

# 2021년 참진드기 발생밀도 조사 현황

질병관리청 감염병분석센터 매개체분석과 노병연, 주정원, 이희일\*

\*교신저자: isak@korea.kr, 043-719-8560

## 초 록

감염병 매개체로 알려진 참진드기는 바이러스, 세균, 리케치아 및 기생충 등 다양한 병원체를 전파한다. 국내에 서식하고 있는 참진드기가 매개하는 질병은 중증열성혈소판감소증후군(Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome), 라임병(Lyme disease), 진드기매개뇌염(tick-borne encephalitis) 등이 있다. 질병관리청 매개체분석과에서는 진드기매개감염병의 확산을 막고 예방대책 수립에 필요한 진드기 발생현황을 감시하기 위하여 전국에 16개 「권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터」를 운영하고 있다. 각 감시 거점센터에서 4개 환경(무덤, 초지, 잡목림, 산길)을 선정하여 4월부터 11월까지 참진드기를 채집한 결과 총 3속 5종, 67,540개체의 참진드기가 채집되었다. 채집환경별로는 초지 26,676개체(39.5%), 잡목림 17,108개체(25.3%), 산길 13,580개체(20.1%), 무덤 10,176개체(15.1%) 순이었다. 유충을 제외한 종별 분포는 작은소피참진드기가 29,867개체(97.3%)로 우점종이었으며, 개피참진드기 716개체(2.3%), 뭇뚝참진드기 55개체(0.2%), 일본참진드기 33개체(0.1%), 사슴피참진드기 10개체(0.1%)순으로 채집되었다. 2021년도 참진드기 지수(Trap Index, T.I.; 전체 참진드기 개체수/채집기수)는 44.0으로 전년(41.3) 대비 6.6% 증가, 5년 평균(56.3) 대비 21.9% 감소하였다. 매년 진드기매개 감염병이 꾸준히 발생하고 있고, 기후온난화로 인해 매개진드기와 진드기매개질병이 증가할 우려가 높기에 지형적, 기후적 요인에 관련한 지속적인 조사가 필요할 것으로 판단된다.

**주요 검색어:** 기후변화, 매개체, 참진드기, 감시

## 들어가는 말

참진드기는 거미강(Class: Arachnida), 후기문아목(Metastigmata), 참진드기과(Family: Ixodidae)로 전 세계적으로 약 700종이 기록되어 있으며, 국내에서는 2과 8속 38종으로 보고되었다[1]. 참진드기는 야생쥐, 다람쥐, 개, 사슴, 사람 등 대부분의 포유류를 비롯해 조류, 파충류 등에 기생하며, 토양 위나 풀잎에서 숙주(먹이)를 기다리고 있다가 이산화탄소, 냄새, 체온 등을 감지하여 동물들이 지나갈 때 부착하여 흡혈을 하는 과정에서 질병을 전파시킨다. 참진드기는 바이러스, 세균 및 원충 등 다양한 병원체를 전파하는 매개체로 주로 중증열성혈소판감소증후군(Severe Fever with Thrombocytopenia

Syndrome, SFTS), 라임병(Lyme disease) 등 다양한 질병을 매개한다[2-4]. 특히 SFTS는 바이러스에 감염된 참진드기에 물려서 감염되지만 드물게 환자의 혈액 및 체액 접촉에 의해서도 감염될 수 있다. SFTS의 주요 매개체는 작은소피참진드기(*Haemaphysalis longicornis*)로 알려져 있으며, 국내에서는 '살인진드기'라고 불리기도 하였다. 이 진드기는 온대 기후 지역에 주로 분포하며 우리나라 전역을 포함한 일본, 중국, 극동 러시아, 호주, 뉴질랜드, 피지 등에 서식하는 것으로 알려져 있으며, 최근에는 아메리카 대륙에서 발견되기도 하였다[5]. 추가적으로 개피참진드기(*H. flava*), 일본참진드기(*Ixodes nipponensis*), 뭇뚝참진드기(*Amblyomma testidinarium*)에서도 바이러스 매개가 가능하다고 알려져 있다[6-8]. 2021년도 국내 SFTS 환자수는 164명(사망 28명 포함)이었으며, 최근

5년(2016~2020) 평균 연간 233명(평균 39명 사망, 치명률 16.7%)의 환자가 발생하였다. 특히 백신이나 치료제가 없고 다른 감염병에 비해 치명률이 높은 편임에 따라 예방 및 적극적인 관리가 필요한 감염병이다.

참진드기는 모기, 이, 벼룩 등 다른 위생곤충에 비해 생활사가 복잡하고 매년 다른 발생 양상을 보이기 때문에 장기적 조사를 통하여 생태학적 자료 수집이 필요하다. 따라서 질병관리청 매개체 분석과에서는 매개체 전파질환의 효율적인 예방 및 관리를 위해 참진드기의 발생밀도 및 분포, 병원체 감염률에 대한 기초자료를 확보하고자 「권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터」를 구축하여 지속적인 조사감시 체계를 운영하고 있다. 본 글에서는 2021년 거점센터에서 수행한 참진드기 밀도 현황을 분석하여 참진드기 매개질환의 예방 및 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 몸 말

기후변화 대응 감염병 매개체 조사감시 사업의 일환으로 기 구축된 16개 「권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터」를 통하여 참진드기 발생밀도를 조사하고 있다. 전국 16개 지역(인천, 포천, 광주, 춘천, 삼척, 충주, 보령, 당진, 고창, 곡성, 보성, 김천, 안동, 울산, 진주, 제주)에서 진드기 채집기를 이용하여 4월부터

11월까지 월 1회 매월 셋째 주에 채집을 진행하고 있다. 사람들이 진드기와 접촉할 기회가 높은 4개의 환경(잡목림, 초지, 무덤, 산길)을 선정하여 채집환경 당 3개씩 총 12개의 채집기를 설치하여 조사하였다. 채집된 참진드기는 야마구치(Yamaguti) 등[9]이 제시한 검색표에 따라 해부현미경을 이용해 채집지점별, 종별, 성별, 성장단계별로 동정하였다.

