

QUẦN XÃ BỌ ĐUÔI BẬT (*Collembola*) Ở ĐẤT TRỒNG NGŨ XÃ SƠN THỊNH, HUYỆN VĂN CHẤN, TỈNH YÊN BÁI

NGUYỄN THỊ THU ANH

*Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

LÊ QUỐC DOANH, NGUYỄN QUANG TIN

*Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc,
Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*

Việt Nam có đặc điểm điều kiện tự nhiên với $\frac{3}{4}$ diện tích là đồi núi nên đất đai có độ dốc lớn, do vậy khi có sự thay đổi về điều kiện khí hậu và sinh thái, đặc biệt là lớp thảm thực vật phủ, dễ dẫn đến hiện tượng xói mòn, rửa trôi, sạt lở đất, làm mất chất dinh dưỡng và chất hữu cơ. Mặt khác, do tác động trực tiếp từ hoạt động của con người như sự tăng dân số, đói nghèo, kỹ thuật canh tác không hợp lý,... làm biến đổi tính chất đất và mất đất, làm cho đất không còn tính năng sản xuất. Việc canh tác bền vững nguồn tài nguyên đất đã và đang được chú ý nghiên cứu trong những năm gần đây. Các nghiên cứu về canh tác bền vững ngô trên đất dốc vùng miền núi phía Bắc (áp dụng các kỹ thuật trồng xen, che phủ cải tạo đất,...) những năm qua đã đạt được một số thành tựu đáng kể, năng suất và sản phẩm ngô trở thành hàng hóa trao đổi mạnh, góp phần giảm đói nghèo, từng bước nâng cao mức sống cho nông dân trong vùng [1] [2] [3] [8]. Tuy nhiên, việc nghiên cứu hệ sinh vật đất trong mối liên quan với canh tác bền vững nguồn tài nguyên đất, đặc biệt việc xác định những mô hình khai thác, sử dụng đất phù hợp, hiệu quả nhất với điều kiện địa phương, với tiểu vùng sinh thái cụ thể, vừa cho năng suất cây trồng cao, vừa bảo vệ, cải thiện tính chất lý, hóa đất, tạo môi trường thuận lợi cho hệ động vật đất hữu ích hoạt động và phát triển là chưa có. Bài báo bước đầu tiếp cận nghiên cứu vấn đề trên ở xã Sơn Thịnh, huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Sử dụng phương pháp lấy và phân tích mẫu theo quy chuẩn trong nghiên cứu động vật không xương sống ở đất theo Gormy & Grum (1993) để điều tra, thu mẫu động vật ở thực địa và trong phòng thí nghiệm. Các mẫu đất được thu tại khu vực trồng ngô thí nghiệm xã Sơn Thịnh, huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái, với 2 thí nghiệm: Thí nghiệm 1: Nghiên cứu về tác động của các loại vật liệu phủ đến động vật đất (*Collembola*), gồm 4 công thức ký hiệu: Đ/C1: Canh tác theo kiểu truyền thống, không tạo tiểu bậc thang, không che phủ hữu cơ; CT1: Ngô được che phủ bằng rơm rạ; CT2: Ngô được che phủ bằng thân, lá, ngô; CT3: Ngô được che phủ bằng cỏ dại. Thí nghiệm 2: Nghiên cứu về tác động của trồng xen, trồng tiểu bậc thang kết hợp che phủ đến động vật đất (*Collembola*), gồm 4 công thức ký hiệu: Đ/C2: Canh tác theo kiểu truyền thống, không tạo tiểu bậc thang, không che phủ hữu cơ; T1: Ngô tạo tiểu bậc thang kết hợp trồng xen đậu; T2: Ngô tạo tiểu bậc thang kết hợp che phủ tàn dư cây trồng; T3: Ngô tạo tiểu bậc thang kết hợp che phủ tàn dư cây trồng và trồng xen. Phân tích và định loại nhóm, loài động vật đất bằng các thiết bị hiện có của Phòng Sinh thái môi trường đất. Tính toán các chỉ số sinh học theo Gormy & Grum (1993). Trong quá trình định tên các loài *Collembola*, sử dụng các tài liệu phân loại, khóa định loại của Stach (1965); Nguyễn Trí Tiến (1995). Tổng số 120 mẫu định lượng *Collembola*

được phân tích. Vật mẫu được bảo quản tại Phòng Sinh thái môi trường đất, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thành phần loài Collembola ở đất trồng ngô thí nghiệm xã Sơn Thịnh, huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái

