

Marmota alpetarraren elikadur hautespena Euskal Herriko Pirinioetan

(Food selection by alpine marmot in the Basque Pyrenees)

Aldezabal, Arantza
Instituto Pirenaico de Ecología
(CSIC)
Apdo. 64
22700 Jaca

Herrero, Juan;
García-Serrano, Alicia
EGA, S.C. Consultores de
Fauna Silvestre
Sierra Vicor, 31, 1º A
50003 Zaragoza

Remón, José Luis
Terra
Olite, 16
31002 Iruñea

Garin, Inazio
Euskal Herriko Unib.
Zientzi Fak.
Zoologia eta Animalia Zelulen
Dinamika dept.
644 posta kutxa
48080 Bilbo

BIBLID [1137-8603 (1998), 13; 155-196]

Ikerketa-lan honetan, Larra/Belagoa Erreserba Naturalean (Euskal Herriko Pirinioak) kokaturiko marmota alpetarraren (Marmota marmota L.) kolonia batetako familien dietaren konposizioa, hautespena eta elikadur portaera aztertuta, bi teknika desberdin aplikatuz: gorotzen analisi mikrohistolögikoa eta behaketa zuzena. Lorturiko emaitzek adierazi dutenez, karraskari honek nagusiki dikotiledoneo belarkaretan oinarrituriko dieta kontsumitu du berorren iharduera-aldi osoan zehar, joera hau bibliografian deskribatuta dagoenarekin bat datorrelarik. Horri lotuta, Leguminoso, Liliazeo, Plantaginazeo, Konposatu, Gramineo eta Unbeliferoak dira gogokoen dituen landare-familia aipagarrienak, guzti horiek positiboki hautatu dituelarik marmotak bere elikadurarako. Erabiltako bi teknikak elkarren osagarri direla egiaztatuta da, eta ondorioz, animalia espezie honen dieta-azterketarako biak batera aplikatzea gomendatzen dugu.

Giltz-Hitzak: Elikadur estrategia. Herbiboro karraskaria. Marmota. Pirinioak.

En el presente estudio, se ha determinado la composición y selección de dieta, así como la conducta alimentaria de dos familias componentes de una colonia de marmota alpina (Marmota marmota L.) situada en la Reserva Natural de Larra/Belagoa (Pirineos de Euskal Herria), por medio de dos técnicas diferentes: el análisis microhistológico del material fecal y la observación directa. Los resultados obtenidos han indicado que la dieta de este roedor se basa principalmente en dicotiledóneas herbáceas durante su periodo de actividad, coincidiendo con la tendencia descrita sobre la alimentación de este esciúrido roedor en la bibliografía. Asimismo, existen una serie de familias vegetales que han sido positivamente seleccionadas por la marmota a la hora de alimentarse, tales como las Leguminosas, Liliáceas, Plantagináceas, Compuestas, Gramíneas y Umbelíferas. Se ha comprobado que las dos técnicas aplicadas en el estudio son complementarias, y se sugiere que ambas sean utilizadas de forma simultánea en futuros estudios sobre alimentación de esta especie animal.

Palabras Clave: Estrategia alimenticia. Esciúrido roedor. Marmota. Pirineos.

La composition et la sélection du régime alimentaire, et les habitudes alimentaires de deux groupes familiaux de marmotte alpine (Marmota marmota L.) d'une zone de la Réserve Naturelle du Larra/Belagoa (Pyrénées du Euskal Herria) ont été étudiés par deux techniques différentes: l'analyse microscopique des fèces et l'observation directe. Les résultats obtenus ont indiqué que la diète de la marmotte alpine est basée principalement en dicotylédonées herbacées et coïncident avec la tendance décrite sur l'alimentation de cet rongeur dans la bibliographie. Il existe aussi une série de familles végétales qu'on a été positivement sélectionnées par la marmotte, telles Legumineuses, Liliacées, Plantaginées, Composées, Graminées et Ombeliphères. On a constaté que les deux techniques utilisées dans cet étude sont complémentaires et on suggère leur utilisation simultanée dans de futures recherches sur l'alimentation de cette espèce animale.

Mots Clés: Stratégie alimentaire. Scieuridé rongeur. Marmotte. Pyrénées.

0. ESKERTZAK

Ikerketa-lan honen buruketan nolabait lagundu duten pertsona guztiei gure eskerrik bero-
enak eman nahi dizkiegu:

- Lehenik eta behin, Jacako Instituto Pirenaico de Ecología "Ecología del Pasto" Saileko partaideak ere eskertu nahi genituzke, bereziki Ricardo García-González doktorea, bertan lan egiteko baimena emateagatik eta laborategiko azpiegitura eta materialak gure eskura uzteagatik.

- Eusko Ikaskuntzari, bere eskutik jaso dugun ikerketa-lanetarako diru-laguntzagatik, batez ere ikerketarako materialaren prestakuntza eta analisirako baliagarria izan delarik.

- Azkenik, Nafarroako Gobernuako Ingurugiro Sailari, 1994. urtean marmotaren ikerketara-ko projektua subentzionatzeagatik.

Aipaturiko pertsona eta erakunde guzti hauen laguntza eta esfortzua premiazkoa izan da lan honen garapenerako.