참진드기 밀도조사를 수행한 결과 3속 5종 67,540개체의 참진드기를 채집하였으며, 분류동정이 불가능한 유충(36,857개체)을 제외하고, 채집된 참진드기의 종별 분포로는 작은소피참진드기(*Haemaphysalis longicornis*) 29,869개체(97.3%), 개피참진드기(*H. flava*) 716개체(2.3%), 몽뚝참진드기(*Amblyomma testudinarium*) 55개체(0.2%), 일본참진드기(*Ixodes nipponensis*) 33개체(0.1%), 사슴피참진드기(*H. japonica*) 10개체(<0.1%)순 이었으며, 작은소피참진드기가 국내 우점종임을 확인하였다.

서식환경별 조사는 초지(grassland), 무덤(grave), 잡목림(copse), 산길(mountain road)로 구분하여 참진드기 채집 개체수를 비교한 결과, 초지에서 26,676개체(39.5%)로 가장 많은 개체가 채집 되었고, 다음이 잡목림(17,108개체), 산길(13,580개체), 그리고 무덤(10,176개체) 순으로 나타났다. 우점종인 작은소피참진드기는 초지(44.8%), 잡목림(23.3%), 무덤(16.5%), 산길(15.4%) 순으로 높은 비율을 차지하였다. 개피참진드기는 초지(28.9%), 산길(27.1%), 잡목림(23.3%), 무덤(20.7%)순으로 채집되었다(표 1).

표 1. 환경에 따른 참진드기 발생 현황(개체수)

환경	종명						합계 (%)
	몽뚝참진드기	개피참진드기	사슴피참진드기	작은소피참진드기	일본참진드기	유충	
초지	11 (<0.1)	207 (0.8)	1 (<0.1)	13,375 (50.1)	16 (0.1)	13,066 (49.0)	26,676 (100.0)
무덤	8 (0.1)	148 (1.5)	1 (<0.1)	4,946 (48.6)	2 (<0.1)	5,071 (49.8)	10,176 (100.0)
잡목림	14 (0.1)	167 (1.0)	1 (<0.1)	6,956 (40.7)	7 (<0.1)	9,963 (58.2)	17,108 (100.0)
산길	22 (0.2)	194 (1.4)	7 (0.1)	4,592 (33.8)	8 (0.1)	8,757 (64.5)	13,580 (100.0)
합계 (%)	55 (0.1)	716 (1.1)	10 (<0.1)	29,869 (44.2)	33 (<0.1)	36,857 (54.8)	67,540 (100.0)

월별 채집현황을 보면 약충이 증가하는 5월에 밀도 높아졌다가 다시 감소하기 시작해 8월부터 유충이 증가하기 시작하여 9월에 가장 높은 개체수가 채집되었다(그림 1). 성충 암컷이 한번 알을 산란하면 3,000~8,000개의 알을 수주간 걸쳐 산란하기 때문에 알이 부화하는 시기인 8월부터 밀도가 급격하게 증가한 것으로 생각된다. 지역적인 분포를 보면 작은소피참진드기, 개피참진드기의 경우에는 전국적으로 채집되었으며, 몽뚝참진드기는 경남, 전남, 전북, 충남 남부지역에서만 채집되었고, 사슴피참진드기는 강원도에서만 채집되었다(그림 2). 지역적으로 기후요인(온도, 습도,

강수량 등), 환경요인 등으로 인하여 참진드기의 종별 개체수의 차이가 발생한 것으로 보인다.

2021년도 참진드기 지수(Trap Index, T.I.; 전체 참진드기 개체수/채집기수)는 44.0으로 전년(41.3) 대비 6.6% 증가, 5년평균(56.3) 대비 21.9% 감소하였다. 2021년은 7월의 폭염과 장마가 짧았고, 8월에는 정체전선과 태풍 등의 영향으로 이틀에 한 번꼴(채집지점 기준 강수일수 16.8일)로 비가 내리는 상황이 평균(최근 5년)에 비해 개체수 감소의 가장 큰 원인을 제공한 것으로 보여진다. 특히 7월은 2021년 평균온도가 2020년에 비해

