

柴河林区小啮齿类的生态学

II. 垂直分布

孫儒泳 方喜叶 高澤林 張玉書 林 杓

(中国医学科学院流行病学微生物学研究所, 北京师范大学生物系, 黑龙江省卫生防疫站)

山区的环境条件变化剧烈, 所以垂直分布规律的研究, 早已引起生态学研究工作者的注意。为了进一步说明我们在大青沟林场的工作结果与整个长白山地张广才岭北部小啮齿类分布规律的相互关系, 我们以短期出差工作方式, 另选了二个工作地点, 即新房子的晨光林場和二道河子, 作了小啮齿类的区系、种类组成、生态分布调查, 以阐明张广才岭北部小啮齿类的垂直分布规律。由于条件限制, 工作还只是初步的, 有待深入; 但是所得初步结果, 已表示出了最重要的分布规律, 并吸引注意到进一步的研究。因为我们的工作時間, 碰上了鼠类数量很高的一年, 又是一年中的数量高峯季节, 所以化費較少的工作, 能捕得較多的标本, 从而反映出了垂直分布的基本规律。

长白山北部自然地理概况已在本文 I 描述。从植被来讲, 这里有四个垂直带:

(1) 闊叶林带 是森林界限最低的分佈带, 海拔为 250—500 米。主要树种是蒙古櫟(*Quercus mongolica*)。

(2) 針叶闊叶混交林带 分布在海拔 500—900 米之間, 是长白山地森林最繁盛的一带。針叶树以紅松(*Pinus koraiensis*) 为主, 杂以少量的云杉(*Picea jezoensis*) 和冷杉(*Abies nephrolepis*)。闊叶树有槲櫟(*Tilia amurensis*)、槲櫟(*T. manschurica*)、梨叶榆(*Ulmus laciniata*)、春榆(*U. propinqua*)、枫桦(*Betula costata*)、色木(*Acer mono*)、白牛槭(*A. triflorum*)、大青楊(*Populus ussuriensis*)、黃波羅(*Rhodiodendron amurensis*)、水曲柳(*Fraxinus manschurica*) 和胡桃楸(*Juglans manschurica*) 等。

(3) 針叶林带 分布在海拔 900—1,450 米范围内。混交林带越到上部闊叶树則越減少, 过渡到針叶树为主的針叶林。針叶树中紅松数量逐漸減少而云杉和冷杉轉占优势。闊叶林中的蒙古櫟、胡桃楸、黃波羅等漸行消失, 代之以槲櫟。

(4) 高山灌木矮林带 海拔在 1,450 米以上, 只能生长小灌木, 如高山樺(*Juniperus sibirica*) 和柳属(*Salix*) 之一種。

柴河林区所属(张广才岭北部)的最高山峯海拔 1,284 米, 故仅包括前面三带。柴河鎮位于海拔 200 米处, 山林大部分是在海拔 500—900 米之間, 針闊混交林带是分布最广的主要一带, 其次是闊叶林带, 多分布在沿牡丹江或其支流中下游附近地方, 这种分布在林区外緣, 接近农村田区的稀疏林相, 是針闊混交林被破坏的结果(刘培新, 1958)。我們的工作点是:

新房子 位于牡丹江支流三道河子上游(图 1), 已接近发源地。河岸两旁海拔約 480 米, 进行调查

的周围山高约 500—900 米，正处于针阔混交林带。沿河旁分布着沿河阔叶林，间杂少数针叶树，沿河林约占当地总面积 10%，周围的山上全分布着针阔混交林，约占当地总面积的 85%，另有耕田（4%）和住宅（1%）。这是三年前新建立的林场，典型的林叶区，有少量菜圃。

大青沟 位于三道河子中游，河岸海拔约 300 米，周围山高约 300—600 米，正位于混交林带与阔叶林带的交界处。混交林分布于山的阴坡和半阴坡，约占总面积 60%，阔叶林（柞林）分布于河东岸半阳坡上，占 20%，沿河阔叶林占 10%，尚有沼泽地（9%）和居民点（1%）。我们也沿大青沟往上约十里到达林场的五段，按其海拔高度处于大青沟林场与新房子之间，山高约 500—800 米，山上分布已全为混交林。