Tại nền đất trồng ngô thí nghiệm ở xã Sơn Thịnh, huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái đã ghi nhận được 44 loài Collembola thuộc 12 họ, 28 giống. Trong đó có 34 loài định được tên, 10 loài ở dạng sp. Họ Entomobryidae có số loài và số giống cao nhất (tương ứng 16 loài, chiếm 36,36% tổng số loài, 8 giống, chiếm 28,57% tổng số giống), tiếp đến là họ Isotomidae (7 loài, chiếm 15,91% tổng số loài, 6 giống, chiếm 21,43% tổng số giống). Có 2 họ có số giống, số loài bằng nhau là họ Paronellidae và họ Sminthuridae (cùng có 4 loài, 2 giống). Ở thí nghiệm 1, các loài Collembola có trong cả 12 họ, trong khi đó ở thí nghiệm 2 các loài Collembola chỉ có trong 8 họ.

Đặc điểm chung của khu hệ Collembola ở đây là sự có mặt phong phú của các đại diện đặc trưng cho các loại đất canh tác nông nghiệp: *Proisotoma submuscicola*, *Folsomina onychiurina*, *Folsomides exiguus*, *Isotomodes pseudoproductus* (Isotomidae), các loài thuộc giống Entomobrya, giống *Lepidocyrtus* (*Lepidocyrtus* (L.) *cyaneus*), *Homidia glassa* (họ Entomobryidae), *Megalothorax minimus* (họ Neelidae), *Sphaeridia pumilis*, *Sphaeridia zaheri* (Sminthuridae), một số đại diện ưa mùn thực vật như *Xenylla humicola*, các loài thuộc giống *Pseudachorutella* (họ Neanuridae), *Lepidocyrtus* (Asc.) *dahlia*, *Pseudosinella fujiokai* (họ Entomobryidae), *Cyphoderus javanus* (Cyphoderidae). Đa số các loài thu được đều thuộc nhóm dạng sống ở đất chính thức, kích thước cơ thể nhỏ, cơ thể không có hoặc có rất ít sắc tố, các phần phụ kém phát triển. Những loài ưa lớp mùn, thảm thực vật có chung đặc điểm: Ưa sống trong lớp thảm mục, hoặc trong các tầng nông sâu của đất, cơ thể có sắc tố phân tán, phần phụ phát triển, thích hợp với việc di chuyển, vận động linh hoạt.

Bảng 1

Thành phần loài và phân bố của Collembola ở đất trồng ngô thí nghiệm xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái

Danh sách loài	Thí nghiệm 1				Thí nghiệm 2			
	Đ/C1	CT1	CT2	CT3	Đ/C2	T1	T2	T3
Hypogastruridae								
<i>Xenylla humicola</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
Neanuridae								
<i>Pseudachorutella asigillata</i>	x	x		x	x	x	x	x
<i>Pseudachorutella</i> sp.1				x			x	
<i>Blasconura</i> sp.1	x	x	x	x				
<i>Paralobella</i> sp.1	x	x		x				
<i>Paralobella</i> sp.2			x					

HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VỀ SINH THÁI VÀ TÀI NGUYÊN SINH VẬT LẦN THỨ 5

Danh sách loài	Thí nghiệm 1				Thí nghiệm 2			
	Đ/C1	CT1	CT2	CT3	Đ/C2	T1	T2	T3
Isotomidae								
<i>Folsomides americanus</i>		X						X
<i>Folsomides exgiuus</i>	X	X		X		X	X	X
<i>Proisotoma submusciicola</i>			X				X	
<i>Folsomina onychiurina</i>	X		X		X	X	X	X
<i>Isotomodes pseudoproductus</i>	X				X	X		
<i>Isotomiella minor</i>		X	X	X		X	X	X
<i>Cryptopygus thermophilus</i>			X	X	X	X	X	X
Entomobryidae								
<i>Entomobrya lanuginosa</i>			X	X	X	X	X	X
<i>Entomobrya sp.2</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sinella coeca</i>		X		X	X		X	X
<i>Homidia glassa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Homidia sauteri f. sinensis</i>	X	X			X	X	X	X
<i>Homidia subcingula</i>		X	X					
<i>Pseudosinella fujiokai</i>			X					
<i>Rambutsinella honchongensis</i>	X	X	X					
<i>Lepidocyrtus (L.) cyaneus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lepidocyrtus (L.) sp.1</i>			X	X		X	X	X
<i>Lepidocyrtus (Acr.) heterolepis</i>						X	X	X
<i>Lepidocyrtus (Asc.) aseanus</i>		X			X	X	X	X
<i>Lepidocyrtus (Asc.) concolourus</i>	X	X	X	X	X			X
<i>Lepidocyrtus (Asc.) dahlii</i>				X	X	X	X	X
<i>Dicranocentrus indicus</i>	X	X	X	X			X	
<i>Lepidosira sp.1</i>	X	X	X	X				
Cyphoderidae								
<i>Cyphoderus javanus</i>		X	X			X	X	X
Paronellidae								
<i>Salina celebensis</i>			X			X		
<i>Salina okinawana</i>	X	X						
<i>Salina sp.1</i>	X	X	X	X				X
<i>Callyntrura sp.1</i>	X							
Neelidae								
<i>Megalothorax minimus</i>	X	X	X					
Sminthurididae								
<i>Sminthurides aquaticus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sminthurides bothrium</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sphaeridia pumilis</i>	X	X	X	X				X
<i>Sphaeridia zaheri</i>	X	X	X	X				X