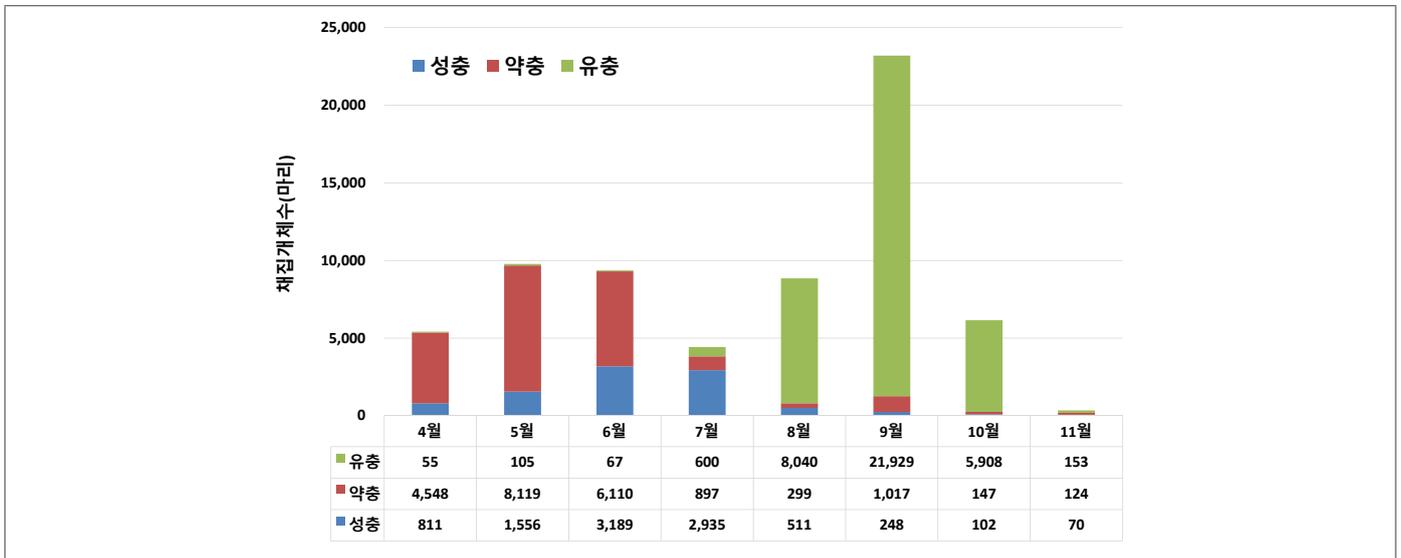


그림 1. 발생단계에 따른 참진드기 월별 발생밀도

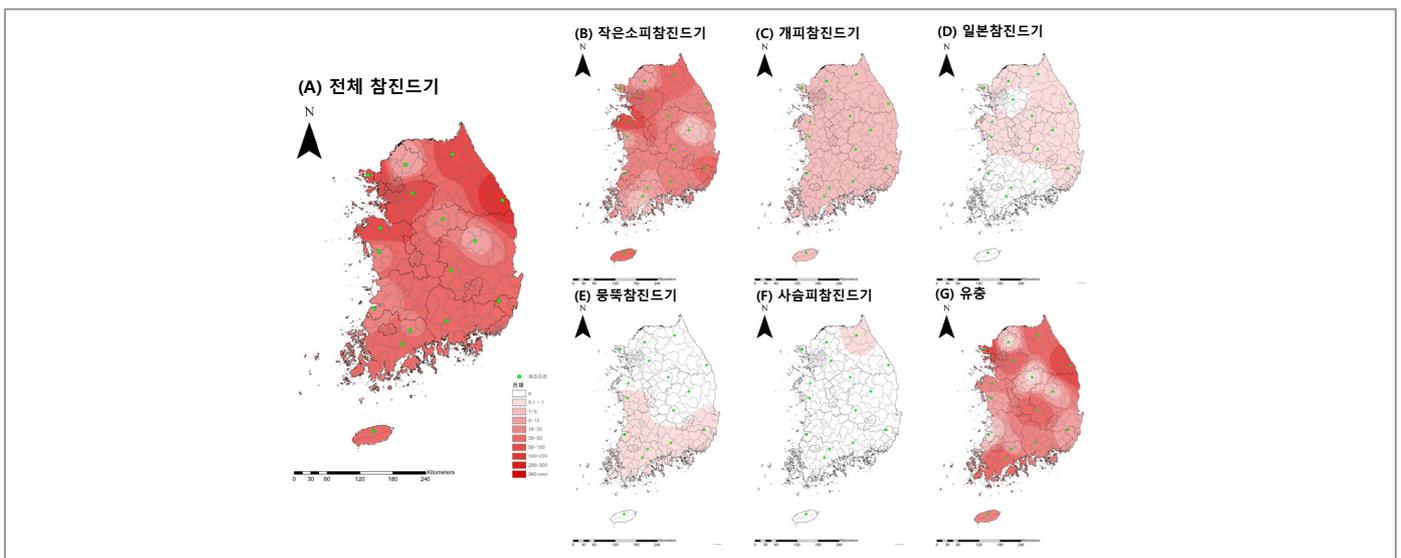


그림 2. 2021년 참진드기 분포지도(전체, 유충 및 주요 5종)

3.5°C, 최고온도 4.6°C가 높은 폭염으로 인해 습도가 낮아져 진드기 밀도가 낮았던 것으로 보인다[10]. 9월의 경우 밀도가 무척 높았는데 숙주탐색(host-seeking)을 통해 흡혈을 함으로 산란을 하는 시기인 7월에 작년(강수일수: 18.3일)과 다르게 11.1일의 강수일수를 보여 숙주탐색이 용이하여 개체수 증가로 이어진 것으로 추정된다[11]. 또한 8월에 잦은 강수(강수일수: 16.8일)로 인해 부화하지 못했던 개체들이 9월에 많이 부화한 것으로 예상되며, 평균온도가 2020년에 비해 1.6°C, 5년 평균에 비해 1.0°C 높았던 것이 개체수 증가의 원인으로 보여진다 (그림 3).

SFTS 환자와 참진드기 밀도의 월별 변화를 비교해보면 뚜렷한 연관성을 도출하기 어려우나 특이적으로 SFTS 환자가 10월에 가장 많이 발생하였는데, 이러한 일부 상황은 유충 밀도의 급격한 증가와 연관이 있을 것으로 판단된다. SFTS virus가 경관형전파가 되는 것으로 알려져 있으므로[12], 알에서 부화한 많은 개체수의 유충들 때문에 진드기에 물릴 기회는 증가하고, 가을철 야외활동의 증가와 겹쳐 환자가 증가하는 것이라 판단된다(그림 4). 발생단계별로 확인해보면 SFTS 환자수의 6월 발생 증가 양상은 유충의 발생 1달 뒤의 양상과 유사하며, 9월부터의 환자 증가 양상은 유충발생 1달