二道河子 位于牡丹江与支流二道河子的交界处。河岸海拔高度为 200 米，周围山高约 200—500 米，正处于阔叶林区。在这里山上分布的森林全属阔叶林（柞林），约占当地调查面积 50%，因而附近没有伐木林场。但耕田面积甚大，并延伸到山上，是农业区，估计耕田约占当地总面积 30%。此外，沿河林占 15%，不再是阔叶林而是沿河柳丛。居民点也扩大，约占 5% 的总面积。

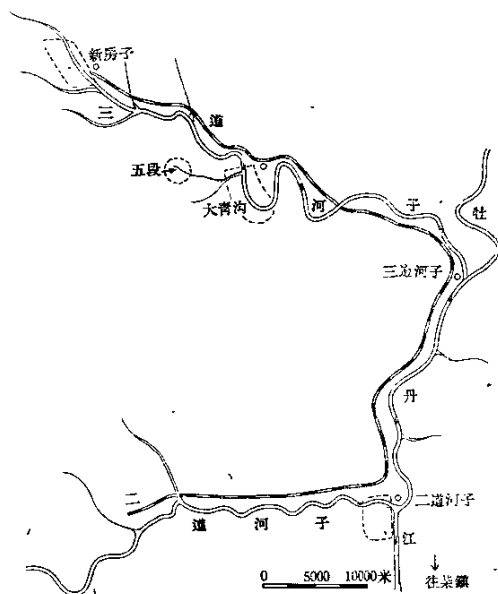


图 1 固定工作点和出差工作点的地理位置

这样，三个工作点所代表的垂直带基本上已包括柴河林区的 90% 以上的林区。代表着牡丹江支流由上游到入牡丹江的逐渐过渡。海拔高度逐渐降低，新房子最高，大青沟次之（五段介于二者之间），二道河子最低。植被也由针阔混交林带（新房子）转为混交林与阔叶林交界（大青沟），直到阔叶林带（二道河子）。与林业的关系也逐渐减少，而人类农业经济活动关系则逐渐增加，人口住房也逐渐加多。这些转变一方面与气候条件垂直变化

相适应,同时也与人类的經濟活动,如:对森林的破坏、农业活动、居住等有关。随着海拔高度的降低,人类活动的影响逐渐增高,二个因素是密切联系的。

我们的工作结果是:

(1) 首先看各工作点用夹日法調查(1959年7月)的小啮齿类总数量,结果如表1及图2所示。

表1 新房子、大青沟、二道河子小啮齿类数量比较 (1959,7)

项 目	各生境的捕获率(%)						用“联合公顷”法计算后各生境区捕率(%)						各点的数量 (即各生境 区捕率相加)
	混交林	阔叶林	沿河林	沼泽地	耕田	住家	混交林	阔叶林	沿河林	沼泽地	耕田	住家	
新房子	56	—	40	—	30	38	47.6	—	4	—	1.2	0.4	53.2
大青沟五段	44	—	29	—	26	—	37.5	—	2.9	—	1.3	0.1	41.8
大青沟	37.2	8	18.5	8	—	9	22.3	1.6	1.9	0.7	—	—	26.6
二道河子	—	12.5	28	—	16.2	2	—	6.3	4.2	—	4.9	0.1	15.5

* 各生境在各工作点所占面积的百分比見文中。

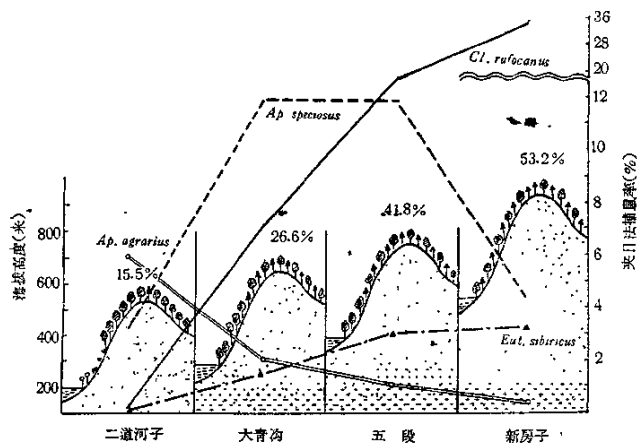


图2 小啮齿类数量与垂直带的关系

(53.2%等表示各工作点的总数量,各曲线是主要种的数量)

