nước thực tế và nhu cầu nước của cây trồng), hạn kinh tế–xã hội (thiếu hụt nguồn nước cấp cho các hoạt động kinh tế–xã hội). Ba cách phân loại đầu tiên, hạn hán được coi như một hiện tượng vật lý, còn riêng cách thứ 4 dựa vào tác động của sự thiếu hụt nước đến đời sống kinh tế xã hội. Hạn hán ảnh hưởng rất lớn tới mọi đối tượng, mọi lĩnh vực của đời sống, kinh tế, xã hội. Khi hạn hán xảy ra, nông nghiệp là ngành phải gánh chịu hậu quả đầu tiên. Hạn hán làm gián đoạn mùa vụ, đe dọa sự sống của vật nuôi, tiếp đó là hệ sinh thái môi trường bị đe dọa nghiêm trọng và ảnh hưởng tới phát triển các ngành kinh tế (Hình 2).



Hình 2. Mối quan hệ của các loại hạn hán.

Về bản chất vật lý, hạn hán là hệ quả của tổ hợp bất lợi của các điều kiện khí hậu khô nóng và chế độ thủy văn cạn kiệt. Nên để nghiên cứu hạn hán, cần phải dựa trên cơ sở của chuỗi số liệu khí tượng thủy văn với các đặc trưng ảnh hưởng trực tiếp gồm có: bốc hơi, mưa và lưu lượng dòng chảy. Do hạn chế của mạng lưới quan trắc độ ẩm đất và dòng chảy mặt nên đặc trưng mưa vẫn được sử dụng như là nhân tố chính trong giám sát hạn hán.

2.1.2. Các chỉ số đánh giá mức độ hạn hán

Hiện nay có rất nhiều các chỉ số hạn hán đã được phát triển để xác định tình trạng hạn hán của một khu vực và để phân loại mức độ nghiêm trọng của hạn hán. Theo WMO, chỉ số hạn là một chỉ số liên quan đến tích lũy tác động của sự thiếu hụt độ ẩm trong thời gian dài và bất thường [11]. Như vậy, có thể hiểu chỉ số hạn hán là hàm của các biến đơn như lượng mưa, nhiệt độ, bốc thoát hơi, dòng chảy... Các nghiên cứu về hạn hán cho thấy sự giảm lượng mưa đáng kể đi kèm với sự tăng nhiệt độ sẽ làm gia tăng quá trình bốc hơi, gây ra hạn hán nghiêm trọng hơn. Mỗi chỉ số đều có ưu điểm nhược điểm khác nhau và mỗi nước sử dụng các chỉ số phù hợp với điều kiện nước mình.

Hạn hán được xác định thông qua các sai khác so với giá trị trung bình của các yếu tố như mưa, bốc hơi, mực nước, mức dự trữ nguồn nước, tần suất xuất hiện của nó. Ở nước ta, đã có nhiều công trình nghiên cứu ứng dụng các chỉ số hạn hán khác nhau phục vụ việc đánh giá hiện trạng, biến đổi, giám sát, cảnh báo và dự báo. [8, 12] sử dụng chỉ số khô hạn K (tỷ số giữa phần chi chủ yếu và phân thu chủ yếu của cân cân nước) trong các nghiên cứu về hạn. [13–14] sử dụng chỉ số SPI đã được ứng dụng nghiên cứu đánh giá, giám sát, cảnh báo và dự báo hạn hán ở Việt Nam. [6] sử dụng chỉ số K, SPI, tỷ chuẩn lượng mưa (TC), thiếu hụt lượng mưa (D) và chỉ số phục hồi hạn hán (RDI) để đánh giá và xây dựng các bản đồ hạn hán và thiếu nước sinh hoạt trên khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ. [15] đã sử dụng nguồn dữ liệu chủ yếu là nhiệt độ và lượng mưa để phân tích sự xuất hiện hạn hán theo các chỉ số chỉ số dị thường (P), chỉ số chuẩn hóa lượng mưa SPI, chỉ số Martonne (J) và chỉ số PED. [16] đã sử dụng chỉ số Hạn được tính toán từ kết quả mô phỏng dòng chảy từ mô hình SWAT xây dựng bản đồ phân vùng hạn hán lưu vực sông Ba. Chỉ số hạn tích lũy cũng được sử dụng nhằm đánh giá xu thế biến đổi hạn hán trong quá khứ và tương lai [17].

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả giới hạn phạm vi nghiên cứu là hạn khí tượng để xác định khả năng và đánh giá mức độ hạn hán tỉnh Kon Tum. Dựa trên điều kiện khí hậu khu vực, các nghiên cứu trước đây và điều kiện số liệu thu thập, nghiên cứu lựa chọn sử dụng 3 chỉ số: chỉ số chuẩn hóa lượng mưa (SPI), chỉ số PED và chỉ số giám sát hạn RDI. Trong đó, các chỉ số lần lượt được tính toán và đánh giá mức độ hạn hán như sau:

a. Chỉ số SPI

Chỉ số SPI được tính toán bằng sự chênh lệch của lượng mưa thực tế R (tổng lượng mưa tháng, 3 tháng và năm theo đơn vị mm) so với giá trị trung bình nhiều năm và chia cho độ lệch chuẩn của lượng mưa trong thời kỳ tương ứng [9, 17]:

$$SPI = \frac{R - \bar{R}}{\sigma} \quad (1)$$

Chỉ số SPI là một chỉ số không thứ nguyên. Giá trị của SPI mang dấu âm biểu thị các điều kiện khô hạn, giá trị SPI dương biểu thị tình trạng dư thừa ẩm (bảng 1). SPI có khả năng đưa ra cảnh báo sớm về hạn, giúp ước tính được mức độ hạn, tính toán đơn giản hơn các chỉ số hạn khác.

b. Chỉ số Ped

Ped là chỉ số thể hiện mức độ hạn hán liên quan đến nhiệt độ và lượng mưa. Hạn hán xảy ra khi nhiệt độ tăng nhanh và mưa giảm. Chỉ số Ped được tính theo công thức [18]:

$$Ped = \frac{\Delta T}{\sigma_T} - \frac{\Delta P}{\sigma_P} \quad (2)$$

Trong đó ΔT và ΔP là chênh lệch của nhiệt độ không khí và lượng mưa trong một khoảng thời gian xác định so với giá trị trung bình, σ_T , σ_P lần lượt là độ lệch chuẩn của nhiệt độ không khí và mưa trong khoảng thời gian tương ứng.

c. Chỉ số giám sát hạn hán RDI

Chỉ số giám sát hạn hán RDI đã được Tsakiris và Vangelis [19] giới thiệu như một chỉ số để đánh giá hạn hán do khí tượng. RDI được tính toán dựa vào cả lượng mưa lẫn khả năng bốc thoát hơi tiềm năng. Chỉ số này phù hợp với các kịch bản biến đổi khí hậu.