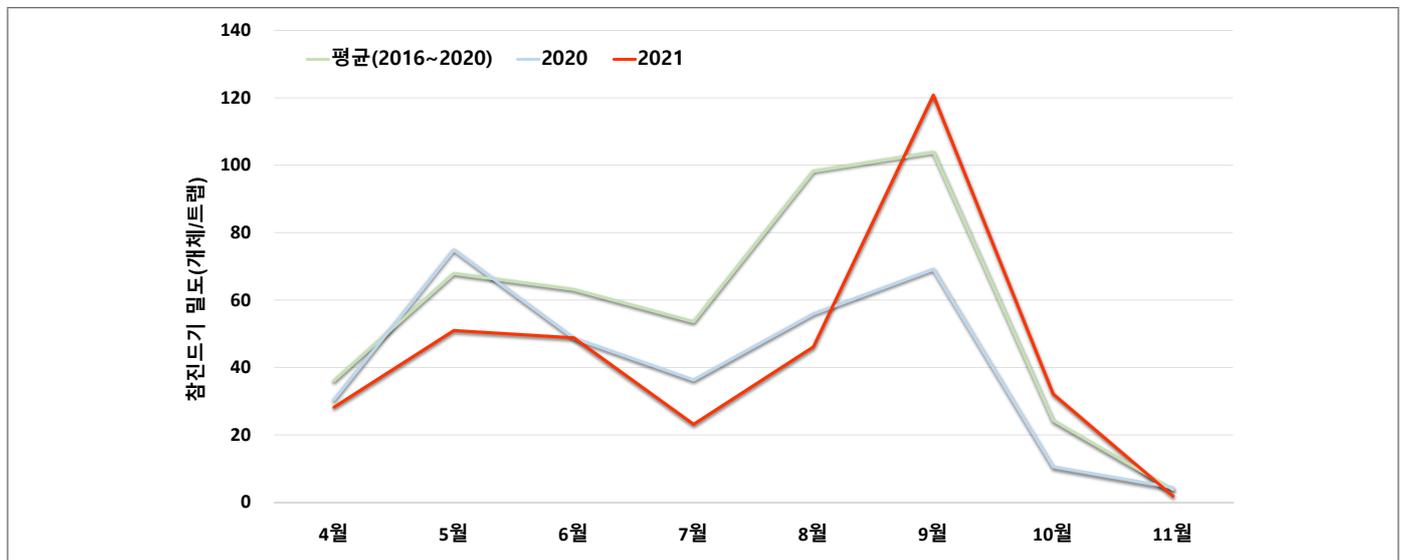


그림 3. 월별 참진드기 밀도(2021년, 2020년, 최근 5년 평균)

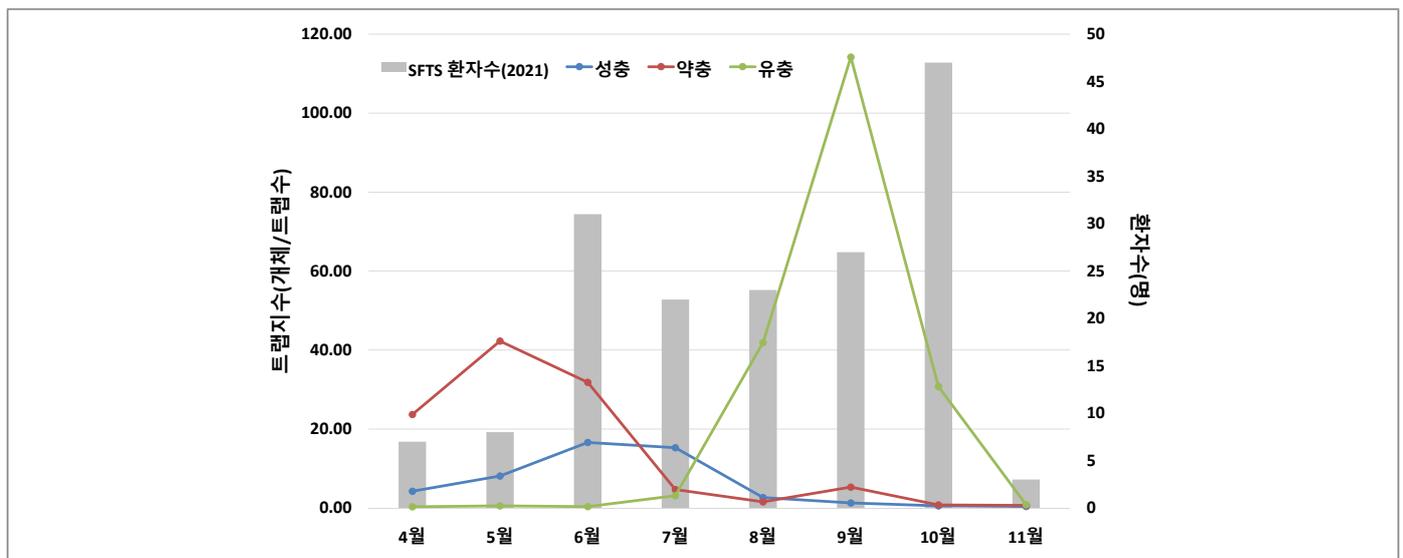


그림 4. 2021년 월별 참진드기 발생밀도와 중증열성혈소판감소증후군 환자수

뒤의 양상과 유사했다. SFTS 환자가 많이 발생하는 10월의 경우 추석기간에 성묘를 하는 인구가 많아 무덤을 제초하는 과정과 농작물의 추수 등으로 인하여 야외에서 진드기에게 노출될 확률이 높기 때문이라고 생각된다. 10월에 참진드기 개체수가 급감하는데 이러한 현상이 11월의 환자 발생이 급격히 감소하는 현상과 연관성이 높다고 보여지며, 이러한 현상을 바탕으로 추후 SFTS환자 역학조사 결과와 함께 환자 발생 원인에 대해 분석할 필요가 있다.

