

VARIACION EN LA POBLACION DE ARTRÓPODOS Y MICROARTRÓPODOS DEL SUELO EN RELACION CON LOS TRATAMIENTOS DE SILVICULTURA EN DISTINTOS HAYEDOS DE NAVARRA

F.J. ARRIBITA, P. BESCANS, E. BARRAGAN Y A. ENRIQUE

ÁREA DE EDAFOLOGIA Y QUIMICA AGRICOLA. E.T.S.I. AGRONOMOS. UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA. CAMPUS ARROSADIA S/N. 31006 PAMPLONA (NAVARRA)

RESUMEN

Se ha realizado el reconocimiento y recuento de artrópodos y microartrópodos de muestras de hojarasca y horizonte A de suelos desarrollados bajo hayedo en tres puntos de la Comunidad Foral de Navarra. En estos puntos el Servicio de Montes del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes del Gobierno de Navarra tiene establecidas una serie de parcelas de ensayo de claras en masas regulares de esta especie autóctona para evaluar la productividad del hayedo frente a distintos regímenes de claras.

En este trabajo se pretende evaluar la posible variación en la población de artrópodos y microartrópodos edáficos debido a los tratamientos silvícolas mencionados.

Se han encontrado variaciones significativas en la distribución de los grupos más abundantes (colémbolos y ácaros oribátidos) en relación con los distintos tratamientos de silvicultura realizados.

P.C.: Artrópodos, Microartrópodos, Suelo, Silvicultura, Hayedo.

SUMMARY

It has been accomplished the recognition and inventory of arthropods and microarthropods of verbiage and A-horizon samples of soils developed under beech forest, in three points of the "Comunidad Foral de Navarra". In these points the Mountains Service of the Agriculture Department, Cattleraising and Mountains of the "Gobierno de Navarra" has established a series of trial plots of clear in uniform bulks of this autochthonous kind, to evaluate the beech forest productivity as compared to different clearing systems.

In this work is intended to evaluate the possible variation in the population of arthropods and microarthropods of soil due to the treatments of forestry mentioned.

It have been found meaningful variations in the distribution of the groups most abundant (collembola and oribatid mites) in relationship to the different treatments of forestry accomplished.

K.W.: Arthropods, Microarthropods, Soil, Forestry, Beech Forest.

INTRODUCCION

El ecosistema terrestre tiene en el suelo un constituyente clave, ya que en él se produce la mayoría de una serie de procesos que pueden resultar críticos para el funcionamiento de dicho ecosistema. Además, el suelo es el lugar donde confluyen los mundos mineral

(inorgánico) y vivo (orgánico). Uno de los procesos críticos antes citados se lleva a cabo gracias a la intervención de la microfauna del suelo, que es la causante de una poderosa actividad biológica que influye en la evolución edáfica y, así mismo, determina el reciclaje de los nutrientes, participando en la transformación de la hojarasca, en la fragmentación y migración del material foliar, en la diseminación de bacterias y hongos y, por fin, en la transformación del humus (Berthelin & Toutain, 1987). Por ello, el conocimiento de la microfauna es un aspecto importante.

El presente estudio consta de un reconocimiento de la población de artrópodos y microartrópodos edáficos en muestras de hojarasca y horizonte A de suelos desarrollados bajo hayedo en tres puntos de la Comunidad Foral de Navarra, donde el Servicio de Montes del Gobierno de Navarra tiene establecidas una serie de parcelas de ensayo de claras en masas regulares de haya para evaluar la productividad de este bosque frente a distintos regímenes de claras.

Se ha intentado encontrar alguna relación entre las variaciones en la población de dicha fauna y los tratamientos de silvicultura practicados en las masas forestales.

Es de esperar que las modificaciones introducidas en el medio biológico con los distintos tratamientos, que suponen menor aporte de restos vegetales y una mayor radiación solar con el consiguiente calentamiento del suelo e iluminación del medio, nos lleven a distribuciones variables de los diferentes grupos que, además, estén de acuerdo con las leyes generales de la biocenótica, según las cuales cuanto más se apartan las condiciones de vida de un biotopo de las condiciones óptimas de la mayor parte de los animales, la biocenosis se hace más pobre en especies, se hace más característica y más aumenta la densidad de algunas especies presentes y, en el otro extremo, cuanto más favorables son las condiciones del medio, más rica en especies es la comunidad y más equilibrada y estable (Berthelin & Toutain, 1987).