Danh sách loài	Thí nghiệm 1				Thí nghiệm 2			
	Đ/C1	CT1	CT2	CT3	Đ/C2	T1	T2	T3
Katiannidae								
<i>Sminthurinus victorius</i>				x			x	
Bourletiellidae								
<i>Deuterostminthurus</i> sp. ₁		x	x	x				
Sminthuridae								
<i>Sphyrotheca boneti</i>	x			x				
Dicyrtomidae								
<i>Calvatomina antena</i>	x	x	x	x				
<i>Calvatomina tuberculata</i>	x	x	x	x				

Ghi chú: Đ/C1, Đ/C2, CT1, CT2, CT3, T1, T2, T3 (xem phần phương pháp nghiên cứu).

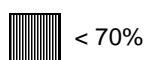
Xét về sự tương đồng về thành phần loài Collembola giữa các công thức ở hai điểm thí nghiệm được thể hiện trong hình 1 và hình 2. Kết quả cho thấy:

Ở thí nghiệm 1, chỉ số tương đồng về thành phần loài Collembola giữa các công thức che phủ khác nhau ở đất trồng ngô xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái có giá trị khá lớn, dao động từ 65,45% (giữa công thức Đ/C1 và công thức CT2) đến 80,0% (giữa CT1 với Đ/C1). Điều này cho thấy nền đất bố trí thí nghiệm ở đây khá đồng nhất đối với cả 4 công thức thí nghiệm. Tuy vậy, trên hình cũng cho thấy có một chút khác biệt về thành phần loài giữa các công thức. Từ hình 1 hình thành 2 nhóm: Nhóm 1 gồm Đ/C1, CT2 có giá trị q dưới 70,0%. Nhóm 2 gồm CT1 và CT3 có giá trị q dao động từ 70,0-80,0%. Sự khác biệt không lớn này theo chúng tôi có thể liên quan đến tác động của yếu tố che phủ xác hữu cơ.

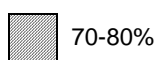
Ở thí nghiệm 2, sự tương đồng về thành phần loài giữa các công thức thí nghiệm (hình 2) cho thấy: Giá trị chỉ số tương đồng cũng khá lớn. Nếu chia giá trị của chỉ số q thành 2 mức: Từ 75,0% trở lên và từ 75,0% trở xuống, ta thấy có sự hình thành 1 nhóm gồm công thức (Đ/C2, T1, T2) gần nhau hơn với nhóm còn lại (chỉ có T3). Cũng như thí nghiệm 1, kết quả phân tích chỉ số tương đồng của quần xã Collembola ở đất trồng ngô thí nghiệm 2 cho thấy nền đất bố trí cho 4 công thức thí nghiệm là khá đồng nhất về thành phần loài Collembola.