## 맺는 말

국내에서 참진드기로 인해 발생하는 중증열성혈소판 감소증후군(SFTS)은 2013년에 첫 환자가 발생한 이후 매년 환자발생 및 사망자 수가 지속적으로 발생하고 있다. 21년 중증열성혈소판감소증후군 환자는 164명(잠정 통계이므로 변동될 수 있음)으로 최근 5년 평균 연간 232명(사망자 평균 40명, 치명률 17.4%)에 비해 환자수는 감소하였다. 그 원인으로는 코로나바이러스감염증-19(코로나19)의 발생으로 야외활동이 감소함에 따라 진드기와의 접촉확률이 적어진 것이 원인 중 하나로 판단된다. 향후 지구온난화로 인해 감염병 매개체의 서식 및 분포가 확대될 수 있음에 따라 매개체 전파 질환의 유행 가능성에 대한 대비가 필요하다. 따라서 매개체밀도와 감염병환자 발생과의 관계를 규명하는 것이 매개체전파 감염병을 줄이는데 중요한 역할을 할 것으로 판단된다.

중증열성혈소판감소증후군의 매개종으로 알려진 작은소피참진드기, 개피참진드기, 일본참진드기, 뭇뚝참진드기는 이번 조사에서 모두 채집되었으며, 그 중 대표 매개종인 작은소피참진드기는 전국적으로 넓은 분포범위와 높은 발생밀도를 나타냈다. 개피참진드기도 채집된 개체 수는 적으나 전국적으로 분포하는 것으로 확인하였다. 올여름 평년보다 기온이 높을 것이라는 기상청 전망과 코로나19 상황에 따른 거리두기 완화 등으로 야외활동이 늘어날 것으로 보이는 하반기에 진드기와의 접촉확률이 높아져 SFTS 감염 가능성이 증가할 수 있다. 야외활동

및 농작업시에는 긴 소매 옷, 긴바지를 착용하며 진드기에 노출 부위를 최소화하는 것이 필요하다. 또한 진드기 기피제를 사용하여 진드기 접촉을 효과적으로 예방할 수 있다. 기피제는 피부에 직접 살포하는 것이 아니라 작업복에 살포해야 한다. 작업 종료 후에는 목욕을 하고, 눈으로 진드기에 물린 곳은 없는지를 스스로 확인하는 것이 중요하다[13,14].

### ① 이전에 알려진 내용은?

전 세계적으로 진드기매개 질환의 발생률이 점차 증가하고 있으며, 특히 국내에서는 중증열성혈소판감소증후군 환자가 2013년에 첫 발생 이후 꾸준히 환자가 발생했으며, 21년도에 SFTS 환자수는 164명(사망 28명 포함)이었다. 중증열성혈소판감소증후군을 매개하는 진드기로 알려져 있는 작은소피참진드기, 개피참진드기, 일본참진드기, 뭇뚝참진드기는 국내에 서식한다고 알려져 있으며, 진드기에서 바이러스 또한 확인되었다. 국내 서식 참진드기의 우점종은 작은소피참진드기이며 2019년 조사 결과에 의하면 97.9%를 차지하였다.

### ② 새로이 알게된 내용은?

2021년도 참진드기 지수(Trap Index, T.I.; 전체 참진드기 개체수/채집지수)는 44.0으로 전년(41.3) 대비 6.6% 증가, 5년평균(56.3) 대비 21.9% 감소하였다. 2021년의 경우 최근 5년과 작년에 비해 8월에 개체수가 적고 9월에 급격히 상승하였는데 채집지점 기준 8월 강수일수 16.8일로 잦은강우가 개체수감소의 가장 큰 원인으로 판단된다. 9월에 경우는 평균온도가 작년에 비해 1.6℃, 5년 평균에 비해 1.0℃ 높았던 것이 밀도 상승의 원인으로 보여진다.

### ③ 시사점은?

코로나19 상황에 따른 거리두기 완화 등으로 야외활동이 증가하고, 진드기의 밀도가 높아지는 시기(4월 이후)부터 진드기매개 질환의 환자수가 증가한다. 진드기매개 질환을 예방하기 위해서는 진드기의 주요 서식지인 풀숲이나 나무가 우거진 지역을 피해야하고, 진드기 기피제를 사용하는 것이 바람직하다. 야외활동 시 긴팔, 긴바지, 모자, 토시, 장갑, 양말, 장화 등 작업복을 구비하고 야외 활동 후에 평상복과 분리 세탁, 목욕 등으로 철저한 관리가 필요하다.