MATERIAL Y METODOS

Para este estudio se han recogido muestras en tres hayedos situados en el tercio norte de la Comunidad Foral de Navarra (Fig.1). En estos hayedos el Gobierno de Navarra instaló tres sitios de ensayo de claras en masas regulares de haya. En estos ensayos, que recogen distintas calidades dasométricas y estacionales, se contrastan cuatro tratamientos: testigo sin intervención (Parcelas A); clara baja moderada: 95-85% área basimétrica residual (Parcelas B); clara baja fuerte: 85-70% área basimétrica residual (Parcelas C) y clara mixta con selección de árboles de porvenir (Parcelas D).

En cada sitio de ensayo se establecen tres repeticiones de cada uno de los tratamientos silvícolas.

Esto supone un total de 36 parcelas de ensayo en las que se tomaron las muestras tanto de hojarasca como del horizonte A edáfico. En los tres sitios el muestreo se realizó en la misma época del año (mediados de otoño) con el fin de poder comparar las poblaciones, ya que hay variaciones anuales en la distribución de la humedad del suelo que condiciona migración vertical de la fauna (Margalef, 1980). Por esto, y en estudios posteriores, está previsto evaluar la variación de la población en función del aclareo y a lo largo de un año.

Algunas características de los hayedos y la descripción de los tres lugares de ensayo se reflejan en el cuadro 1.

Las muestras recogidas se someten al método de extracción ideado por Berlese y simplificado y modificado por Tullgren (Kevan, 1955). La fauna extraída se conservó en alcohol etílico al 70% hasta su reconocimiento y recuento a través de lupa binocular.

RESULTADOS Y DISCUSION

La microfauna de artrópodos edáfica aerobia está constituida fundamentalmente por insectos apterigota (colémbolos) y ácaros (fundamentalmente oribátidos), como se pone de manifiesto en los resultados encontrados. Les acompañan especies de otros grupos como pseudoescorpiones, arañas, miriápodos, insectos pterigota (y sus larvas) y, en menor medida, crustáceos.

En general, la fauna presente en el suelo es de pequeño tamaño, higrófila, poco pigmentada, poco protegida contra la desecación debido a que presentan gran superficie en proporción a su masa y fundamentalmente con ojos atrofiados (lucífuga). Al estar mal protegida contra la desecación tiende a permanecer en ambiente húmedo. Los colémbolos presentan tegumentos finos, siendo más susceptibles a la desecación que los ácaros oribátidos de tegumentos duros.

Se han separado aproximadamente 78.000 ejemplares de artrópodos y microartrópodos correspondientes a 72 muestras (3 sitios de ensayo x 4 tipos de parcelas x 3 repeticiones x 2 muestras: hojarasca y horizonte A de suelo). No se han encontrado variaciones significativas en la distribución de la fauna dentro de cada repetición, por lo que se ha procedido a establecer los porcentajes medios de distribución de los mismos para grupo de parcelas y tipo de muestra (Tabla 1).

En lo que se refiere a los grupos más representativos, se han observado diferencias significativas en su distribución en función del tratamiento de silvicultura realizado (tipo de parcela). En las parcelas testigo (A, sin tratamiento silvícola) se aprecia claramente dominancia de colémbolos frente a ácaros oribátidos dentro de las muestras de hojarasca, mientras que en los horizontes A de las mismas parcelas la distribución es más irregular, tendiendo a igualarse los porcentajes de ambos o, incluso, a invertirse.

En las parcelas en las que se realizan los diferentes ensayos de claras (B, C, D) e independientemente del tipo de tratamiento, se aprecia una clara tendencia hacia la igualdad de los porcentajes de ambos grupos en las muestras de hojarasca e incluso una inversión, pasando a dominar la población de ácaros oribátidos frente a la de colémbolos. En los horizontes A de estas parcelas se acentúa la tendencia hacia porcentajes similares de ambos grupos de artrópodos.