α_0 được tính bằng hệ số của năm thứ i ở dạng tổng hợp, sử dụng bước thời gian hàng tháng như sau [20]:

$$\alpha_0^i = \frac{\sum_{j=1}^{12} P_{ij}}{\sum_{j=1}^{12} PET_{ij}} \quad (3)$$

$i = 1-N$ và $j = 1-12$; P_{ij} và PET_{ij} là lượng mưa và khả năng thoát hơi nước tháng thứ j của năm thứ i và N là tổng số năm của tính toán.

Khả năng bốc thoát hơi nước PET theo [21] như sau:

$$PET = 0,0018 \times (T + 25)^2 \times (100 - U) \quad (4)$$

T là nhiệt độ không khí ($^{\circ}C$), U độ ẩm không khí tương đối (%)

Chuẩn hóa RDI được tính toán bằng hiệu phân phối tần suất của $\ln(\alpha_0)$ sao cho phù hợp với chỉnh hàm mật độ xác suất log-chuẩn (RDI_{STK}) được tính toán như sau:

$$RDI_{STK}^i = \frac{y_k^i - \bar{y}_k}{\sigma_{yk}} \quad (5)$$

$$y_k^i = \ln(\alpha_0^i) \quad (6)$$

Cách tiếp cận chuẩn hóa theo $\ln(\alpha_0)$ để tính toán RDI_{STK} không thể được sử dụng trong trường hợp tổng lượng mưa bằng không [22–24].

Bảng 1. Phân cấp hạn theo các chỉ số.

Chỉ số SPI		Chỉ số Ped		Chỉ số giám sát hạn hán RDI	
Khoảng giá trị	Phân cấp hạn	Khoảng giá trị	Phân cấp hạn	Khoảng giá trị	Phân cấp hạn
<-2	Hạn nặng	$Ped < 0$	Âm	<-2	Hạn nặng
$-1,99 \div -1,5$	Hạn vừa	$0 < Ped < 1$	Bình thường	$-1,99 \div -1,5$	Hạn vừa
$-1,49 \div -1$	Hạn nhẹ	$1 < Ped < 2$	Hạn nhẹ	$-1,49 \div -1$	Hạn nhẹ
$-0,99 \div 0,99$	Bình thường	$2 < Ped < 3$	Hạn vừa	$-0,99 \div 0,99$	Bình thường
$1 \div 1,49$	Âm	$Ped > 3$	Hạn nặng	$1 \div 1,49$	Âm
$1,5 \div 1,99$	Rất âm			$1,5 \div 1,99$	Rất âm
>2	Cực âm			>2	Cực âm

Để đánh giá mức độ hạn khí tượng dựa trên các chỉ số theo công thức tính tần suất:

$$P_h = \frac{m_h}{N_h} \quad (7)$$

Trong đó P_h là tần suất hạn thời kỳ cần tính; m_h là số lần xảy ra khô hạn trong thời kỳ; N_h là số lần tính toán theo thời kỳ.

2.2. Số liệu

Để tính toán, đánh giá hạn hán cho tỉnh Kon Tum, nghiên cứu sử dụng các dữ liệu khí tượng với chuỗi số liệu đã được kiểm tra và chỉnh lý từ năm 1988 đến 2018 của 6 trạm khí tượng và mưa thể hiện trong hình 1 và bảng 2.

Bảng 2. Trạm khí tượng và điểm đo mưa tính toán.

TT	Tên	Địa điểm	Tọa độ trạm		Yếu tố
			Y(m)	X(m)	
1	Kon Tum	Quyết Tiến, TP Kon Tum	1586690.69	823630.56	X, T, U

TT	Tên	Địa điểm	Tọa độ trạm		Yếu tố
			Y(m)	X(m)	
2	Đắc Tô	Tân Cảnh, Đắc Tô	1621524.73	805203.48	X, T, U
3	Kon Plông	TT Kon Plông, Kon Plông	1621436.8	858697.97	X
4	Đắc Glei	TT Đắc Glei, Đắc Glei	1669390.24	795629.54	X
5	Đắc Mót	Tân Cảnh – Đắc Tô	1623227.64	796852.4	X
6	Sa Thầy	TT. Sa Thầy, Sa Thầy	1595514	800324	X

Trong đó tọa độ các trạm theo hệ tọa độ địa lý WGS 84 UTM, zone 48; X là tổng lượng mưa tháng; T là Nhiệt độ trung bình tháng; U là độ ẩm trung bình tháng.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hạn hán theo năm

Kết quả tính toán hạn hán theo các chỉ số được thể hiện trong biểu đồ các chỉ số hạn SPI, Ped và RDI_{st} hình 2 và bảng thống kê tần suất xuất hiện các cấp hạn bảng 3.

Bảng 3. Tần suất xuất hiện các cấp hạn năm theo các chỉ số.

Tên trạm	SPI							PED				
	H _N	H _{vừa}	H _{nh}	BT	Âm	R _{Âm}	C _{Âm}	H _N	H _{vừa}	H _{nh}	BT	Âm
Đắc Glei	0,0	9,7	6,5	67,7	12,9	0,0	3,2	0,0	0,0	25,8	16,1	58,1
Đắc Mót	4,0	4,0	8,0	68,0	12,0	4,0	0,0	6,5	8,0	20,0	16,0	48,0
Đắc Tô	6,5	3,2	3,2	77,4	3,2	6,5	0,0	3,2	6,5	12,9	25,8	51,6
Kon Plong	3,2	6,5	6,5	67,7	6,5	6,5	3,2	0,0	9,7	12,9	25,8	51,6
Kon Tum	3,2	6,5	0,0	74,2	9,7	3,2	3,2	3,2	9,7	6,5	25,8	54,8
Sa Thầy	3,2	6,5	6,5	67,7	12,9	3,2	0,0	6,5	9,7	6,5	16,1	61,3