	CT2	Đ/C1	CT3	CT1
CT2				
Đ/C1	65,45			
CT3	70,18	70,37		
CT1	72,41	80,0	73,68	

Ghi chú:



< 70%



70-80%

Hình 1. Chỉ số tương đồng thành phần loài Collembola giữa các công thức thí nghiệm ở thí nghiệm 1, xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái

	Đ/C2	T1	T2	T3
Đ/C2				
T1	71,79			
T2	75,0	80,85		
T3	77,78	83,72	81,82	

Ghi chú:



Hình 2. Chỉ số tương đồng thành phần loài Collembola giữa các công thức thí nghiệm ở thí nghiệm 2, xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái

Tuy nhiên, nguyên nhân của sự hình thành 2 nhóm với mức độ khác nhau về độ tương đồng q theo chúng tôi có thể do ảnh hưởng của kỹ thuật tạo tiểu bậc thang kết hợp với trồng xen và che phủ khác nhau, mà ở đây có thể là do kỹ thuật tạo tiểu bậc thang kết hợp với cả trồng xen và che phủ. Điều này cho thấy, nếu chỉ che phủ đơn thuần (ở thí nghiệm 1) hay tạo tiểu bậc thang (kết hợp với hoặc che phủ hoặc trồng xen) (ở thí nghiệm 2) thì không có ảnh hưởng phân hóa rõ như công thức kết hợp tạo tiểu bậc thang với trồng xen và che phủ đất (ở thí nghiệm 2).

2. Tác động của các loại vật liệu phủ đến các chỉ số định lượng của Collembola ở đất trồng ngô thí nghiệm 1, xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái

Ảnh hưởng của kỹ thuật trồng che phủ xác hữu cơ đến đặc điểm định lượng của Collembola trên đất trồng ngô thí nghiệm xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái được thể hiện trong bảng 2:

Bảng 2

Ảnh hưởng của kỹ thuật che phủ xác hữu cơ đến một vài chỉ số định lượng của Collembola ở đất trồng ngô thí nghiệm xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái (thí nghiệm 1)

Chỉ số	Thí nghiệm 1 (Văn Chấn, Yên Bái)			
	Đ/C1	CT1	CT2	CT3
Số loài	26	29	29	28
Mật độ trung bình (con/m ²)	4450	6450	4525	5350
Chỉ số đa dạng H'	1,83	1,55	1,93	1,73
Chỉ số đồng đều J'	0,42	0,37	0,47	0,47

Ghi chú: Đ/C1, CT1, CT2, CT3 (xem phần phương pháp nghiên cứu).

- Về số loài: So với công thức đối chứng (Đ/C1), các công thức có che phủ xác hữu cơ đều có số loài tăng (tương ứng: 26 loài so với 29, 29, 28 loài). Như vậy, việc che phủ xác hữu cơ đã

có ảnh hưởng nhất định đến sự tồn tại của một vài loài Collembola ưa thích mùn thảm thực vật, dẫn đến ở các công thức có che phủ đất này, có số loài tăng lên so với đất không được che phủ xác hữu cơ.

- Về mật độ trung bình (con/m²) ở các công thức che phủ đều tăng so với đối chứng Đ/C1 (không che phủ). Nguyên nhân của sự tăng này là do sự tăng đột ngột số lượng cá thể ở một số loài. Do có nhiều loài có thể ưa thích môi trường đất được che phủ, nhưng một số loài khác lại không. Điều đáng chú ý là số lượng cá thể ở công thức CT1 và công thức CT3 tăng lên nhiều hơn số lượng cá thể giảm đi so với công thức đối chứng, còn ở công thức Đ/C một số lượng cá thể tăng lên lại nhỏ hơn số lượng cá thể giảm đi so với công thức đối chứng. Do vậy, mật độ trung bình chung ở công thức Đ/C1 lại giảm đi so với các công thức có che phủ. Ví dụ loài *Calvatomina tuberculata* ở công thức CT2 có số lượng là 15 cá thể, ở công thức CT3 có 19 cá thể nhưng ở công thức Đ/C1 có số lượng là 8 cá thể.

- Về chỉ số đa dạng H' và chỉ số đồng đều J': Kết quả cho thấy giá trị của chỉ số đa dạng H' và chỉ số đồng đều J' đạt giá trị cao nhất ở công thức CT2 (tương ứng: 1,93-0,47). So với công thức Đ/C, hai công thức CT3 và CT1 có giá trị H' và J' thấp hơn so với công thức đối chứng Đ/C1. Nguyên nhân là do ở công thức Đ/C1 tuy có số loài và mật độ trung bình thấp nhưng do số cá thể phân bố đều trong các loài, do vậy, giá trị của chỉ số đa dạng H' và chỉ số đồng đều J' vẫn cao. Ngược lại, hai công thức CT3 và CT1 có số loài và mật độ trung bình cao hơn nhưng do số cá thể tập trung nhiều chỉ vào một hai loài như *Lepidocyrtus (Asc.) concolourus*, *Sphaeridia zaheri*, do vậy, làm giá trị H' và J' thấp.