Por otra parte, se aprecia, en un análisis previo realizado a través de lupa binocular, mayor diversidad específica en las parcelas testigo frente a las parcelas sometidas a tratamiento silvícola, donde aparecen en ocasiones gran densidad de ácaros oribátidos de tipo *Ftiracaroides* y en otras ocasiones, dentro de la población de colémbolos, gran densidad de colémbolos de tipo *Artropleón* de antenas cortas, globulosos y color morado (Grasse et al. 1976).

Estas diferencias van a ser debidas en primer lugar, y fundamentalmente, a la mayor radiación solar que soportan los suelos de las parcelas donde se realizan los tratamientos silvícolas.

Hay que tener en cuenta que con el mayor calentamiento del suelo se posibilita una mayor pérdida de agua por transpiración en aquellos organismos de tegumentos finos (precisamente los colémbolos). Ello se traduce en disminución del porcentaje de este grupo

y aumento del otro grupo mayoritario (ácaros oribátidos) que presentan tegumentos más duros y menos permeables al vapor de agua. A esto hay que unir que los colémbolos presentan ojos muy simples o ausentes, por lo que una mayor iluminación del medio puede suponer una mayor probabilidad de ser eliminados mediante selección natural. En segundo lugar, aunque lo consideramos poco importante, podría intervenir el régimen alimenticio. Hay que tener en cuenta que los colémbolos son fundamentalmente saprófagos, alimentándose de restos vegetales más o menos descompuestos, excrementos, hongos y bacterias, aunque hay algunas especies que son depredadoras de rotíferos y tardígrados. Al efectuarse claras hay menor aporte de restos vegetales al suelo, lo que podría redundar en una menor fuente de alimento para este grupo animal. Los ácaros oribátidos, en cambio, son fundamentalmente carnívoros, si bien también se contemplan otros hábitos alimenticios (Jackson y Raw, 1974).

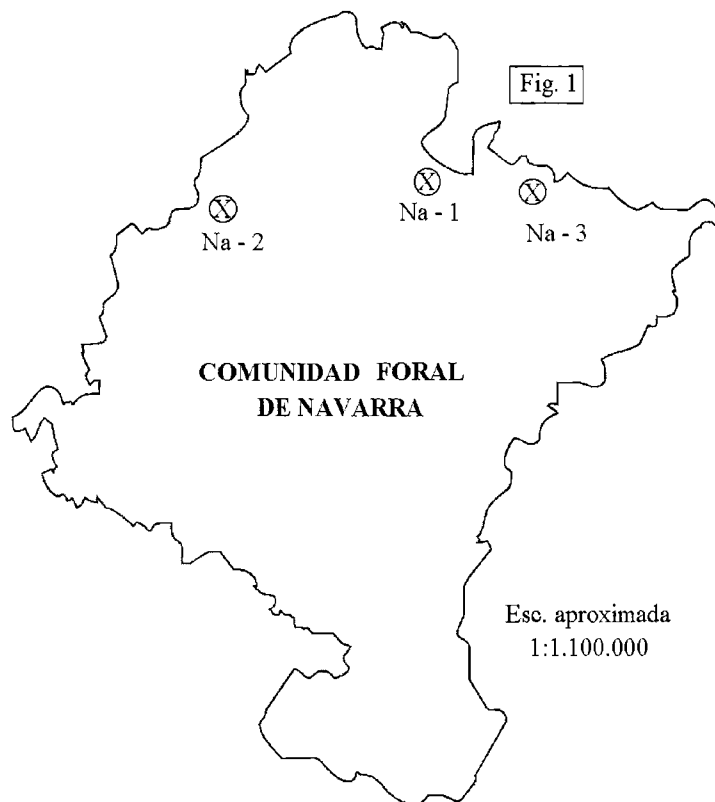
En el resto de grupos de artrópodos no se observa un comportamiento general en la distribución en función del tratamiento silvícola, ocurriendo porcentajes medios casi siempre inferiores a 1. Esta independencia en la distribución respecto del tratamiento silvícola puede ser debido a que la mayoría de ellos (como muchos insectos, miriápodos, arañas, etc.) poseen una delgada capa epicuticular de cera que es relativamente impermeable al vapor de agua, y reduce, por tanto, al mínimo su pérdida por transpiración. Además, algunos de estos artrópodos, como insectos pterigota y arácnidos, han desarrollado productos de excreción especiales y muy insolubles, con lo que la materia nitrogenada de desecho se puede eliminar en un estado seco, no perdiendo agua en el proceso (Kühnelt, 1976). Por ello están más capacitados que los microartrópodos de tegumentos finos para vivir en medios más cálidos. De ahí que no se aprecie un comportamiento específico de estos grupos frente a los tratamientos silvícolas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al Gobierno de Navarra la financiación del Proyecto Nº 2.08 con cargo al Fondo Común del Protocolo de Cooperación de Aquitania - Euskadi - Navarra, así como al Servicio de Montes del mismo Organismo la colaboración prestada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALLUE, J.L. (1966). *Subregiones fitoclimáticas de España*. Inst. For. Inv. Exp. Madrid.
- BASCONES, J.C. y PERALTA, J. (1992). *Tipología, distribución y conservación de los hayedos de Navarra*. Actas del Congreso Internacional del haya, C037-C045. Pamplona.
- BERTHELIN, J. y TOUTAIN, F. (1987). *Biología del Suelo*. In.: Masson, S.A. (Eds.), *Edafología 2. Constituyentes y propiedades del suelo*. 123-159. Barcelona.
- GRASSE, P.P. et al. (1976). *Zoología*. Ed. Toray-Masson. Barcelona
- JACKSON, R.M. y RAW, F. (1974). *La vida en el suelo*. Ed. Omega. Barcelona.
- KEVAN, M. (1955). *Soil Zoology*. Ed. Butterwoths Sci. Londres.
- KÜHNELT, W. (1976). *Soil Biology*. Ed. Faber & Faber.
- MARGALEF, R. (1980). *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona.