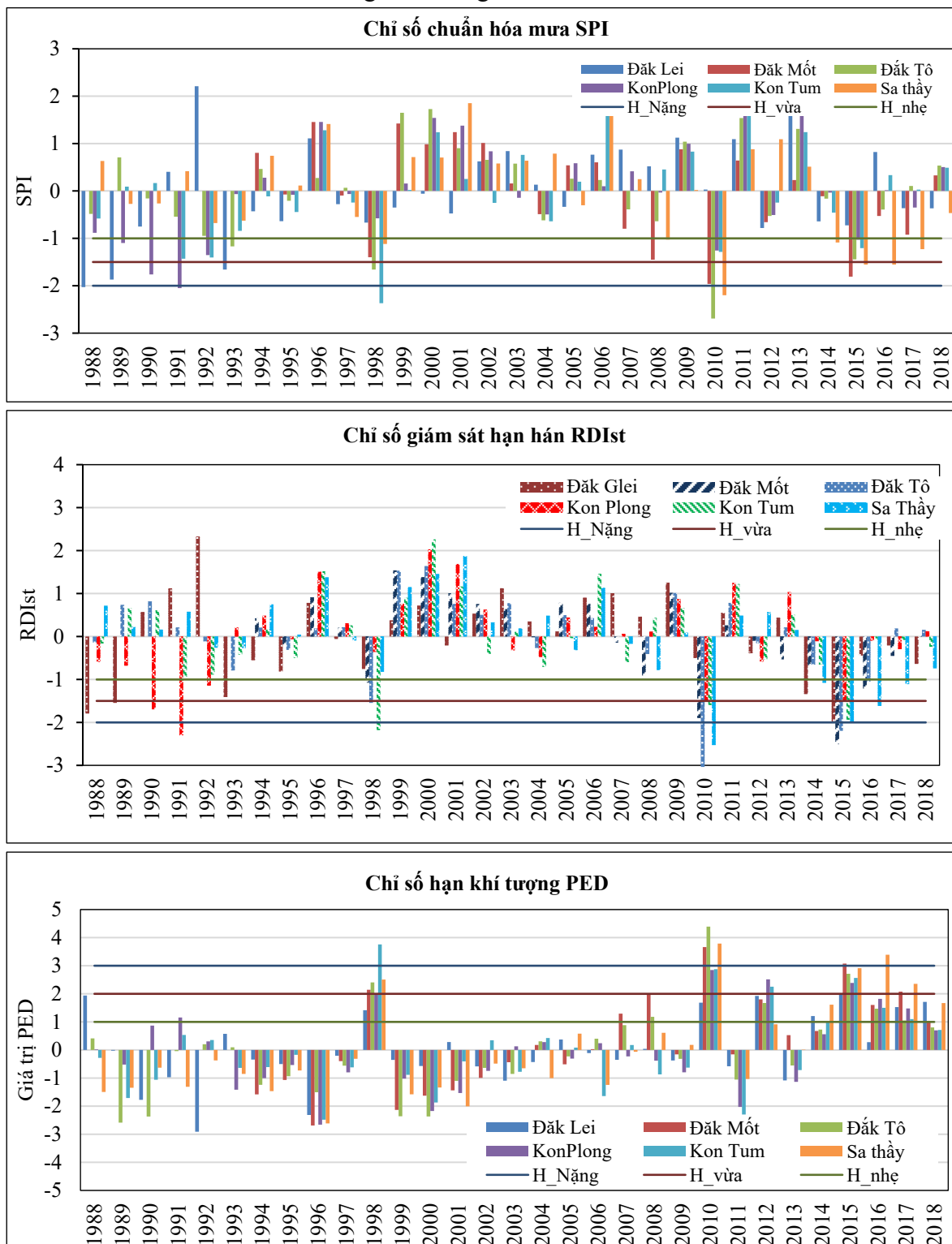
Tên trạm	RDI _{st}						
	H _N	H _{vừa}	H _{nh}	BT	Âm	R _{Âm}	C _{Âm}
Đắc Glei	0,0	9,7	6,5	67,7	12,9	0,0	3,2
Đắc Mót	4,0	4,0	8,0	68,0	12,0	4,0	0,0
Đắc Tô	6,5	3,2	3,2	77,4	3,2	6,5	0,0
Kon Plong	3,2	6,5	6,5	67,7	6,5	6,5	3,2
Kon Tum	3,2	6,5	0,0	74,2	9,7	3,2	3,2
Sa Thầy	3,2	6,5	6,5	67,7	12,9	3,2	0,0

Trong đó H_N là hạn nặng; H_{vừa} là hạn vừa; H_{nh} là hạn nhẹ; BT là bình thường; R_{Âm} là rất ẩm, C_{Âm} là cực ẩm.

Theo bảng 3 xét theo năm tại 6 trạm thì tần suất hạn theo chỉ số SPI và RDI_{st} đều bằng nhau. Chỉ số Ped có tần suất xuất hiện hạn nhiều hơn và nghiêm trọng hơn so với 2 chỉ số còn lại. Hầu hết các trạm hạn hán đều xảy ra ở 3 cấp độ hạn. Hạn hán xảy ra nghiêm trọng hơn tại khu vực 2 trạm Đắc Tô, Đắc Mót.

Qua các hình 2 cho thấy với cả 3 chỉ số đều phản ánh mức độ hạn hán tại các trạm khá tương đồng. Chỉ số PED và RDI_{st} phản ánh xu thế rõ hơn so với chỉ số SPI vì ngoài xem xét đến sự thiếu hụt mưa thì chỉ số Ped còn xem xét cả tác động của nhiệt độ và chỉ số RDI_{st} ngoài mưa thì còn xem xét lượng bốc hơi tiềm năng khi tính toán.

Tại tỉnh Kon Tum, xét trong khoảng thời gian từ 1988 đến 2018 thì, trước năm 2010 tình trạng hạn hán chỉ xảy cục bộ tại một số trạm ở cấp hạn nhẹ hoặc trung bình (ngoại trừ năm 1998). Theo thời gian từ sau năm 2010 tần suất hạn hán xảy ra nhiều hơn và phạm vi ảnh hưởng cũng mở rộng so với trước đó. Đặc biệt từ năm 2014 đến 2018, hạn hán xảy ra liên tục trên phạm vi toàn tỉnh. Điều này khá phù hợp với số liệu điều tra hạn hán trong báo cáo hàng năm ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Kon Tum. Trong khoảng thời gian nghiên cứu 1998, 2010 và 2015 là các năm xảy ra hạn hán lớn nhất. Trong đó, năm 2010 là năm có hạn hán nghiêm trọng nhất.



Hình 2. Giá trị chỉ số hạn hán năm tại các trạm.

Như vậy, xét trong 31 năm tính toán (1988–2018) cho thấy hạn hán đã xảy ra tại tỉnh Kon Tum chủ yếu nằm trong cấp độ hạn nhẹ và hạn trung bình khi xét theo trung bình cả năm (12 tháng). Tuy nhiên, trong những năm gần đây hầu như năm nào hạn hán cũng xảy ra và trên phạm vi toàn tỉnh. Do đó, cần có các biện pháp ứng phó kịp thời để phòng tránh giảm nhẹ tác hại đến sản xuất nông nghiệp, sinh hoạt và các hoạt động kinh tế của tỉnh.