Như vậy, trong các công thức che phủ đất, chỉ có công thức che phủ đất bằng thân lá ngô là công thức thí nghiệm tỏ ra phù hợp cho sự phát triển của quần xã Collembola, 2 công thức còn lại (CT1 và CT3) tuy có làm tăng số loài, tăng mật độ trung bình nhưng lại làm giảm giá trị của chỉ số đa dạng H' và chỉ số đồng đều J' so với đất không được che phủ (Đ/C1). Hay nói cách khác việc che phủ đất ở 2 công thức này có ảnh hưởng không rõ ràng đến cấu trúc quần xã Collembola.

3. Tác động của trồng xen, trồng tiểu bậc thang kết hợp che phủ đến các chỉ số định lượng của Collembola ở đất trồng ngô thí nghiệm 2, xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái

Ảnh hưởng của kỹ thuật tạo tiểu bậc thang kết hợp với che phủ và trồng xen ở đất trồng ngô thí nghiệm 2 xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái đến các đặc điểm định lượng của Collembola được thể hiện trong bảng 3:

Bảng 3

Ảnh hưởng của kỹ thuật tạo tiểu bậc thang kết hợp với che phủ và trồng xen đến một số chỉ số định lượng của Collembola trên đất trồng ngô thí nghiệm 2, xã Sơn Thịnh, Văn Chấn, Yên Bái

Chỉ số	Thí nghiệm 2			
	Đ/C2	T1	T2	T3
Số loài	16	20	23	24
Mật độ trung bình (con/m ²)	50700	89185	84400	82400
Chỉ số đa dạng H'	1,36	1,49	1,52	1,74
Chỉ số đồng đều J'	0,49	0,52	0,56	0,67

Ghi chú: Đ/C2, T1, T2, T3 (xem phần phương pháp nghiên cứu).

- Số loài trong các công thức tạo tiêu bậc thang kết hợp trồng xen (T1) hoặc che phủ (T2) hoặc cả trồng xen và che phủ đất (T3) đều tăng so với công thức đối chứng Đ/C2, sự tăng này theo thứ tự: T1 (tăng 4 loài), T2 (tăng 7 loài), T3 (tăng 8 loài). Nguyên nhân của sự tăng số loài này có thể là do các kỹ thuật canh tác trên làm thay đổi tính chất cơ lý của đất, làm cho đất giữ ẩm hơn, giữ chất dinh dưỡng (chất màu không bị rửa trôi khi có mưa), có hàm lượng mùn cao hơn vì thế là môi trường sống phù hợp cho một số loài Collembola đến định cư và phát triển.

- Mật độ trung bình ở các công thức thí nghiệm đều tăng lên rất nhiều so với đối chứng. Nguyên nhân của sự tăng này là do có thể trong môi trường đất ở các công thức có sử dụng kỹ thuật tạo tiêu bậc thang kết hợp với trồng xen hay che phủ đất đã có những điều kiện thích hợp cho sự phát triển của các loài như *Folsomides exiguus*, *Xenylla humicola*, *Entomobrya lanuginosa*, *Cryptopygus thermophilus*,.... làm cho số lượng cá thể của các loài này tăng đột biến. Như trong công thức T1, các loài trên có số lượng cá thể tương ứng từ 703, 173, 66, 2069 trong công thức Đ/C2 tăng lên 1600, 533, 230, 9634 cá thể trong công thức T1 và điều này làm mật độ trung bình của công thức thí nghiệm tăng cao hơn so với công thức đối chứng.

- Chỉ số đa dạng H' và chỉ số đồng đều J' ở công thức T3 có các giá trị cao nhất, công thức T1 và T2 có giá trị gần tương đương. Ở công thức T3 tuy có giá trị mật độ trung bình không cao nhưng có số loài, số lượng cá thể phân bố đều trong các loài do vậy giá trị của chỉ số đa dạng H' cao, dẫn đến giá trị J' cũng cao theo. Giá trị H' và J' ở các công thức T1 và T2 chỉ cao hơn chút ít so với công thức đối chứng, sự khác biệt không thể hiện rõ như ở công thức T3. Điều này cho thấy cấu trúc quần xã Collembola trong công thức T3 (kỹ thuật tạo tiêu bậc thang kết hợp với che phủ tàn dư thực vật và trồng xen) bền vững hơn so với các công thức còn lại.