	Na - 1	Na - 2	Na - 3
Lugar	Legua Acotada (Quinto Real)	Aralar (San Miguel)	Txangoa (Irati)
Altitud (m)	900 - 980	1030 - 1050	1050 - 1080
Pendiente (°) (%)	22° (≈40%)	Práctic. llano (≈0%)	22° (≈40%)
Orientación	Este	Muy suave Oeste	Norte
Clima (Allue, 1966)	VI Centroeuropeo	VI Centroeuropeo	VI Centroeuropeo
Vegetación Potencial (Bascones y Peralta, 1992)	Saxifrago hirsutae - Fagetum sylvaticae	Carici sylvaticae - Fagetum sylvaticae	Saxifrago hirsutae - Fagetum sylvaticae
Vegetación actual	Masa pura de haya	Masa pura de haya	Masa pura de haya

Cuadro 1

DISTRIBUCION MEDIA (EN %) DE MICROARTROPODOS EN PARCELAS "A" (testigo)						
GRUPO	Na-1 Hojarasca	Na-1 Hor. A	Na-2 Hojarasca	Na-2 Hor. A	Na-3 Hojarasca	Na-3 Hor. A
<i>Acaros Oribátidos</i>	22,3	29,2	26,7	38,1	37,0	18,5
<i>Otros Acaros (Gamásidos, Trombícidos...)</i>	15,8	24,3	22,4	40,3	7,35	33,6
<i>Insectos Apterigota (Colémbolos)</i>	57,7	37,8	48,9	15,8	53,9	21,9
<i>Insectos Pterigota (y sus larvas)</i>	1,3	4,5	0,2	2,7	0,6	16,4
<i>Miriápodos Quilópodos Litóbidos</i>	0,45	0,45	0,04	0,4	---	---
<i>Miriápodos Quilópodos Geofílicos</i>	1,1	1,35	0,04	0,8	0,25	8,2
<i>Otros Miriápodos (Diplópodos)</i>	---	0,45	0,04	0,3	---	---
<i>Arañas</i>	0,6	0,45	0,78	1,4	---	---
<i>Pseudoescorpiones</i>	0,55	---	0,9	0,2	0,75	0,7
<i>Otros Artrópodos (Proturos, Crustáceos...)</i>	0,2	1,5	---	---	0,15	---