3.2. Hạn hán theo tháng

Do chỉ số giám sát hạn hán RDI_{st} không thể tính được khi tổng lượng mưa thời đoạn tính bằng không vì nếu tổng lượng mưa bằng không khi đó $\ln(\alpha_0)$ không xác định, trong các nghiên cứu trước đây RDI_{st} chủ yếu sử dụng đánh giá với các thời đoạn 6 tháng, 9 tháng và 12 tháng [19, 22–24]. Để khắc phục vấn đề này khi tính chỉ số RDI_{st} thời đoạn tháng có một số tháng không mưa, có thể lấy lượng mưa bằng giá trị 0,1mm để tránh $\ln(\alpha_0)$ không có nghĩa. Mặt khác, Kon Tum là tỉnh phía bắc Tây Nguyên, mưa của tỉnh có sự phân hóa rất rõ giữa mùa mưa và mùa khô. Hạn hán khu vực này chủ yếu xảy ra vào thời kỳ giữa và cuối mùa khô [5–7]. Vì vậy, để có bức tranh phản ánh rõ nét hơn về tình trạng hạn hán biến đổi trong năm trên toàn tỉnh. Nghiên cứu phân tích hạn hán các tháng trong thời kỳ giữa mùa khô từ tháng I đến tháng IV theo thời đoạn 3 tháng và thời đoạn 1 tháng.

Khi tính toán với thời đoạn 3 tháng nghiên cứu lựa chọn 2 thời đoạn tính toán là: tháng I–III và tháng II–IV. Kết quả thể hiện trong hình 3 và bảng 4.

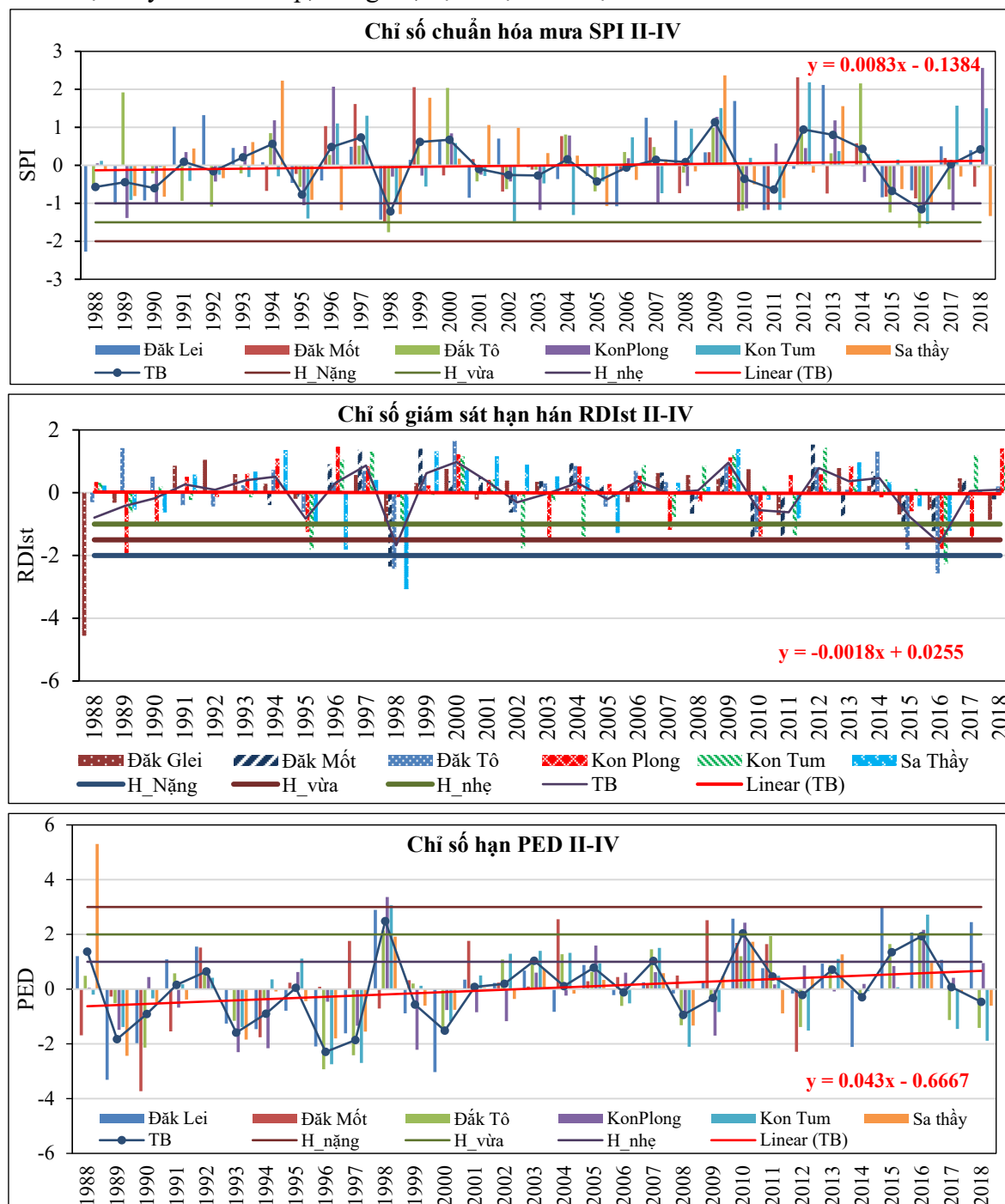
Bảng 4. Tần suất xuất hiện các cấp hạn 3 tháng theo các chỉ số.

Trạm	SPI I–III			SPI II–IV			PED I–III			PED II–IV		
	H_	H_V	H_n	H_	H_V	H_n	H_	H_V	H_n	H_	H_V	H_n
	N	ừa	h	N	ừa	h	N	ừa	nh	N	ừa	h
Đăk Lei	0,0	0,0	12,9	3,2	0,0	12,9	0,0	12,9	19,4	3,2	12,9	12,9
Đăk Mót	0,0	0,0	12,0	0,0	4,0	8,0	0,0	8,0	20,0	0,0	8,0	20,0
Đăk Tô	0,0	0,0	16,1	0,0	6,5	9,7	0,0	6,5	12,9	0,0	3,2	25,8
KonPlong	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	22,6	3,2	6,5	9,7	3,2	6,5	3,2
Kon Tum	0,0	0,0	16,1	0,0	3,2	12,9	6,5	3,2	6,5	3,2	3,2	22,6
Sa Thầy	0,0	0,0	19,4	0,0	0,0	12,9	3,2	3,2	12,9	3,2	0,0	9,7