## 참고문헌

1. National Institute of Biological Resources. 2019. National Species list of Korea 2(로마자). Vertebrates, Invertebrates, Protozoans, Disignzip. 908pp.
2. Kim, J. Y., Cho, S. H., Joo, H. N., Tsuji, M., Cho, S. R., Park, I. J. & Kim, T. S. (2007). First case of human babesiosis in Korea: detection and characterization of a novel type of *Babesia* sp.(KO1) similar to ovine babesia. *Journal of Clinical Microbiology*, 45(6), 2084–2087.
3. Kim, K. H., Yi, J., Kim, G., Choi, S. J., Jun, K. I., Kim, N. H. & Oh, M. D. (2013). Severe fever with thrombocytopenia syndrome, South Korea, 2012. *Emerging infectious diseases*, 19(11), 1892.
4. Moon, S., Gwack, J., Hwang, K. J., Kwon, D., Kim, S., Noh, Y. & Youn, S. K. (2013). Autochthonous lyme borreliosis in humans and ticks in Korea. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 4(1), 52–56.
5. Rainey, T., Occi, J. L., Robbins, R. G., & Egizi, A. (2018). Discovery of *Haemaphysalis longicornis* (Ixodida: Ixodidae) parasitizing a sheep in New Jersey, United States. *Journal of Medical Entomology*, 55(3), 757–759.
6. Yun, S. M., Lee, Y. J., Choi, W., Kim, H. C., Chong, S. T., Chang, K. S. & Lee, W. J. (2016). Molecular detection of severe fever with thrombocytopenia syndrome and tick-borne encephalitis viruses in ixodid ticks collected from vegetation, Republic of Korea, 2014. *Ticks and tick-borne diseases*, 7(5), 970–978.
7. Yu, X. J., Liang, M. F., Zhang, S. Y., Liu, Y., Li, J. D., Sun, Y. L., & Li, D. X. (2011). Fever with thrombocytopenia associated with a novel bunyavirus in China. *New England Journal of Medicine*, 364(16), 1523–1532.
8. Liu Y, Li Q, Hu W et al. (2012). person-person transmission or severe fever with thrombocytopenia syndrome virus, *Vector Borne Zoonotic*. 12:156–160.
9. Yamaguti, N., Tipton, V. J., Keegan, H. L., & Toshioka, S. (1971). Ticks of Japan, Korea, and the Ryukyu islands. *Brigham Young University Science Bulletin, Biological Series*, 15(1), 1.
10. Heath, A. C. G. (2016). Biology, ecology and distribution of the tick, *Haemaphysalis longicornis* Neumann (Acari: Ixodidae) in New Zealand. *New Zealand veterinary journal*, 64(1), 10–20.
11. Gaff, H. D., White, A., Leas, K., Kelman, P., Squire, J. C., Livingston, D. L. & Sonenshine, D. E. (2015). TickBot: a novel robotic device for controlling tick populations in the natural environment. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 6(2), 146–151.
12. Zhuang, L., Sun, Y., Cui, X. M., Tang, F., Hu, J. G., Wang, L. Y. & Cao, W. C. (2018). Transmission of severe fever with thrombocytopenia syndrome virus by *Haemaphysalis longicornis* ticks, China. *Emerging Infectious Diseases*, 24(5), 868.
13. 정세진, 황지혜, 김향선, 권근용. (2021). 2013~2020년 중증열성혈소판감소 증후군(SFTS) 환자의 역학적 특성. *주간 건강과 질병*. 14(36):2561–2567.
14. 질병관리청. 2021년도 진드기·설치류 매개 감염병 관리지침. 2021

## Abstract

## Surveillance of tick density in the Republic of Korea, 2021

Byung-Eon Noh, Jung-Won Ju, Hee il Lee

Division of Vectors and Parasitic Diseases, Bureau of Infectious Disease Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

Ticks are infectious agent vectors that transmit various pathogens such as viruses, bacteria, rickettsia and parasites. Tick-borne diseases in the Republic of Korea (ROK) include severe fever with thrombocytopenia syndrome (SFTS), Lyme disease, tick-borne encephalitis (TBE), arthropod-associated bacteria and parasites. To prevent the spread of tick-borne diseases, a nationwide surveillance of ticks was monitored from April to November, at 16 regions and 4 environments (graves, grasslands, copses, and mountain roads) with 16 centers for vector surveillance in climate change and investigated in 2021. In this monitoring, 67,540 ticks, comprising three genera and five species, were collected. The results that *Haemaphysalis longicornis* was the most predominant species at all collection sites (97.3%). Successively, *H. flava* ranked second at 716 (2.3%), followed by *Amblyomma testudinarium* (55, 0.2%), *Ixodes nipponensis* (33, 0.1%) and *H. japonica* (10, <0.1%). In terms of environmental density, 26,676 ticks were collected in grasslands (39.5%), following 17,108 ticks at copses sites (25.3%), 13,580 ticks in mountain roads (20.1%), and 10,176 ticks on graves (15.1%). Tick density (Trap Index, T.I; No. of collected tick/trap) in 2021 increased by 6.6% compared to 2020 and decreased by 21.9% compared to average of last 5 years. As tick-borne diseases increase in the ROK, continuous surveillance of geological and climatic factors is critical for public health. Therefore, this study recommended to analyze the distribution and ecology of ticks and to understand the epidemiology of tick-borne diseases and its risk to public health in the ROK

**Keywords:** Climate change, Vector, Tick, Surveillance

Table 1. Total number of ticks and species ratio from four environments

Site	Genus <i>Amblyomma</i>		Genus <i>Haemaphysalis</i>		Genus <i>Ixodes</i>	Larva	Total (%)
	Species <i>testudinarium</i>	Species <i>flava</i>	Species <i>japonica</i>	Species <i>longicornis</i>	Species <i>nipponensis</i>		
Grassland	11 (<0.1)	207 (0.8)	1 (<0.1)	13,375 (50.1)	16 (0.1)	13,066 (49.0)	26,676 (100.0)
Grave	8 (0.1)	148 (1.5)	1 (<0.1)	4,946 (48.6)	2 (<0.1)	5,071 (49.8)	10,176 (100.0)
Copse	14 (0.1)	167 (1.0)	1 (<0.1)	6,956 (40.7)	7 (<0.1)	9,963 (58.2)	17,108 (100.0)
Mountain road	22 (0.2)	194 (1.4)	7 (0.1)	4,592 (33.8)	8 (0.1)	8,757 (64.5)	13,580 (100.0)
Total (%)	55 (0.1)	716 (1.1)	10 (<0.1)	29,869 (44.2)	33 (<0.1)	36,857 (54.8)	67,540 (100.0)