DISTRIBUCION MEDIA (EN %) DE MICROARTROPODOS EN PARCELAS "B" (clara baja moderada)						
GRUPO	Na-1 Hojarasca	Na-1 Hor. A	Na-2 Hojarasca	Na-2 Hor. A	Na-3 Hojarasca	Na-3 Hor. A
<i>Acaros Oribátidos</i>	24,6	37,7	52,1	43,9	63,1	24,5
<i>Otros Acaros (Gamásidos, Trombícidos...)</i>	35,9	31,3	18,5	22,8	8,9	18,0
<i>Insectos Apterigota (Colémbolos)</i>	32,5	20,6	24,8	27,2	22,6	22,6
<i>Insectos Pterigota (y sus larvas)</i>	1,75	4,3	1,2	2,8	2,3	9,4
<i>Miriápodos Quilópodos Litóbidos</i>	1,05	1,3	0,6	0,8	0,3	1,9
<i>Miriápodos Quilópodos Geofílicos</i>	1,1	1,1	0,4	1,3	0,7	11,3
<i>Otros Miriápodos (Diplópodos)</i>	---	0,2	0,1	0,25	---	1,9
<i>Arañas</i>	1,0	1,1	0,4	0,25	0,25	2,8
<i>Pseudoescorpiones</i>	0,6	0,7	1,8	0,7	0,75	1,0
<i>Otros Artrópodos (Proturos, Crustáceos...)</i>	1,4	1,7	---	---	1,1	6,6

DISTRIBUCION MEDIA (EN %) DE MICROARTROPODOS EN PARCELAS "C" (clara baja fuerte)						
GRUPO	Na-1 Hojarasca	Na-1 Hor. A	Na-2 Hojarasca	Na-2 Hor. A	Na-3 Hojarasca	Na-3 Hor. A
<i>Acaros Oribátidos</i>	31,7	32,1	45,8	31,0	54,6	26,0
<i>Otros Acaros (Gamásidos, Trombícidos...)</i>	27,2	34,3	22,7	32,0	12,4	32,0
<i>Insectos Apterigota (Colémbolos)</i>	33,8	23,9	28,2	31,0	29,9	34,0
<i>Insectos Pterigota (y sus larvas)</i>	2,9	4,5	0,84	3,8	0,8	3,4
<i>Miriápodos Quilópodos Litóbidos</i>	0,45	1,35	0,4	0,1	0,25	---
<i>Miriápodos Quilópodos Geofílicos</i>	1,4	2,0	0,5	1,2	0,25	2,3
<i>Otros Miriápodos (Diplópodos)</i>	---	0,2	0,06	0,2	0,25	---
<i>Arañas</i>	1,1	0,2	0,1	---	0,25	0,6
<i>Pseudoescorpiones</i>	0,6	0,45	1,1	0,7	0,5	0,6
<i>Otros Artrópodos (Proturos, Crustáceos...)</i>	0,85	0,9	0,3	---	0,7	1,1

DISTRIBUCION MEDIA (EN %) DE MICROARTROPODOS EN PARCELAS "D" (clara mixta)						
GRUPO	Na-1 Hojarasca	Na-1 Hor. A	Na-2 Hojarasca	Na-2 Hor. A	Na-3 Hojarasca	Na-3 Hor. A
<i>Acaros Oribátidos</i>	38,2	33,5	33,9	26,1	68,4	28,5
<i>Otros Acaros (Gamásidos, Trombícidos...)</i>	19,3	30,6	26,0	26,1	10,9	25,5
<i>Insectos Apterigota (Colémbolos)</i>	38,5	33,2	38,0	30,7	17,8	28,5
<i>Insectos Pterigota (y sus larvas)</i>	1,8	1,5	0,9	4,6	1,25	8,1
<i>Miriápodos Quilópodos Litóbidos</i>	0,6	0,3	0,4	1,2	0,4	0,6
<i>Miriápodos Quilópodos Geofílicos</i>	1,7	0,25	0,2	5,8	0,2	4,6
<i>Otros Miriápodos (Diplópodos)</i>	---	0,15	0,1	1,2	0,05	1,2
<i>Arañas</i>	0,7	0,3	0,1	2,6	0,2	1,2
<i>Pseudoescorpiones</i>	0,6	0,15	0,4	1,7	0,4	0,6
<i>Otros Artrópodos (Proturos, Crustáceos...)</i>	0,5	0,05	---	---	0,4	1,2

Tabla 1