Trạm	RDIST I–III			RDIST II–IV		
	H_	H_V	H_n	H_	H_V	H_n
	N	ừa	h	N	ừa	h
Đăk Lei	3,2	3,2	0,0	3,2	0,0	0,0
Đăk Mót	8,0	0,0	0,0	4,0	0,0	16,0
Đăk Tô	3,2	6,5	6,5	6,5	3,2	3,2
KonPlong	12,9	0,0	3,2	3,2	3,2	16,1
Kon Tum	9,7	0,0	6,5	3,2	6,5	9,7
Sa Thầy	12,9	0,0	3,2	3,2	3,2	6,5

Theo kết quả bảng 4, đối với chỉ số SPI thời kỳ tháng I–III cả 6 trạm xảy ra hạn nhẹ và tần suất xuất hiện tại các trạm chênh lệch không nhiều. Sa Thầy là trạm có tần suất xuất hiện hạn nhiều nhất (6 lần). Thời kỳ từ tháng II–IV, tần suất hạn của các trạm ở cả 3 cấp rất khác nhau, hạn tập trung chủ yếu ở cấp độ hạn nhẹ. 3 trạm hạn vừa xuất hiện 1 lần là trạm Đăk Mót, Đăk Tô và Kon Tum, cấp hạn nặng chỉ xảy ra 1 lần tại trạm Đăk Glei. Chỉ số thời kỳ từ tháng I–III và tháng II–IV chênh lệch không nhiều tại các trạm, từ tháng I–III có xu thế hạn lớn hơn. Từ tháng I–III, tại các trạm tần suất hạn tỉ lệ nghịch với cấp hạn, hạn nhiều nhất ở cấp hạn nhẹ, rồi đến trung bình, cấp hạn nặng có xảy 1 lần tại 2 trạm KonPlong, Sa Thầy và

2 lần tại trạm Kon Tum. Thời kỳ từ tháng II–IV có thêm trạm Đắk Glei xảy ra 1 lần ở cấp hạn nặng. Kon Tum và Đắk Tô là 2 trạm có tần suất xuất hiện hạn nhiều nhất. Chỉ số RDI_{st} tính với thời đoạn 3 tháng cho thấy tần suất xuất hiện hạn nặng xảy ra nhiều hơn so 2 chỉ số PED và SPI. Hạn nặng xảy ra tại các năm mà trạm có tổng lượng mưa thời đoạn tính toán bằng 0. Do đó, thời đoạn từ tháng I–III tần suất xuất hiện hạn tập trung nhiều nhất ở cấp hạn nặng và thứ hai là cấp hạn nhẹ, cấp hạn vừa chỉ xảy ra tại trạm Đắk lei và Đắk Tô. Thời kỳ II–IV hạn xảy ra ở cả 3 cấp, trong đó, hạn nhẹ xuất hiện nhiều nhất.



Hình 3. Giá trị chỉ số hạn hán thời kỳ từ tháng II–IV tại các trạm.

Theo hình 3, hạn hán đánh giá theo giá trị các chỉ số tại các trạm biến động mạnh hơn và tần suất hạn nhiều hơn so với khi tính toán theo thời đoạn năm. Cấp hạn chủ yếu ở mức độ hạn nhẹ và một số năm là hạn trung bình. Thời kỳ từ tháng II–IV của các năm 1998, 2010, 2015, 2016 đã xảy ra hạn hán diện rộng và tương đối nặng. Xét trung bình tại các trạm nhận

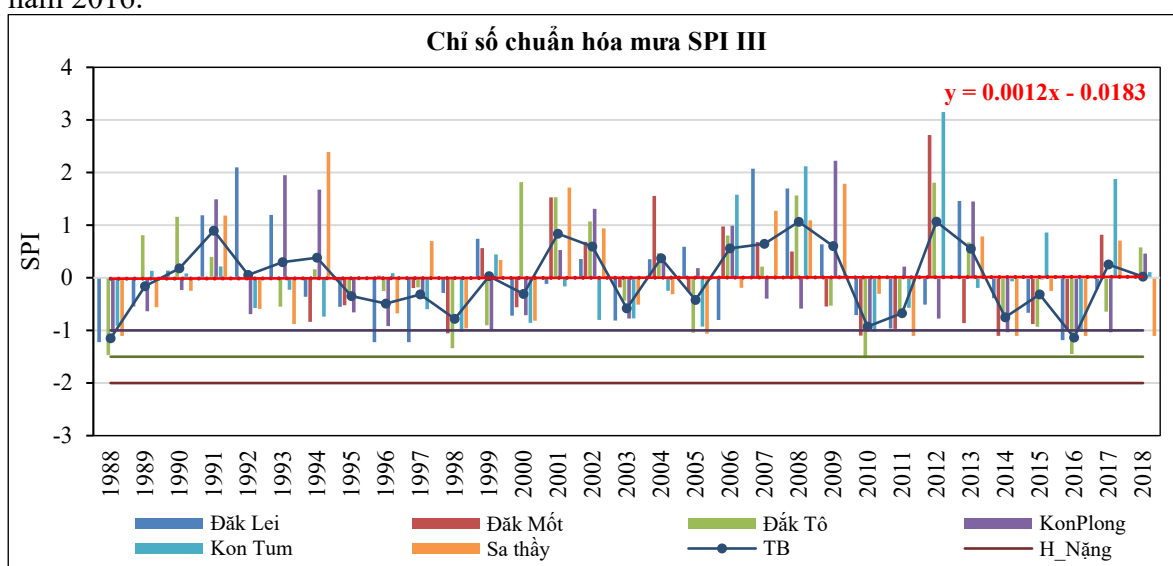
thấy xu thế tăng tuyến tính của chỉ số PED_{II-IV} theo thời gian có nghĩa hạn hán có xu thế tăng theo thời gian trong giai đoạn 1988–2018 với hệ số góc $a = 0,043$, với chỉ số SPI_{II-IV} và $RDI_{st II-IV}$ hạn hán gần như không thay đổi theo thời gian. Trong năm, hạn hán xảy ra trong thời kỳ mùa khô và thường tác động mạnh nhất vào thời kỳ giữa mùa khô khoảng tháng III, IV đây là thời kỳ khô nóng nhất trong năm. Bảng 5 thể hiện kết quả tần suất hạn hán tháng III và IV tại các trạm.

