

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ HỆ CANH TÁC NÔNG NGHIỆP TRÊN ĐẤT ĐỐC ĐẾN ĐA DẠNG COLLEMBOLA Ở HUYỆN ĐẠI TỪ, TỈNH THÁI NGUYÊN

NGUYỄN NGỌC HUỖNH

Trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên

LÊ ĐỒNG TẤN

*Trung tâm Phát triển công nghệ cao,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Đại Từ là một huyện miền núi nằm ở Tây Bắc của tỉnh Thái Nguyên, là huyện có diện tích lúa và diện tích chè lớn nhất tỉnh nhưng vẫn còn gặp khó khăn trong quá trình xây dựng, phát triển kinh tế-xã hội, nhất là lĩnh vực phát triển nông nghiệp, quản lý và sử dụng bền vững đất canh tác trên vùng đồi núi. Phần lớn đất tự nhiên của huyện là đất dốc, loại đất có đặc tính khá nhạy cảm và dễ bị biến đổi dưới tác động của các yếu tố ngoại cảnh như thời tiết, khí hậu, các phương thức canh tác, khai thác và sử dụng đất. Diện tích đất trồng cây ngắn ngày (cây hàng năm), trồng cây lâu năm, bao gồm đất vườn trồng cây ăn quả và trồng chè chuyên canh, chiếm tỷ lệ gần 1/3 trong quỹ đất chung và hiện là các hình thức canh tác chủ yếu trên địa bàn huyện [6;7]. Hệ động vật không xương sống ở đất, trong đó có Collembola, là một thành phần sinh học quan trọng tham gia vào quá trình tạo đất và đảm bảo độ phì nhiêu của đất. Mọi yếu tố ngoại sinh tác động tới đất đều ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp đến sự tồn tại, ổn định và phát triển của chúng. Hiện nay, chúng được coi là một trong những nhóm sinh vật chỉ thị nhạy cảm, có thể sử dụng như một công cụ tin cậy và cập nhật phục vụ cho công tác kiểm tra, giám sát chất lượng môi trường [1][2][5]. Để tìm hiểu ảnh hưởng của một số hệ canh tác nông nghiệp trên đất dốc đến đa dạng Collembola, chúng tôi đã tiến hành thu lượm, phân tích mẫu Collembola trong 3 hệ canh tác: trồng cây ngắn ngày, trồng cây lâu năm và trồng chè chuyên canh ở Đại Từ, Thái Nguyên.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đã tiến hành 2 đợt thu mẫu Collembola ở 2 loại đất dốc: đất dốc nhẹ ($<7^\circ$) và đất dốc vừa và mạnh ($>7^\circ$), trong 3 hệ canh tác: trồng cây ngắn ngày, cây lâu năm và chè chuyên canh.

Phương pháp nghiên cứu: sử dụng các phương pháp truyền thống trong nghiên cứu sinh thái động vật đất (theo Ghilarov, 1975) [3] để thu mẫu định lượng Collembola tại thực địa và xử lý mẫu trong phòng thí nghiệm. Định tên loài theo các tài liệu chuyên môn. Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê sinh học. Các chỉ số phân tích: số lượng loài, mật độ trung bình (con/m^2), chỉ số đa dạng Shannon-Weaver (H'), chỉ số đồng đều Pielou (J'), độ ưu thế (D), các loài ưu thế và cấu trúc ưu thế (theo Gormy C. và Grum L., 1993) [4].

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thành phần loài và phân bố của Collembola

Đã ghi nhận được 51 loài Collembola thuộc 36 giống, 13 họ của 4 phân bộ trong 3 hệ canh tác trên đất dốc huyện Đại Từ, Thái Nguyên. Có 9 loài phân bố rộng ở khu vực nghiên cứu, bao gồm: *X.humicola*, *C. thermophylus*, *D. indicus*, *S.aquaticus*, *F. exiguus*, *F. onychiurina*, *I. punctiferus*, *S. coeca* và *Ps. immaculata*. Có thể xem đây là tập hợp Collembola đại diện cho loại đất dốc Đại Từ, Thái Nguyên. Đặc điểm lưu ý của tập hợp các loài này là: Phần lớn trong số chúng là những loài sống trong các tầng nông, sâu của đất, cơ thể có kích thước nhỏ (từ 0,4-1 mm), trên cơ thể có rất ít hoặc không có sắc tố.