这是用“联合公顷”(объединенные гектары)法,即估计到各个生境在该工作点所占面积的百分比而算得的结果¹⁾。

结果表明:海拔最高的位于混交林带的新房子的鼠类相对数量最高,捕鼠率达到53.2%,往大青沟五段减低到41.8%,大青沟为26.6%,而到海拔最低的阔叶林带的二道

1) 如生境 a、b、c、d 的捕获率各为 A、B、C、D; 生境 a 占当地面积 0.5(50%), b 占 0.3, c 占 0.1, d 占 0.1; 那末该地鼠类数量用联合公顷法时应该是 $0.5A + 0.3B + 0.1C + 0.1D$ (Кучерук, 见 Форизова, 1952; Новиков, 1953)

河子, 只有 15.5%。

(2) 进一步看捕获鼠类的种类组成、各种的比重以了解鼠类数量降低是由那些动物在起作用(表 2, 图 3)。

表 2 新房子、大青沟、二道河子小啮齿类种类组成及数量比较 (1959, 7)

地 点	新 房 子			大 青 沟 五 段			大 青 沟			二 道 河 子		
总夹日数	1,037			600			1,900			982		
捕鼠数	504			231			489			157		
	只数	分捕率%	组成%	只数	分捕率%	组成%	只数	分捕率%	组成%	只数	分捕率%	组成%
红背鼯	23	2.22	4.56	14	2.33	6.07	14	0.74	2.90			
棕背鼯	360	34.80	71.50	113	18.80	49.20	154	8.10	31.50	1	0.12	0.70
林姬鼠	46	4.50	9.12	71	11.80	30.80	222	11.70	45.50	41	4.20	26.20
黑线姬鼠	4	0.40	0.80	6	1.00	2.60	40	2.10	8.20	73	7.42	46.50
花 鼠	33	3.20	5.95	18	3.00	7.80	30	1.60	6.10	1	0.12	0.70
褐家鼠	11	1.06	2.18	9	1.50	3.90	19	1.00	4.00	15	1.52	9.60
小家鼠	0		0.00							2	0.24	1.30
大仓鼠	1	0.10	0.20							8	0.82	5.10
东方田鼠	0	0.00	0.00				5	0.26	1.10	16	1.64	10.16
高山鼠兔	21	2.03	4.17									
普通鼯鼠	4	0.39	0.80				1	0.05	0.20			
中鼯鼠	1	0.10	0.20				4	0.21	0.80			
总 计	504	48.5	100	231	38.5	100	489	25.7	100	157	16	100

图 3 表 2 说明棕背鼯是新房子的绝对优势种, 占 71.5%; 到大青沟五段, 其重要性已有降低, 占 49.2%, 到大青沟则减低到 31.5%, 而在二道河子已成为稀有种, 只捕到一只, 占 0.7%。这样, 棕背鼯在这里最适应于混交林带, 即较寒冷较潮湿的地方, 往较干热的闊叶林带, 其比重就减少了, 这与棕背鼯在大青沟的生境分布结果相符合。也就是说, 它的垂直分布规律与生境分布规律有密切的联系。林姬鼠在大青沟占的比重最大, 达 45.5%, 往下到二道河子降为 26.2%, 说明其对较干热的闊叶林比棕背鼯适应性强; 往上到五段和新房子, 其比重也减少到 30.8% 和 9.1%。这些情况也与林姬鼠在大青沟的生境分布结果符合。花鼠和红背鼯分布在前三地, 比重差不多, 但到闊叶林极为少见或未有捕获。

黑线姬鼠与上面情况相反, 在新房子很稀见, 仅 0.8%, 到大青沟五段略为上升到 2.6%, 大青沟为 8.2%, 到二道河子农业已很发达的区域竟成为当地优势种, 达 46.5%, 多于林姬鼠, 这又说明了黑线姬鼠是农业区种类。褐家鼠在各点占有比重都很小, 但自新房子到二道河子, 其比重也逐渐增大, 由 2.18% → 3.9% → 4.0% → 9.6%。这也与人类经济活动的加强相符合。东方田鼠在新房子未有捕获(但我们工作期间尚短), 往二道河子, 其比重也渐大, 达到 10.1%。大仓鼠情况同于东方田鼠, 由新房子的 0.2% 到二道河子的 5.10%。中鼯鼠则只在新房子和大青沟五段捕到。