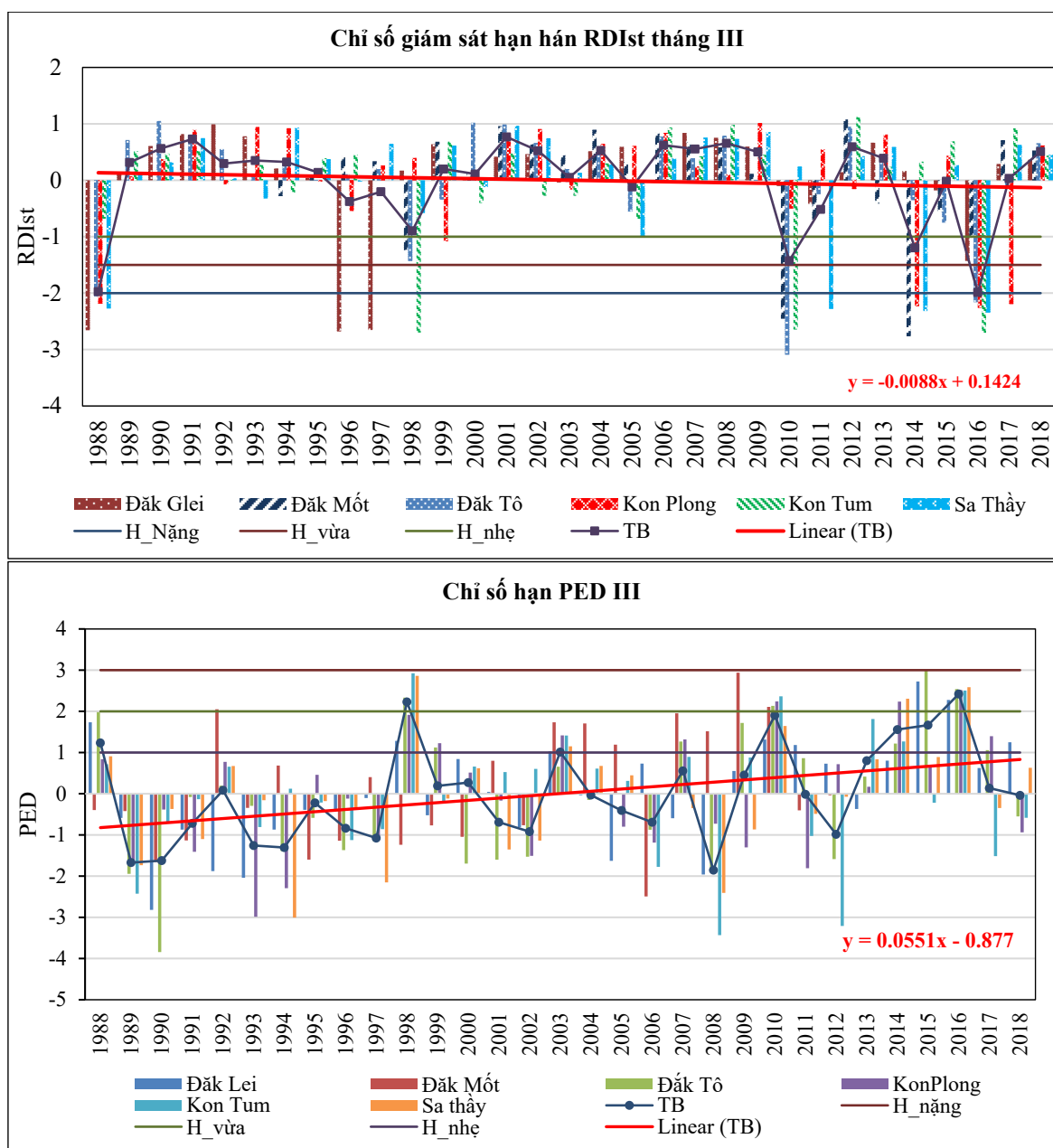
Bảng 5. Tần suất xuất hiện các cấp hạn tháng III và tháng IV theo các chỉ số.

Trạm	SPI III			SPI IV			PED III			PED IV		
	H_	H_Vùr	H_n	H_	H_Vùr	H_n	H_	H_Vùr	H_n	H_	H_Vùr	H_n
	N	a	h	N	a	h	N	a	h	N	a	h
Đăk Lei	0,0	0,0	12,9	0,0	6,5	3,2	0,0	6,5	19,4	0,0	12,9	16,1
Đăk Môt	0,0	0,0	12,9	0,0	0,0	9,7	0,0	12,0	20,0	0,0	12,0	28,0
Đăk Tô	0,0	3,2	12,9	0,0	0,0	19,4	0,0	12,9	19,4	0,0	16,1	12,9
KonPlong	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	9,7	0,0	9,7	16,1	3,2	3,2	22,6
Kon Tum	0,0	0,0	9,7	0,0	3,2	12,9	0,0	9,7	9,7	3,2	3,2	12,9
Sa thầy	0,0	0,0	19,4	0,0	0,0	12,9	0,0	9,7	6,5	3,2	3,2	16,1

Trạm	RDIst III			RDIst IV		
	H_	H_Vùr	H_n	H_	H_Vùr	H_n
	N	a	h	N	a	h
Đăk Lei	9,7	0,0	3,2	6,5	0,0	0,0
Đăk Môt	8,0	0,0	8,0	4,0	8,0	4,0
Đăk Tô	9,7	0,0	3,2	0,0	12,9	12,9
KonPlong	12,9	0,0	3,2	6,5	0,0	9,7
Kon Tum	9,7	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0
Sa thầy	12,9	0,0	0,0	6,5	0,0	3,2