2. Một số đặc điểm định lượng của Collembola

Kết quả phân tích 8 chỉ tiêu định lượng Collembola ở Đại Từ, Thái Nguyên được trình bày ở Bảng 1 cho thấy: trong các hệ canh tác, số loài theo độ dốc dao động từ 17-33 loài, theo hệ canh tác, dao động từ 27-33 loài. Mật độ trung bình theo độ dốc, dao động từ 1.173 con/m² đến 7.280 con/m², theo hệ canh tác, từ 2.026 con/m²-5.013 con/m². Giá trị của H' theo độ dốc, dao động từ 2,230-2,780, theo hệ canh tác: từ 2,609-2,822. Giá trị của J' theo độ dốc, dao động từ 0,750-0,804, theo hệ canh tác: từ 0,785-0,838. Nhìn chung, giá trị các chỉ số định lượng chủ yếu như số lượng loài, mật độ trung bình, chỉ số H', chỉ số J' của Collembola ở Đại Từ, Thái Nguyên tương đương với quần xã Collembola trong các hệ canh tác nông nghiệp trên đất dốc ở Yên Thủy, Hòa Bình; Mai Sơn, Sơn La [1][5].

Bảng 1

Đặc điểm định lượng của Collembola trong các hệ canh tác trên đất dốc huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên

Chỉ số	Hệ canh tác					
	CLN		CNN		Ch	
	Dốc < 7 ⁰	Dốc > 7 ⁰	Dốc < 7 ⁰	Dốc > 7 ⁰	Dốc < 7 ⁰	Dốc > 7 ⁰
Số loài theo độ dốc	33	20	24	17	25	19
Số loài theo hệ canh tác	33		27		29	
MĐTB (con/m ²) theo độ dốc	5.787	1.920	2.880	1.173	7.280	2.747
MĐTB (con/m ²) theo hệ canh tác	3.853		2.026		5.013	
H' theo độ dốc	2,780	2,230	2,493	2,265	2,411	2,404
H' theo hệ canh tác	2,743		2,609		2,822	
J' theo độ dốc	0,795	0,775	0,784	0,801	0,750	0,804
J' theo hệ canh tác	0,785		0,792		0,838	

Chú thích: Hệ canh tác: CLN – cây lâu năm; CNN – cây ngắn ngày; Ch – chè chuyên canh

3. Ảnh hưởng của độ dốc và kiểu hệ canh tác đến đa dạng Collembola

Trên cơ sở xem xét sự thay đổi một số chỉ số định lượng chủ yếu của Collembola, bao gồm: số lượng loài, mật độ trung bình (con/m²), chỉ số đa dạng H', chỉ số đồng đều J', các loài ưu thế và cấu trúc ưu thế của chúng theo độ dốc của đất và theo hệ canh tác, có thể đánh giá được ảnh hưởng của các yếu tố này đến độ đa dạng cũng như độ ổn định của quần xã Collembola ở nơi chúng định cư. Số liệu từ Bảng 1 cho thấy:

- *Ảnh hưởng của độ dốc*

+ *Đến số lượng loài:* Trong cả 3 hệ canh tác được điều tra, số lượng loài Collembola ở đất có độ dốc ít (dưới 7⁰) đều nhiều hơn so với đất có độ dốc vừa và mạnh (trên 7⁰). Ở đất có độ dốc ít, số lượng loài dao động từ 24 loài (CNN) đến 33 loài (CLN), còn trên đất có độ dốc vừa và mạnh, số loài dao động từ 17 loài (CNN) đến 20 loài (CLN) (Bảng 1).

+ *Đến mật độ trung bình (MĐTB):* MĐTB của Collembola trên đất dốc vừa và mạnh giảm đi gần 2/3 giá trị so với MĐTB trên đất có độ dốc nhẹ. Trên đất dốc nhẹ, MĐTB đạt từ 2.280 con/m² (CNN) đến 7.280 con/m² (Ch), trên đất dốc vừa và mạnh là từ 1.173 con/m² (CNN) đến 2.747 con/m² (Ch).

+ *Đến chỉ số đa dạng H'*: Tương tự như chỉ số số lượng loài và MĐTB, trong cả 3 hệ canh tác, giá trị H' giảm đi khi chuyển từ đất có độ dốc nhẹ đến đất có độ dốc vừa và mạnh. Cụ thể, giá trị H' trên đất có độ dốc nhẹ dao động từ 2,411 (Ch) đến 2,780 (CLN), còn trên đất dốc vừa và mạnh, tương ứng từ 2,265 (CNN) đến 2,404 (Ch).