(3) 不仅鼠类组成中各种鼠的比重随着有规律地改变, 而且每一种鼠在不同工作点的实际数量和密度也有同样的垂直分布变化, 可以从夹日法调查各种鼠的分捕率来说明(表 2, 图 2)。棕背鼯的分捕率由新房子到二道河子逐渐降低: 34.8% → 18.8% → 8.1%

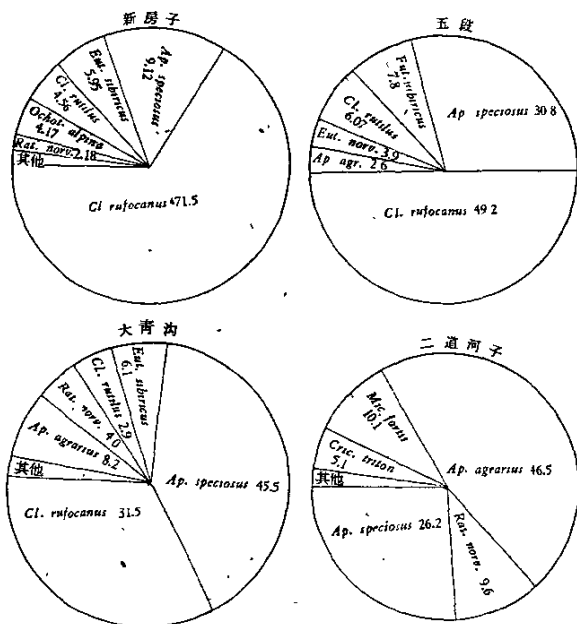


图3 各工作点的小啮齿类组成(%)

→ 0.12%。林姬鼠的分捕率以大青沟和大青沟五段为最高,即 11.8% 和 11.7%,往上到新房子降低为 4.5%,往下到二道河子也降为 4.2%。花鼠情形与棕背鼯相似: 3.2% → 3.0% → 1.6% → 0.12%。红背鼯也是同样情况,但在大青沟已成为很稀见的。

农业区和居民点的种类情形相反,由新房子到二道河子分捕率逐渐增高。如黑线姬鼠 0.4% → 1.0% → 2.1% → 7.42%; 褐家鼠 1.06% → 1.50% → 1.0% → 5.2%; 小家鼠、大仓鼠和东方田鼠都与此相同。

所以,我们的各工作点相隔虽不远(新房子离大青沟约 30 公里,二道河子离大青沟约 40 公里),动物种类上虽然很相同,但是在优势种方面、各种在小啮齿类组成方面和其密度是有明显的垂直变化规律的。这不但与气候植被等自然地理因素的垂直变化有关,而且与人类的经济活动(农业、居民点等)的程度有关。新房子代表针阔混交林带,海拔最高,典型林区,农业活动和人类居住历史均较短,这里的鼠类密度最高,主要是森林鼠类,以棕背鼯占绝对优势,与阔叶林关系较密切的种类——林姬鼠也很多;至于黑线姬鼠、大仓鼠、东方田鼠和褐家鼠与人类及农业等经济活动关系密切者数量低,在鼠类组成中所占比重不大。二道河子代表阔叶林带,海拔最低,已是典型的农业区,居民点大,农业和人类居住历史较长,这里的鼠类以黑线姬鼠为优势种,与阔叶林联系较密的林姬鼠还占重要

地位。其他森林种类如棕背鼯、红背鼯、花鼠是极为少见的;相反,褐家鼠、大仓鼠、东方田鼠等比重增大,数量也增加。大青沟介于此二点之间,是针阔混交林和阔叶林的交界地带,鼠类的组成、优势种和数量方面也具有过渡的特点,并且林姬鼠在这个地带达到最高数量。

所以,柴河林区的小啮齿类根据其分布特点,显然可分为两大类。第一类是与森林有密切关系的种类,包括棕背鼯、林姬鼠、红背鼯、花鼠。它们的数量和种类组成比重随着由混交林带到阔叶林带,随着人类经济活动的加强而逐渐下降。第二类是与农业和人类的居民点有密切关系的种类,包括黑线姬鼠、大仓鼠、东方田鼠、褐家鼠和小家鼠,它们的数量和种类组成比重随着农业活动往阔叶林区的增加而逐渐增高。在森林种类中,不同种之间也有区别,红背鼯在本地是稀有的,但在新房子还占相当比重,根据寿振黄等(1958)报告,在小兴安岭还是优势种。林姬鼠和棕背鼯虽都是优势种,但棕背鼯最适于混交林中居住,到阔叶林已很难适应;林姬鼠也以混交林中为最多,在阔叶林中数量虽低了些,但仍为重要种类。这些垂直分布规律不仅与在大青沟定点工作中生境分布调查结果相符,而且与它们的种的分布区相符合。Огнев (1950) 记载红背鼯在东亚的分布区南界是在我国东北北部,而棕背鼯的南界还要往南,直到四川(北纬 30°)、山西和北京郊区(Огнев, 1950; Allen, 1940);至于林姬鼠,分布南界直达西藏、四川、云南等省区(Apodemus peninsulac—Allen, 1940)。