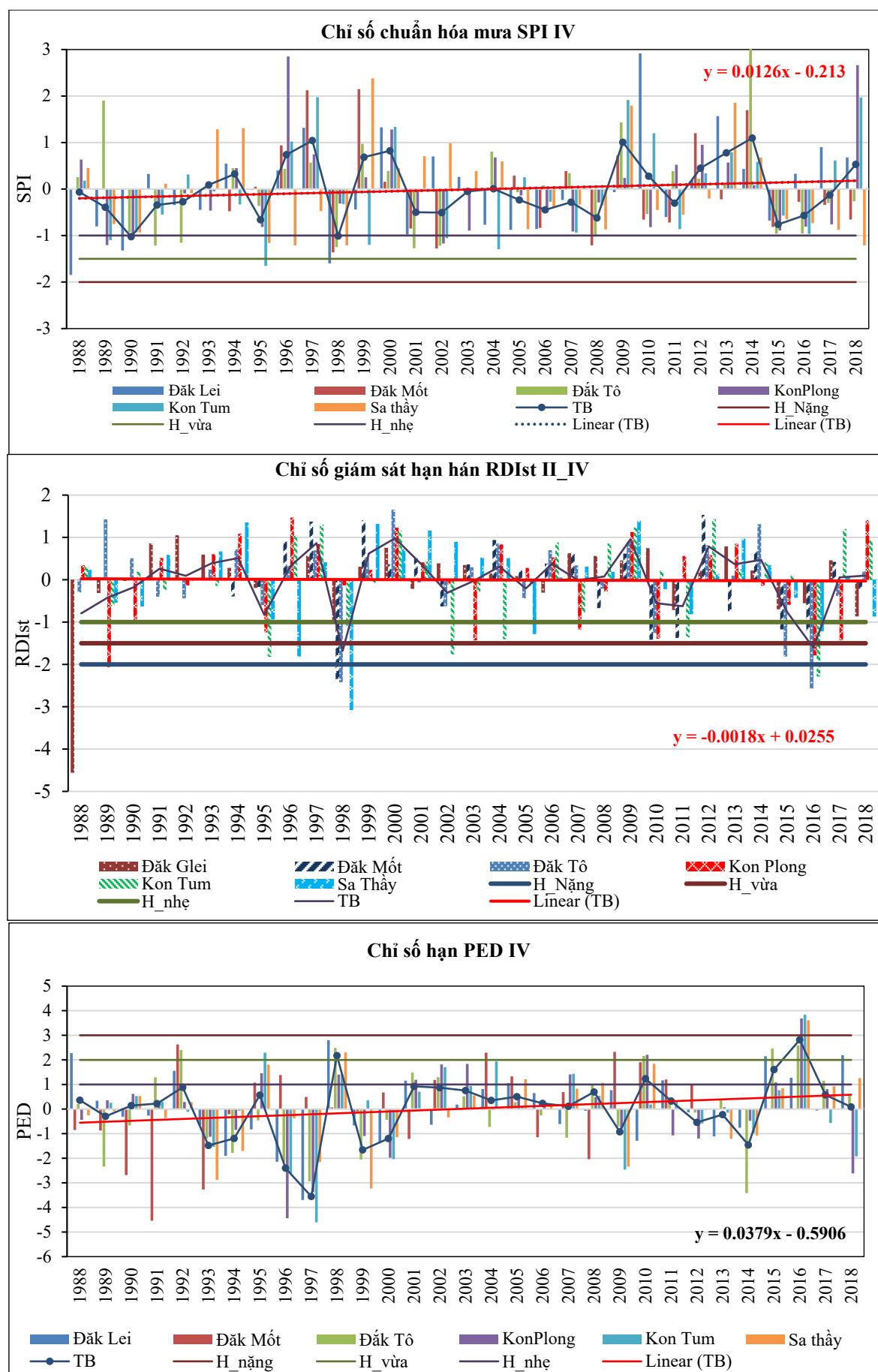
Nhìn chung, ở 3 mức độ hạn (nhẹ, vừa, nặng) trong 31 năm theo chỉ số SPI chủ yếu tập trung ở mức hạn nhẹ, chỉ số PED hạn tập trung ở mức độ hạn nhẹ và hạn vừa còn với chỉ số RDIst mức độ hạn lại tập trung ở hạn nặng và hạn nhẹ. Tại hầu hết các trạm, cấp hạn nặng và vừa nhiều hơn, tần suất hạn cũng xảy ra nghiêm trọng hơn ở tháng III. Tần suất xuất hiện hạn theo chỉ số PED lớn nhất và chỉ số SPI nhỏ nhất. Khi đánh giá với RDIst cấp hạn nặng xảy ra ở tất cả các trạm vào các năm có tổng lượng mưa thời đoạn tính toán bằng không. Theo chỉ số Ped trong tháng IV 3 trạm KonPlong, Kon Tum, Sa thầy đã xảy ra hạn nặng vào năm 2016.





Hình 4. Giá trị chỉ số hạn hán tháng III tại các trạm.

Hình 4 và hình 5 là các biểu đồ thể hiện diễn biến chỉ số hạn lần lượt tháng III và tháng IV tại các trạm của tỉnh Kon Tum. Giá trị chỉ số hạn của các trạm biến động khá mạnh. Cấp hạn chủ yếu ở mức độ hạn nhẹ và một số năm là hạn vừa ở chỉ số SPI và PED còn theo chỉ số RDIST hạn hán giữa các trạm biến động lớn trong cùng thời đoạn như năm 1996, 1997 trong tháng III trạm Đăk lei xảy ra hạn nặng trong khi các trạm khác lại không xảy ra hạn. Theo thời gian, xu thế biến đổi của chỉ số SPI và RDIST gần như không thay đổi hoặc thậm chí SPI mức độ hạn còn có xu thế giảm. Tuy nhiên, với chỉ tiêu PED cả tháng III và IV xu thế hạn tăng tuyến tính theo thời gian, đặc biệt ở tháng III phương trình tuyến tính khá dốc trong giai đoạn 1988–2018 hệ số góc $a = 0,055$. Tương tự như các thời đoạn tính trước, kết quả tính hạn tháng III các chỉ số đều cho thấy hạn hán diện rộng xảy ra ở năm 1998, 2010, 2015 và 2016. Kết quả hạn hán tháng IV tại các trạm tương tự tháng III nhưng không rõ rệt. Kết quả tính toán diễn biến hạn hán của tỉnh theo PED khá phù hợp với kết quả điều tra theo báo cáo hàng năm về công tác phòng chống thiên tai của Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Kon Tum.



Hình 5. Giá trị chỉ số hạn hán tháng IV tại các trạm.

4. Kết luận và thảo luận

Nghiên cứu đã ứng dụng một số chỉ số hạn khí tượng SPI, Ped và RDIST để tính toán đánh giá hạn hán tỉnh Kon Tum. Mỗi một chỉ số hạn đưa ra những kết quả về sự xuất hiện hạn, mức độ hạn hán ở các trạm khác nhau. Với 3 chỉ số lựa chọn để tính toán ta thấy chỉ số PED có ngưỡng xác định hạn, thời đoạn tính toán linh hoạt và kết quả đánh giá hạn phù hợp với hạn hán thực tế của tỉnh hơn các chỉ số còn lại. Vì vậy, nghiên cứu đề xuất chọn chỉ số Ped để tính toán hạn khí tượng cho tỉnh Kon Tum. Mặc dù, rất nhiều nghiên cứu sử dụng chỉ số SPI với các ngưỡng phân chia rất chi tiết, có thể tính với các thời đoạn khác nhau cho nhiều khu vực nhưng với đặc điểm khí hậu tỉnh Kon Tum kết quả tính toán hạn theo chỉ số này nhỏ hơn thực tế vì chỉ số này mới chỉ xem xét đến sự thiếu hụt lượng mưa. Mặc dù chỉ số RDIST có kết quả xu thế hạn hán tính toán hạn hán rất rõ ràng với trung bình cả năm (thời đoạn 12 tháng) nhưng chỉ số này khi áp dụng tính toán với thời đoạn 1 tháng và 3 tháng xu thế hạn nặng xảy ra nhiều hơn và có một số năm hạn nặng xảy ra cục bộ mà không đồng bộ giữa các trạm và kết quả tính toán chưa thể hiện rõ xu thế biến đổi hạn hán thực tế của tỉnh.