+ *Đến chỉ số đồng đều J'*: Với hệ canh tác CLN, giá trị của độ đồng đều J' giảm đi khi đất có độ dốc mạnh, ngược lại, giá trị của J' ở hệ canh tác CNN và Ch lại tăng lên. Nguyên nhân của sự tăng, giảm giá trị của J' phụ thuộc vào số lượng cá thể loài ưu thế của 2 hệ canh tác này (Bảng 2). Khi số lượng cá thể của các loài ưu thế chiếm tỷ lệ lớn trong tổng số cá thể của cả quần xã thì giá trị của J' sẽ giảm đi, điều này thể hiện tính kém ổn định của quần xã sinh vật ở điểm điều tra.

Như vậy, giá trị của các chỉ số định lượng của Collembola: số lượng loài, MĐTB, chỉ số đa dạng H', chỉ số đồng đều J' (ngoại trừ J' của hệ canh tác CNN và Ch) ở đất có độ dốc nhẹ ($< 7^0$) đều giảm đi ở đất có độ dốc vừa và mạnh ($> 7^0$). Nói cách khác, ở đất có độ dốc nhẹ có những điều kiện sống phù hợp hơn cho sự tồn tại, phát triển của hệ động vật chân khớp (trong đó có Collembola) so với đất có độ dốc lớn. Điều kiện sống phù hợp này có lẽ liên quan chặt chẽ đến địa hình và tính chất lý, hóa đất: Ở đất có độ dốc lớn, đất bị rửa trôi mạnh sau những trận mưa, lớp đất mặt chứa đựng nguồn dinh dưỡng chính của hệ động vật đất bị bào mòn, hàm lượng mùn hữu cơ và khoáng chất khác tiêu giảm, đất trở nên rắn, khô... đây là những yếu tố bất lợi cho sự tồn tại của nhiều loài, đặc biệt là những loài mẫn cảm với các điều kiện sống của sinh cảnh, của nhóm sinh vật sống chủ yếu trong lớp thảm vụn hữu cơ phủ trên mặt đất, những loài có số lượng cá thể ít... Nhận xét này được minh họa rõ hơn khi xét cấu trúc ưu thế của Collembola ở Hình 1.

- *Ảnh hưởng của hệ canh tác*

+ *Đến số lượng loài*: Số lượng loài Collembola đạt giá trị cao nhất ở hệ canh tác trồng cây lâu năm (33 loài), giảm đi ở hệ canh tác trồng chè (29 loài) và thấp nhất ở hệ canh tác trồng cây ngắn ngày (27 loài) (Bảng 1).

+ *Đến MĐTB*: Giá trị MĐTB của Collembola đạt cao nhất ở hệ canh tác trồng chè (5.013 con/m²), giảm đi ở hệ canh tác cây lâu năm (3.853 con/m²) và thấp nhất ở hệ canh tác trồng cây ngắn ngày (2.026 con/m²).

+ *Đến chỉ số đa dạng H'*: Chiều hướng giảm giá trị của H' theo hệ canh tác cây trồng tương tự như với giá trị của MMĐTB: từ Ch > CLN > CNN (tương ứng H' = 2,822 > 2,734 > 2,609).

+ *Đến chỉ số đồng đều J'*: J' có giá trị cao nhất ở hệ canh tác trồng chè, giảm đi ở hệ canh tác cây ngắn ngày và đạt thấp nhất ở hệ canh tác cây lâu năm (tương ứng, J' = 0,838 > 0,792 > 0,785).

Nhìn chung, hệ canh tác trồng chè chuyên canh tuy có số lượng loài thấp hơn so với hệ canh tác cây lâu năm nhưng các chỉ số còn lại (MĐTB, chỉ số đa dạng H', chỉ số đồng đều J') đều cao hơn hai hệ canh tác trồng cây lâu năm và cây ngắn ngày. Trong 3 kiểu hệ canh tác, hệ canh tác trồng cây ngắn ngày có giá trị của các chỉ số định lượng Collembola: số lượng loài, MĐTB, chỉ số đa dạng H', chỉ số đồng đều thấp nhất.