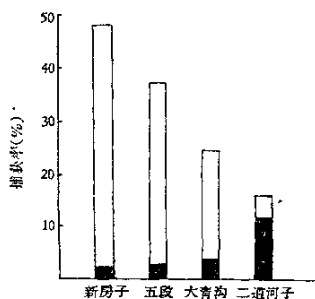


图4 森林种类(白色)和农业区种类(黑色)在不同工作地点中的数量变化

所以,图2所示所有小啮齿类总数量由新房子到二道河子的逐渐降低现象,实际上包含着互相矛盾的两个现象。一方面是森林种类数量的逐渐降低,另一方面又是农业区和居民点种类数量的逐渐上升。正因为工作地区是在森林带中,所以森林动物的数量起主要作用,因此总的趋势是决定于森林动物数量随着由新房子到二道河子而降低,图4表示了这两类动物的共同作用。上述事实证明该林区中森林动物在当地的自然演化过程中是更古老的,更适应于森林区,因而决定了数量的总趋势;农业和人类经济活动是较晚进入的,随着人类农业活动和对森林的砍伐,带进了适应于

农业区和住宅内的啮齿动物,并且其程度也由河下游往发源地而逐渐减少。

(4) 进一步分析同一生境的鼠类在不同工作地点上的变化规律(图5,表3)。

图5和表3表明:混交林中鼠类总密度以新房子为最高,达56%,五段次之,大青沟又次之,二道河子附近未见混交林。起决定作用的是棕背鼯的数量,其分捕率由新房子到大青沟为41% → 23.5% → 14.8%。此外,红背鼯、花鼠也一样,数量逐渐降低。但是,林姬鼠情况不同,其分捕率由新房子的3.1%,增高到大青沟五段和大青沟的13.5%和17.1%。黑线姬鼠只在大青沟的混交林中捕到,所以各种鼠类在各工作点的混交林中的数量变化,是与整个工作点的总数量(联合公顷)结果是一致的。这个事实说明,不能把上述鼠类数量垂直变化的原因完全归结于农业活动和人类住房的影响。显然,气候、特别是

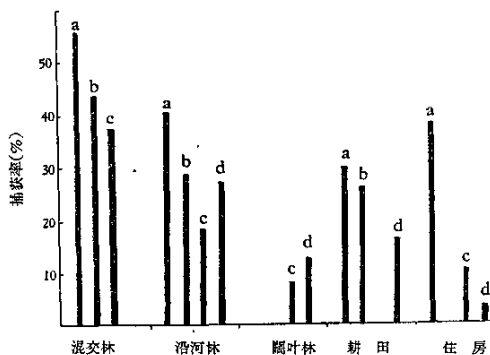


图5 各工作地点一生境中的鼠类数量对比:

a. 新房子; b. 五段; c. 大青沟; d. 二道河子

植被的垂直带规律起着相当重要作用。显然,植被的垂直带本身,也是自然地理因素的垂直带性和人类经济活动对森林破坏、农业活动等共同作用下形成的(刘培新, 1958)。总之,在鼠类数量上述有规律的变化中,自然地理因素的垂直带性,不同生境和人类经济活动的影响等因素是相互联系的,不能孤立开来。

阔叶林的情形和混交林有所不同,新房子和五段没有阔叶林。大青沟阔叶林鼠类总数是 8%, 到二道河子上升为 12.5%。其中林姬鼠在二地的阔叶林中数量基本上相同,而在二道河子增加的正是黑线姬鼠的数量(由 0.4:4.23%);大仓鼠也起部分作用(0:1.6%);显然,这是因为二道河子的阔叶林与农田直接相接(农田伸入山林中)有关。