Kết quả nghiên cứu cho thấy tại tỉnh Kon Tum, các năm 1998, 2010, 2015 và 2016 là những năm có hạn hán tác động mạnh. Tần suất, mức độ hạn hán của tỉnh có xu thế tăng theo thời gian. Khi tính toán với các thời đoạn 12 tháng, 3 tháng và 1 tháng có thể thấy tính toán thời đoạn 12 tháng các chỉ tiêu hạn hán sẽ phản ánh tốt hạn hán của các năm, với thời đoạn 3 tháng cho kết quả sẽ phản ánh rõ hơn về xu thế, cấp hạn trong thời kỳ mùa khô và thời kỳ từ tháng I đến tháng IV là khoảng thời gian hạn trong năm và đặc biệt tháng III là các tháng có mức độ hạn hán tác động mạnh nhất.

Nghiên cứu đánh giá hạn hán khí tượng theo 3 chỉ số hạn, các chỉ số đánh giá này mới chỉ phản ánh được đặc điểm khí hậu về mức độ thiếu hụt mưa, ẩm và sự gia tăng nhiệt độ, bốc hơi... Để phản ánh đúng tình trạng hạn hán trên địa bàn tỉnh nên bổ sung nghiên cứu thêm về hạn thủy văn và hạn nông nghiệp, kết hợp với bản đồ phân vùng hạn.

Đóng góp của tác giả: Nguyễn Thị Bích Ngọc viết chính bài báo, Trần Văn Tình phân tích số liệu và diễn giải kết quả.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Thục, T. Tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước Việt Nam. Khoa học và Kỹ thuật. 2011.
2. Kim, C.J.; Park, M.J.; Lee, J.H. Analysis of climate change impacts on the spatial and frequency patterns of drought using a potential drought hazard mapping approach. *International Journal of Climatology*. 2013. <https://doi.org/10.1002/joc.3666>.
3. Hiệu, N.T. Phân bố hạn và tác động của chúng ở miền Trung. Báo cáo kết quả đề tài cấp tổng cục Khí tượng Thủy văn. 1998.
4. Thắng, N.V. Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội ở Việt Nam. Đề tài cấp Nhà nước 2010. KC.08.13/06–10.
5. Kim, N.Q. Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống. Bộ Khoa học Công nghệ, 2005.
6. Thục, T. Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề án cấp Bộ, 2008.
7. Dũng, P.T. Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo thủy văn hạn vừa hạn dài mùa cạn phục vụ Quy trình vận hành liên hồ chứa cho các sông chính ở khu vực Tây

- Nguyên. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, 2018.
8. Ngữ, N.Đ; Hiệu, N.T. Tìm hiểu về hạn hán và hoang mạc hoá. Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 2002.
9. Niko, W.; Henny, A.J.L.; Anne, F.V.L. Indicators for drought characterization on a global scale. Technical Report (24), Water and glocal change, 2010.
10. https://old.wmo.int/extranet/pages/index_en.html.
11. Wilhite, D.A; Glantz, M.H. Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Water Int.* **1985**, 10, 111–120.
12. Ngữ, N.Đ; Hiệu, N.T. Hạn hán và hoang mạc hóa ở Việt Nam. Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 2003.
13. Thắng, N.V. Nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam. Bộ Tài nguyên Môi trường, 2007.
14. Thắng, N.V; Khiêm, M.V; Mậu, N.Đ; Trí, T.Đ. Nghiên cứu xác định chỉ tiêu hạn hán cho vùng Nam trung bộ. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2014**, 3, 49–55.
15. Hằng, V.T; Hương, N.T.T; Trung, N.Q; Long, T.T. Dự tính sự biến đổi của hạn hán ở Miền Trung thời kỳ 2011–2050 sử dụng kết quả của mô hình khí hậu khu vực RegCM3. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* **2010**, 27, 3S, 21–31.
16. Thành, N.N; Thái, T.H; Dũng, B.Q. Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng hạn hán lưu vực sông ba trong bối cảnh biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2019**, 8, 1–8.
17. McKee, T.B.; Nolan, J.D.; John, K. The relationship of drought frequency and duration to time scales. Eighth Conference on Applied Climatology, Anaheim, California, 1993.
18. Ped, D.A. On parameters of drought and humidity. *Papers of the USSR hydrometeorological center* **1975**, 156, 19–38.
19. G. Tsakiris, H.V. Establishing a Drought Index Incorporating Evapotranspiration, *Eur. Water* **2005**, 9–10, 3–11.
20. Ravi, S.; Manekar, V.L.; Christian, R.A.; Mistry, N.J. Estimation of Reconnaissance Drought Index (RDI) for Bhavnagar District, Gujarat, India. *Int. J. Environ. Chem. Ecol. Geol. Geophys. Eng.* **2013**, 7, 507–510.
21. Romanenko, V. Computation of the autumn soil moisture using a universal relationship for a large area. *Proc. Ukr. Hydrometeorol. Res. Inst.* **1961**, 3, 12–25.
22. Tsakiris, G.; Pangalou, D.; Vangelis, H. Regional Drought Assessment Based on the Reconnaissance Drought Index (RDI). *Water Resour. Manage.* **2007**, 21(5), 821–833.
23. Tsakiris, G.; Nalbantis, I.; Pangalou, D.; Tigkas, D.; Vangelis, H. Drought meteorological monitoring network design for the reconnaissance drought index (RDI), In: A. Franco Lopez, (Eds.). Proceedings of the 1st International Conference “Drought Management: scientific and technological innovations”, Zaragoza, Spain. *Option Méditerranéennes, Series A* **2008**, 80, 57–62.
24. Tsakiris, G.; Loukas, A.; Pangalou, D.; Vangelis, H.; Tigkas, D.; Rossi, G.; Cancelliere, A. Drought characterisation, in: A. Iglesias et al., (Eds.). Drought Management Guidelines Technical Annex, Zaragoza, Spain. *Options Méditerranéennes, Series B* **2007**, 58, 85–102.

Research on meteorological drought evaluation in Kon Tum province

Nguyen Thi Bich Ngoc¹, Tran Van Tinh^{1*}

¹ Ha Noi university of nature resources and environment, VietNam; ntbngoc@hunre.edu.vn; tvtinh@hunre.edu.vn

Abstract: Drought is changing extremely over time, with a serious impact the economy, environment and society of the affected areas. In recent years, Kon Tum Province has been experiencing severe droughts and water shortages in the dry season. This research presented the results of evaluation on some meteorological drought indicators in Kon Tum Province in the period (1988–2018) and focused on the middle and late dry season (from February to April). The results of periods of drought assessment showed that the years 1998, 2010, 2015 and 2016 were strong drought impacts at all stations. In March and April was the most seriously period of drought in the year. Additional, the frequency, intensity, and affected areas of drought trended increase after 2010.

Keywords: Meteorological drought; Drought indicators; Kon Tum Province.