4. Các loài Collembola ưu thế và cấu trúc ưu thế của chúng

Trong quần xã Collembola thường có những loài hạt nhân: loài ưu thế. Chúng xác định chỉ số cơ bản của sự phân nhóm. Ngưỡng điều kiện ưu thế, thường là loài có số lượng cá thể chiếm từ 5% trở lên trong tổng số chung. Ở mỗi hệ canh tác có những đặc thù khác nhau (kiểu thảm

phủ, độ giàu mùn, tính chất lý, hóa đất...) nên có tập hợp những loài ưu thế khác nhau. Theo kết quả tính toán, có 17 loài Collembola ưu thế ở đất dốc huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2

Các loài Collembola ưu thế trong các hệ canh tác ở đất dốc huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên

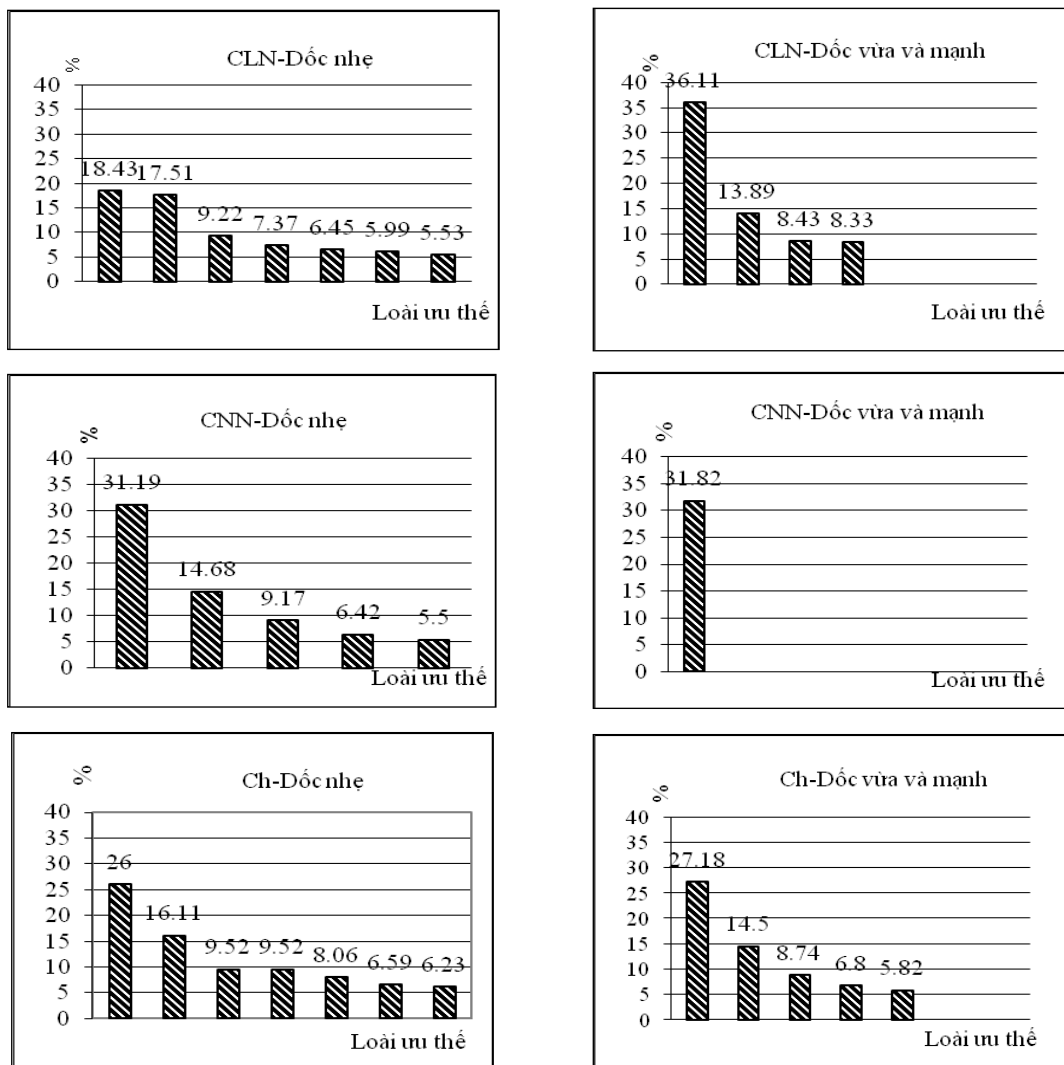
TT	Loài ưu thế	Tỷ lệ % số lượng cá thể loài ưu thế so với tổng số						
		Chung cả khu vực	CLN		CNN		Ch	
			Dốc < 7 ⁰	Dốc > 7 ⁰	Dốc < 7 ⁰	Dốc > 7 ⁰	Dốc < 7 ⁰	Dốc > 7 ⁰
1	<i>Isotomurus punctiferus</i>	15,48	17,51	36,11	31,19		9,52	
2	<i>Cryptopygus thermophilus</i>	9,46	18,43	13,89	9,17			6,80
3	<i>Folsomides exiguus</i>	6,02	5,99	8,33				27,18
4	<i>Sminthurides aquaticus</i>		5,53	8,43	6,42			
5	<i>Pseudosinella immaculata</i>		6,45					14,50
6	<i>Brachystolella parvula</i>				14,68	31,82		
7	<i>Pseudosinella octopunctata</i>	9,58					26,00	
8	<i>Lepidonella</i> sp. ₄	5,40					16,11	
9	<i>Xenylla humicola</i>		9,22					
10	<i>Vitronura giselea</i>		7,37					
11	<i>Proisotoma submusciicola</i>				5,50			
12	<i>Isotomurus palustris</i>						9,52	
13	<i>Homidia sauteri</i> f. <i>sinensis</i>						8,06	
14	<i>Entomobrya lanuginosa</i>						6,59	
15	<i>Sphaeridia pumilis</i>						6,23	
16	<i>Entomobrya</i> sp. ₂							8,74
17	<i>Folsomina onychiurina</i>							5,82