由于沿河所生长的林型在不同工作点上是不一样的(见上),所以不能作同一生境的对比。特别是二道河子,河旁生长着密密的柳丛和草塘,是东方田鼠和黑线姬鼠栖居的良好地方。新房子的沿河阔叶林(杂有针叶树少许)的相对数量是 40%,降低到五段的 29% 和大青沟的 18.5%;二道河子的沿河柳丛的数量又上升到 28%,正是黑线姬鼠的大增而造成的。所以,沿河不同林型中的鼠类,基本上是与各工作点的主要林型相一致。不同鼠种在各个工作点的变化也是和整个工作点的变化一样:棕背鼯由新房子往二道河子数逐渐下降,32% → 10% → 4.2% → 0%;林姬鼠以大青沟数量最高,为 6.9% 或 7%,往上到新房子减少到 1.7%,往下到二道河子也减少到 1%,正是被农田种类所取代了;所以黑线姬鼠由新房子到二道河子逐渐增加,0% → 1% → 2.36% → 16%;其他如褐家鼠、花鼠等都基本上符合这个规律。

耕田的情况也决定于周围主要生境的种类。在新房子耕田中优势种还是林姬鼠和棕背鼯,还有花鼠,总数量达 30%,而黑线姬鼠未捕到,可见农业影响尚很弱。到五段总数量减低为 26%,而黑线姬鼠已占有重要地位(6%)。到二道河子数量更进一步降低为 16.2%,黑线姬鼠不但是优势种,而且其捕获率也超过上面二个点。

从居民点来讲,新房子新建只有三年,褐家鼠尚未成为主要的,我们短期工作中未有

表3 新房子、大青沟、二道河子不同生境中小嘴齒莖數量比較

[illegible]

捕获,而优势种是林姬鼠。到大青沟和二道河子,主要也是褐家鼠。

总结起来:由典型的混交林带,经过过渡地带而到典型的阔叶林带,小啮齿类的数量、种类组成和各种鼠的比重有规律的改变着。这种改变不仅于自然地理条件的垂直分布有关,而且与人类农业经济活动的强度有关。

参 考 文 献

见《柴河林区小啮齿类的生态学 I》——动物学报 14 (1): 34。

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ В ЛЕСАХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ХРЕБТА ЧЖАНГУАНЦАЙЛИН

Сунь Жу-юн и др.

Хр. Чжангуанцайлин находится в восточной части Северо-восточного Китая. Выделяются три пояса: Широколиственный, смешанный, и хвойный. Работа проводилась в трех точках: 1) Эрдаохэцзы, широколиственный пояс, кроме дубрав (50%), где преобладают *Quercus mongolicus*, посевы занимают значительную площадь (30%) и имеются пойменные леса (20%) и большой населенный пункт (5%). 2) Тачингао—переходный район смешанного и широколиственного поясов. Преобладающими биотопами являются смешанные леса (60%), кроме них имеются широколиственные леса (20%), пойменные леса (10%), болота (9%), и маленький населенный пункт (1%). 3) Синфонцзы—смешанный пояс. Главная хвойная порода—кедр (*Pinus koraiensis*) и довольно много широколиственных пород. Здесь различаются следующие биотопы: смешанные (85%), пойменные леса (10%), огород (5%) и недавно созданный населенный пункт.

Путем ловушко-линий учитывалась численность мышевидных грызунов по биотопам выявилось:

1) Общая численность грызунов на объединенные гектары постепенно снижается по мере снижения высоты (от точки 3 к точке 1).

2) Список видов хотя не изменяется, но удельный вес отдельных видов закономерно изменяется вертикально: в точке 3 преобладает красно-серая полевка (*Clethrionomys rufocanus*), в точке 2 ее место снижается и она вместе с большой лесная мышь (*Apodemus speciosus*) занимают преобладающими, а в точке 1 она стала совсем редким видом. Снижение численности по мере снижения высоты также отмечается у других лесных видов: красной полевки (*Cl. rutilus*), бурундука (*Eutamias sibiricus*). Наоборот, полевая мышь (*Apodemus agrarius*), в точке 3 редка, а в точке 1 становится преобладающим видом. Что касается серой крысы (*Rattus norvegicus*), дальневосточной полевки (*Microtus fortis*) и крысовидного хомячка (*Cricetulus griseus*), их численность хотя не высока, но постепенно повышается по мере снижения высоты.