Như vậy, trong 4 công thức của thí nghiệm 2, xét chung các giá trị định lượng và cấu trúc ưu thế thì công thức tạo tiêu bậc thang kết hợp với che phủ và trồng xen (T3) là công thức sử dụng kỹ thuật canh tác phù hợp nhất cho sự phát triển của quần xã Collembola-một trong những nhóm động vật tiên phong trong quá trình tạo đất và là đối tượng thích hợp trong đánh giá chất lượng đất.

III. KẾT LUẬN

Tại đất trồng ngô thí nghiệm xã Sơn Thịnh, huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái đã thu được 44 loài Collembola, thuộc 12 họ, 28 giống. Trong đó có 34 loài định được tên, 10 loài chưa được định tên.

Trong các công thức che phủ đất bằng tàn dư thực vật khác nhau: Che phủ bằng thân lá ngô là công thức thích hợp hơn cho sự phát triển của quần xã Collembola, còn che phủ bằng rơm rạ hay cỏ dại chưa thấy có ảnh hưởng rõ ràng đến cấu trúc quần xã Collembola.

Trong các công thức tạo tiêu bậc thang kết hợp với trồng xen hoặc che phủ đất đều có tác động tích cực đến quần xã Collembola, trong đó công thức tạo tiêu bậc thang kết hợp cả trồng xen với che phủ đất là công thức phù hợp nhất cho sự phát triển của Collembola.

Lời cảm ơn: Công trình được hỗ trợ về kinh phí từ đề tài nghiên cứu cấp Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 2011-2013.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Lê Quốc Doanh**, 2010. Nghiên cứu một số kỹ thuật canh tác bền vững trên đất dốc ở vùng núi phía Bắc Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tháng 12/2010: 5-12.
2. **Lê Quốc Doanh, Hà Đình Tuấn, Andre Chabanne, Olivier Husson, Patrick Juliance**, 2002. Nông nghiệp sinh thái: Kết quả nghiên cứu bước đầu và hướng phát triển. Nông nghiệp vùng cao thực trạng và giải pháp. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội.

3. **Fromm H., K. Winter, J. Filser, R. Hantschel**, 1993. The influence of soil type and cultivation system on the spatial distribution of the soil fauna and microorganisms and their interactions. *Geoderma*, 60: 109-118.
4. **Gormy C., Grum L.**, 1993. Method of study in soil zoology. PWN Polish scientific publisher, Warszawa: 518-620.
5. **Stach J.**, 1965. On some Collembola in North Vietnam. *Act. Zool. Cracoviensia*, T. X., 4: 346-372.
6. **Nguyễn Trí Tiến**, 1995. Danh sách cấu trúc thành phần loài bộ nhảy (Collembola) ở Bắc Việt Nam. Tuyển tập các công trình nghiên cứu sinh thái và tài nguyên sinh vật. NXB. KHKT, Hà Nội: 578-588.
7. **Nguyễn Trí Tiến**, 2002. Nghiên cứu nhóm Collembola như một công cụ kiểm tra và đánh giá tình trạng ô nhiễm môi trường đất. Báo cáo Khoa học Hội thảo Bảo vệ môi trường và Sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội: 139-145.
8. **Trần Đức Toàn, Thái Phiến**, 1999. Ảnh hưởng của các biện pháp kỹ thuật canh tác đến diễn biến độ phì nhiêu của đất dốc. Tuyển tập các kết quả nghiên cứu khoa học, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, NXB. Nông nghiệp, Hà Nội: 178-189.

**COLLEMBOLAN COMMUNITY IN MAIZE LAND AT SON THINH COMMUNE,
VAN CHAN DISTRICT, YEN BAI PROVINCE**

NGUYEN THI THU ANH, LE QUOC DOANH, NGUYEN QUANG TIN

SUMMARY

Upland soils are occupied to 2/3 of natural land area of Vietnam. This is ecologically diverse regions, rich in potential but very vulnerable. Due to climate change and other pressures cultivated food crop of mountain farmers has led to increasing loss of soil productivity, more land is eroded, hardened, discolored and reduced crop yields. Sustainable cultivation methods on sloping land such as soil covering, making mini-terraces combined with soil mulching and intercropping are easy, cheap, effective and beneficial techniques for agricultural development in the mountainous regions. To study the relation between springtails (Collembola) with these techniques, field trips were carried out in maize trials in Son Thinh commune, Van Chan, Yen Bai. All results are analysed and discussed based on indexes such as species composition, density, H' index, J' index. In general, sustainable cultivation on sloping land, bio-ecologically, which combines mini-terraces and the soil covering and intercropping is the best suitable model for growing maize in Yen Bai mountainous region.