Chú thích: Gióng Bảng 1.

Số liệu bảng 2 cho thấy: Có 5 loài Collembola ưu thế chung cho cả khu vực nghiên cứu (không xét theo loại độ dốc và kiểu hệ canh tác), trong đó, *Isotomurus punctiferus* có độ ưu thế đạt giá trị cao nhất là 15,48 % và *Lepidonella* sp.₄ đạt giá trị thấp nhất là 5,40%.. Trong 17 loài ưu thế nêu trong bảng 2, có 3 loài là ưu thế ở cả 3 hệ canh tác (CLN, CNN và Ch): *Isotomurus punctiferus*, *Cryptopygus thermophilus* và *Folsomides exiguus*. Có 2 loài ưu thế trong 2 hệ canh tác: *Sminthurides aquaticus* (CLN, CNN) và *Pseudosinella immaculata* (CLN và Ch). 12 loài Collembola còn lại, chỉ ưu thế ở trong một kiểu hệ canh tác nhất định. Với hệ canh tác CLN, có 2 loài ưu thế riêng: *Xenylla humicola* và *Vitronura giselea* (với độ ưu thế tương ứng 9,22% và 7,37%). Với hệ canh tác CNN, có 2 loài: *Brachystolella parvula*, *Proisotoma submusciicola* (tương ứng 14,68-31,82% và 5,50%). Ở hệ canh tác Ch, có 8 loài, baogoomf: *Pseudosinella octopunctata*, *Lepidonella* sp.₄, *Isotomurus palustris*, *Homidia sauteri* f. *sinensis*, *Entomobrya lanuginosa*, *Sphaeridia pumilis*, *Entomobrya* sp.₂ và *Folsomina onychiurina* (với các độ ưu thế tương ứng: 26,00%, 16,11%, 9,52%, 8,06%, 6,59%, 6,23%, 8,74% và 5,82%.

Trên cơ sở phân tích tính phổ biến, tính ưu thế của các loài trong mỗi hệ canh tác, trên mỗi loại đất dốc ở khu vực nghiên cứu, có thể xác định một số loài Collembola đặc trưng (là loài vừa phổ biến vừa ưu thế) cho hệ canh tác cây trồng trên đất dốc huyện Đại Từ như sau: Đặc trưng cho hệ canh tác trồng cây lâu năm, có 4 loài: *Isotomurus punctiferus*, *Cryptopygus*

thermophilus, *Folsomides exiguus* và *Sminthurides aquaticus*. – Đặc trưng cho hệ canh tác trồng cây ngắn ngày: *Brachystolella parvula*.