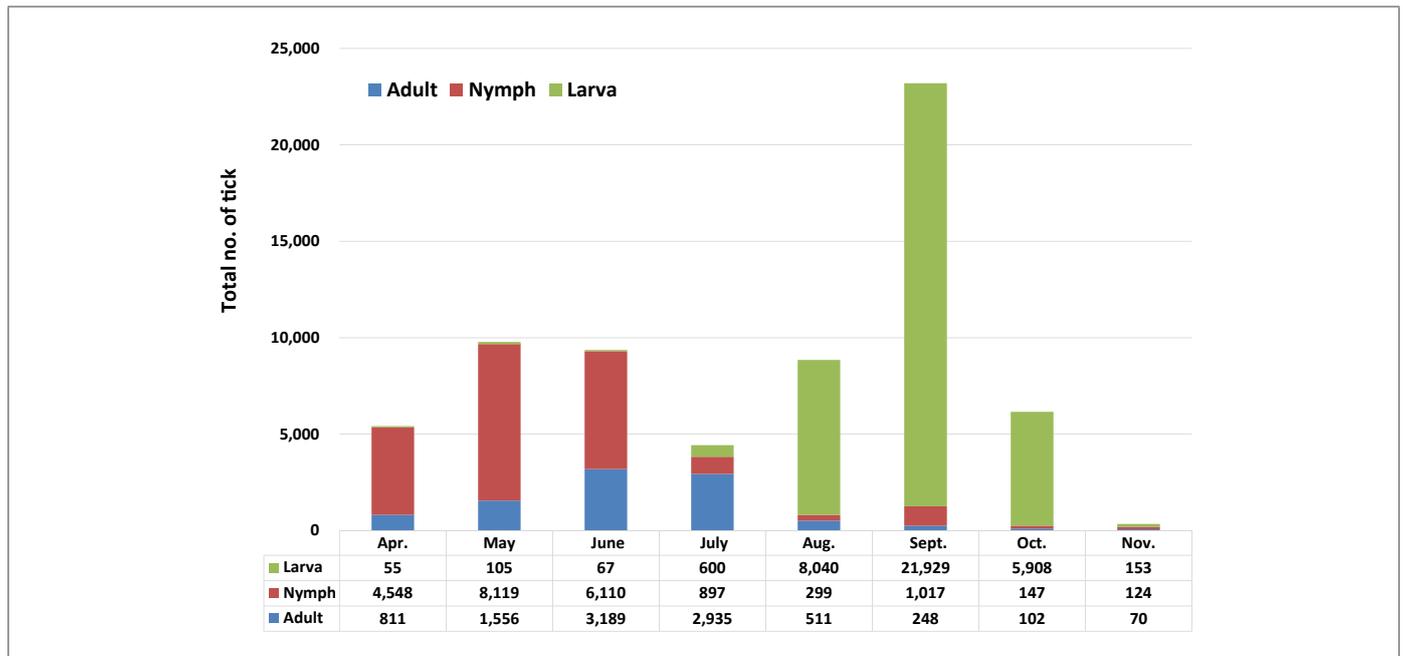


Figure 1. Monthly tick density by developmental stage

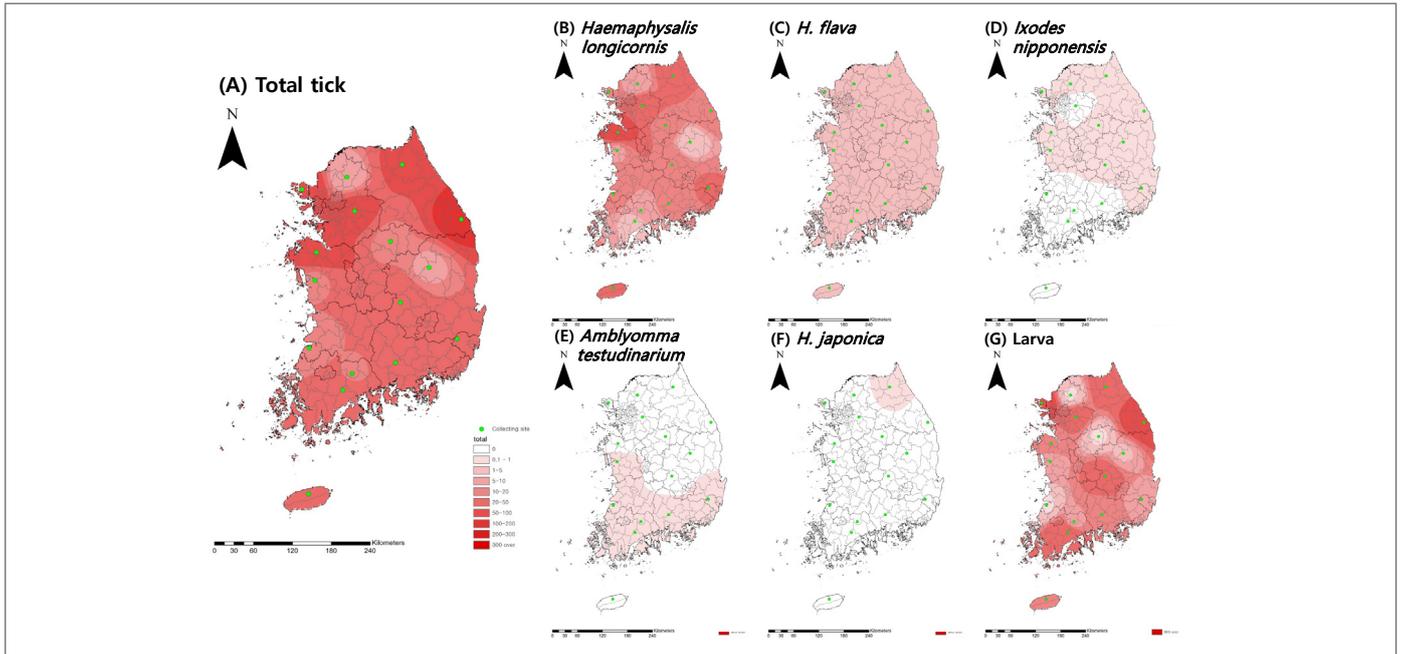


Figure 2. Map of tick distribution in 2021 (total, larva and five dominant species)