Hình 1: Cấu trúc ưu thế của Collembola theo loại độ dốc và theo hệ canh tác cây trồng ở huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên

Cấu trúc ưu thế của Collembola theo loại độ dốc và theo hệ canh tác thể hiện ở hình 1. Trong hình 1, 3 biểu đồ dọc bên trái thể hiện cấu trúc ưu thế của Collembola ở loại đất có độ dốc nhẹ (<math>< 7^0</math>), còn dọc bên phải là ở đất dốc vừa và mạnh (> 7^0). Biểu đồ xếp theo 3 dãy ngang là cấu trúc ưu thế của Collembola theo 3 hệ canh tác cây trồng: cây lâu năm, cây ngắn ngày và chèn chuyên canh. Từ Hình 1 cho thấy: Theo loại độ dốc của đất, cấu trúc ưu thế của Collembola ở đất dốc vừa và mạnh có 2 điểm khác so với đất dốc nhẹ: 1/ Số lượng loài ưu thế giảm đi và 2/tỷ lệ số các thể của loài ưu thế so với nhau và so với các loài còn lại có độ chênh lệch lớn hơn. Ở đất dốc vừa và mạnh của hệ canh tác CLN và CNN, chỉ riêng số lượng cá thể 1 loài (*Isotomurus punctiferus* với CLN, *Brachystomella parvula* với CNN) đã chiếm từ 36,11%-31,82% tổng số lượng chung của cả hệ canh tác. Số loài ưu thế ở đất dốc nhẹ dao động từ 5-7 loài, giảm đi chỉ còn từ 1-5 loài ở đất dốc vừa và mạnh. Dưới góc độ sinh thái học, điều này có thể hiểu là ở hệ

canh tác CLN và CNN trên nền đất dốc vừa và mạnh, có khả năng tồn tại một yếu tố nào đó trong môi trường, mà yếu tố này phù hợp cho sự phát triển của một vài loài Collembola nhất định hay nói cách khác, có thể chỉ một vài loài Collembola nào đó có tính thích nghi cao (độ mềm dẻo sinh thái cao), nên có khả năng tồn tại, sinh sôi, phát triển mạnh trong môi trường đất có tính đặc thù như vậy. Mặt khác, quá trình bào mòn rửa trôi lớp thảm vụn ở tầng đất bề mặt, nơi chứa nguồn dinh dưỡng chủ yếu và cũng là nơi trú ngụ của nhiều loài chân khớp khác nhau, gây bất lợi cho sự tồn tại của chúng. Hậu quả của trường hợp này là làm cho nhiều loài không thích nghi được với điều kiện sinh thái khắc nghiệt của môi trường, buộc phải di chuyển đi nơi khác hoặc bị tiêu diệt, (Số loài Collembola từ 51 loài ở đất dốc nhẹ giảm đi còn 32 loài ở đất dốc vừa và mạnh), điều này dẫn đến độ đồng đều về số lượng cá thể của các loài trong quần xã giảm xuống, kéo theo sự suy giảm của độ đa dạng loài (H') và cả độ ổn định (J') của quần xã sinh vật.

Xét theo hệ canh tác cây trồng, cấu trúc ưu thế của Collembola thể hiện: điều kiện sống ở 2 môi trường đất trồng cây lâu năm và trồng chè chuyên canh trên nền đất dốc nhẹ phù hợp cho sự tồn tại và phát triển của chúng hơn so với đất canh tác trồng cây ngắn ngày. Thực tế cho thấy, ở đất trồng cây ngắn ngày, do thường xuyên phải thay thế cây trồng, đất luôn bị xáo trộn, không có lớp thảm vụn hữu cơ phủ trên tầng mặt nên vừa nghèo dinh dưỡng, vừa khô nóng, các điều kiện sống không thuận lợi so với đất trồng cây lâu năm và trồng chè chuyên canh. Nhìn chung, Cấu trúc ưu thế của Collembola thể hiện môi trường đất trong các hệ canh tác trên đất dốc nhẹ có các điều kiện sống phù hợp hơn cho sự tồn tại, phát triển của Collembola so với môi trường đất có độ dốc vừa và mạnh.

III. KẾT LUẬN

Đã ghi nhận được 51 loài Collembola thuộc 36 giống, 13 họ của 4 phân bộ ở đất dốc Đại Từ, Thái Nguyên. Có 9 loài Collembola phân bố rộng ở cả khu vực nghiên cứu, bao gồm: *X.humicola*, *C. thermophylus*, *D. indicus*, *S.aquaticus*, *F. exiguus*, *F. onychiurina*, *I. punctiferus*, *S. coeca* và *Ps. immaculata*. Có thể xem đây là tập hợp Collembola đại diện cho loại đất dốc Đại Từ, Thái Nguyên.

Giá trị của các chỉ số định lượng của Collembola: số lượng loài, MĐTB, chỉ số đa dạng H' , chỉ số đồng đều J' (ngoại trừ J' của hệ canh tác CNN và Ch) ở đất có độ dốc nhẹ ($< 7^\circ$) đều giảm đi so với đất có độ dốc vừa và mạnh ($> 7^\circ$).

Hệ canh tác trồng chè chuyên canh tuy có số lượng loài thấp hơn so với hệ canh tác cây lâu năm nhưng các chỉ số còn lại (MĐTB, chỉ số đa dạng H' , chỉ số đồng đều J') đều cao hơn hai hệ canh tác trồng cây lâu năm và cây ngắn ngày. Trong 3 kiểu hệ canh tác, hệ canh tác trồng cây ngắn ngày có giá trị của các chỉ số định lượng Collembola: số lượng loài, MĐTB, chỉ số đa dạng H' , chỉ số đồng đều' thấp nhất.

Có 5 loài Collembola ưu thế chung cho cả khu vực nghiên cứu và 12 loài Collembola ưu thế riêng cho từng hệ canh tác trên loại đất dốc tương ứng.

Kết quả phân tích cấu trúc ưu thế và sự thay đổi giá trị của các chỉ số định lượng của Collembola ở Đại Từ, Thái Nguyên đã chỉ ra: Môi trường đất trong các hệ canh tác trên đất dốc nhẹ ($< 7^\circ$), nơi có các điều kiện sinh thái tốt, là thích hợp hơn cho sự tồn tại, phát triển của Collembola so với các hệ canh tác trên môi trường đất có độ dốc vừa và mạnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Thu Anh, Nguyễn Trí Tiến, Mai Phú Quý, Lê Quốc Doanh, 2005. Kỳ yếu Hội nghị Côn trùng học toàn quốc lần thứ 5. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội: 279 – 284.

2. **David M. Goehring, Gretchen C. Daily and Cagan H. Sekercioglu**, 2002. Journal of Insect Conservation, 6: 83-91.
3. **Ghilarov, M.**, 1975. Phương pháp nghiên cứu động vật đất. Nxb. Khoa học, Matxcova, trang 7-43 (tiếng Nga).
4. **Gormy, C., L. Grum**, 1993. Methods in soil Zoology. PWN-Polish Scientific publisher Warszawa, p. 518-620.
5. **Phạm Đức Tiến, Nguyễn Thị Thu Anh, Nguyễn Trí Tiến, Tô Văn Vĩnh, Nguyễn Hữu Thảo**, 2007. Kỷ yếu Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ ba. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, trang 636-642.
6. <https://sites.google.com/.../tong-quan-ve-huyen-Dai-Tu...>
7. www.viwikipedia.org/wiki/Đại-Từ

INFLUENCE OF SOME CULTIVATED SYSTEMS ON SLOPE ON DIVERSITY OF COLLEMBOLA IN DAI TU DISTRICT, THAI NGUYEN PROVINCE

NGUYEN NGOC HUYNH, LE DONG TAN

SUMMARY

Two surveys were conducted for collecting Collembola samples in three cultivated systems with two sloping levels of land in Dai Tu district, Thai Nguyen. A total of 51 species belonging to 36 genera, 13 families of 4 suborders were recorded in the research area. There are nine species, *X. humicola*, *C. thermophilus*, *D. indicus*, *S. aquaticus*, *F. exiguus*, *F. onychiurina*, *I. punctiferus*, *S. coeca* and *Ps. Immaculata* widely distributed in research area and considered as the representative group for sloping land in Dai Tu, Thai Nguyen. The value of quantitative indices: species number, average density, H' , J' (except J' of CNN and Ch) in land with slow slope ($< 7^\circ$) are higher than the one's in land with high slope ($> 7^\circ$). The results of analysis showed that the soil environment in cultivated systems on the land with slow slope ($< 7^\circ$) is a good condition being the more favorable for Collembola than that on the land with high slope ($> 7^\circ$). Besides, dominant species and dominant structure of Collembola in the research area were discussed in the paper.