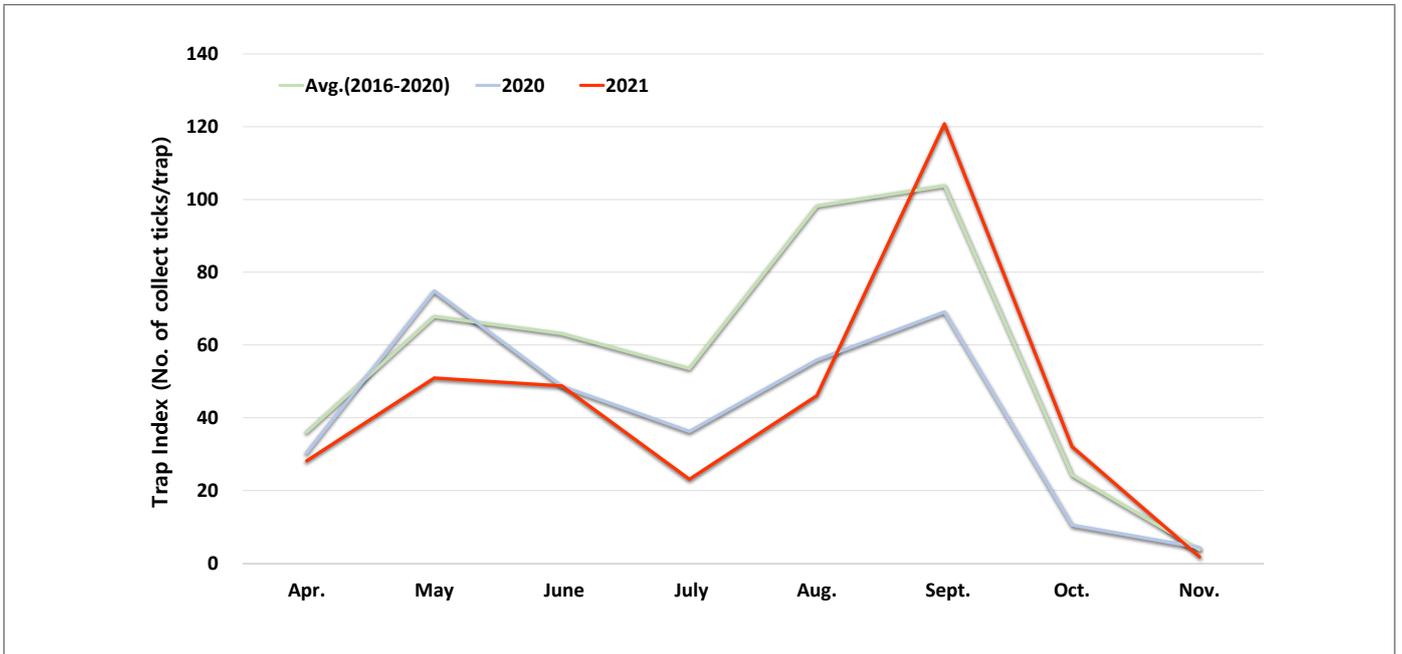


Figure 3. Monthly incidence of ticks in 2021, 2020, average of the last 5 years

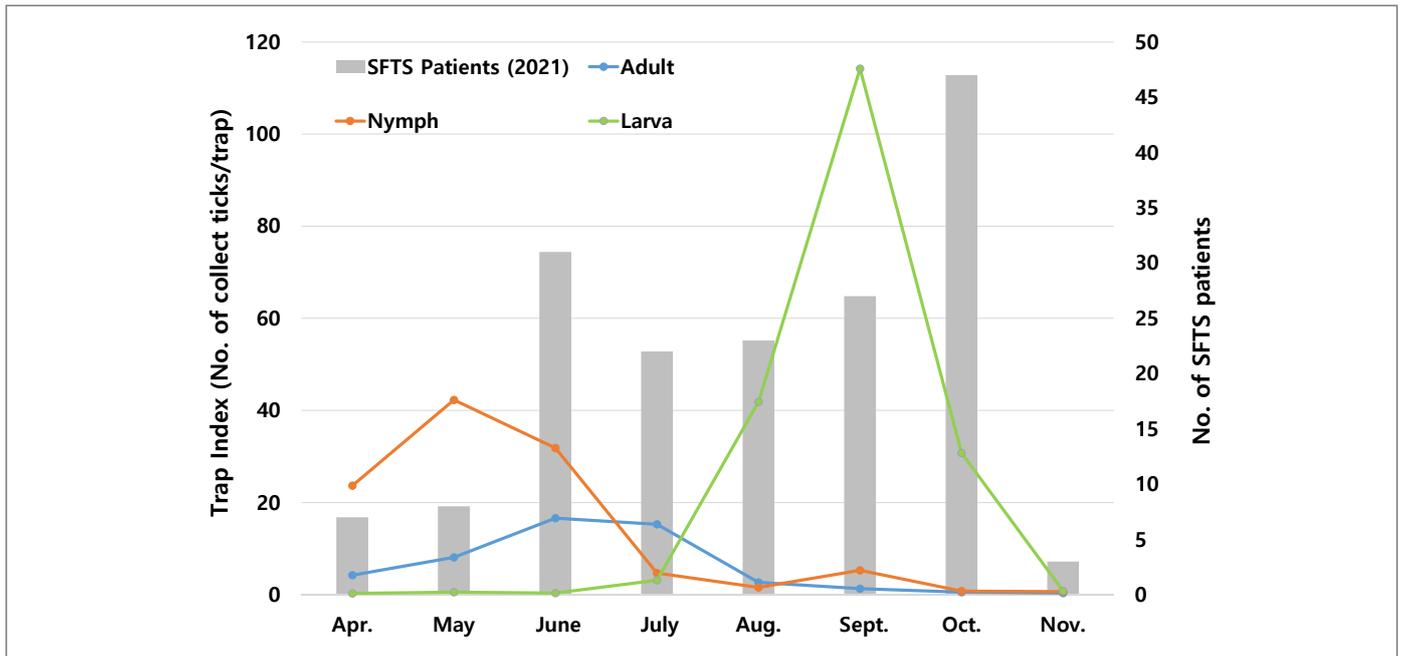


Figure 4. Monthly tick density by developmental stage and among patients