1. SARRERA OROKORRA

Eskutartean duzuen lan honek, marmota alpetarrak (*Marmota marmota* L.) Euskal Herriko Pirinioetan aurkeztu duen elikadur portaera eta hautespena aztertu ditu. Aipaturiko gai honek ezinbesteko interesa du egun ekologi arloan garatzen ari direnen artetik, marmota alpetarra-ren elikadura eta ekologia trofikoak ezpaita orain arte Pirinioetan ikertu.

1.a. Marmota alpetarraren (*Marmota marmota* L.) egungo banaketa

Marmota alpetarraren jatorrizko banaketa mendebaldeko Alpeak eta Tatra Mendietara mugatuta zegoen. Aro historikotan present egon arren presio zinegetikoa zela medio desa-gertu zireneko lekuetan, birsartzapen ugari burutu dira. Sartzapenak aldiz, aspaldi desager-tuta egonik marmotak erregistro fosilean azaltzen direneko lekuetan egin dira: esaterako, Pirinio edo Apeninotan. Egun, Piriniotako bi aldeetan oso zabalduta dago, eta Euskal Herrian Erronkari bailarako sorburuan kokatu dira.

Sartzapen nahiz birsartzapenetan askaturiko animalien kopurua ugaria izan denean (Ramousse *et al.*, 1993), eta leku aproposetan burutu direnean, hau da, 2000 m-tatik gorako altitudeak zituzten mendietako ingurune supraforestaletan edo deforestatutako estaia subal-petarretan (Herrero *et al.*, 1994), orduan soilik suertatu dira arrakastatsu ekintza hauek. Baldintzok bete ez direnean, askatutako animaliak (edo animalien populazioak) ez dira bide-ragarri izan (Neet, 1992).

Bestalde, *Marmota marmota* espezieari dagokion *marmota* subespeziea, ekialdeko Alpetan birsartzatua izan den bitartean (Krapp, 1978; Preleuthner *et al.*, prentsan), ondoko mendikate hauetan sartzatua izan da: Piriniotan (Couturier, 1955; Besson, 1971; Jean, 1979), Tatra Menditan (Krapp, 1978), Apeninotan (Ferri *et al.*, 1988), Frantziako Mazizo Zentralean eta Juran (Krapp, 1978). Aitzitik, *latirostis* subespeziea Apeninotan sartzatu dute soilik (Ferri *et al.*, 1988).

1.b. Marmotaren biologia orokorra

Marmota alpetarrak animalia sozial, egutiar eta hibernatzaileak dira, gordelekuetan bizi direnak, bertan igaroten dutelarik bizitzaren zati handi bat.

Oinarritzko unitate soziala talde familiarra da, marmota heldu-bikoteak eta urteko eta iazko ondorengoek, eta aldizka, ugalketan parte hartzen ez duen beste heldu batek osotutakoa (Arnold, 1990).

Monogamo gisa definituak izan arren (Arnold, 1990; Perrin *et al.*, 1993) poligamia ere behatu da (Barash, 1976). Senideen kopurua urtean zehar alda daiteke eta bai urtez urte ere, hogeira hel daitezkeelarik (Arnold, 1990).

Halaber, hainbat familia kolonia bakarrean bil daitezke (Zelenka, 1965; Mann eta Janeau, 1988), beraien errantza-eremuak zertxobait teilakatur edo gainezarrit. Koloniak ez dira unitate soziala, kointzidentzia espazialagatik soilik sortarazitako taldekapena baizik.

Neguko (hibernatzeko) gordelekuak eta udakoak bereiztuta dituzte, zenbaitetan berberak badira ere. Hibernaziorako gordelekuak ahoa, ganbara eta tunela ditu (Pigozzi, 1985). Halaber, marmotek hainbat galeria-mota irekitzen dituzte: galeria nagusia, hibernatzen duteneko ganbara lotzen duena; bigarren mailako galeria edo galeria sekundarioak deritzenak, aurrekoa baino gutxiago erabiltzen dituztelarik; osotu gabeko galeriak, sena indusleak eragindakoak agian. Barruko edo kanpoko letrinak (gorotzak egiten eta metatzen direneko lekua) egon daitezke. Marmotategi hauetako aho askok teila modura paraturiko harria dute gainean eta beste batzuk larrean zuzenean irekitzen dira. Familia bakoitzeko zuloen kopurua oso aldakorra da.

Muda edo ilaje-aldaketa bakarra pairatzen dute urtean zehar, berori Ekaina eta Abuztua artean gertatzen delarik, eta alopeziak eragindako soilgune ugari sortaraziz. Uztailaren amaiera arte urteko kumeak grisak dira, aurrerantzean helduen ilajea eskuratuz. Melanismo, albinismo edo pigmentazio horiztako kasuak ez dira arraro (Couturier, 1964; Vevey *et al.*, 1992).

Animalion habitat naturala larre supraforestal alpetar edo subalpetarrak dira, arrokadunak edo gabeak, lurzoru nahikoa sakonekoak, ikusgarritasun zabalekoak eta estaldura belarkara ugariak. Hegoalderanzko esposizioa faktore garrantzitsua izan daiteke beraien koka-penetrarako (Couturier 1964; Huber 1978, Grimod *et al.*, 1991; Herrero *et al.*, prentsan), baina ez ezinbestekoa (Panzeri eta Frigerio, prentsan).

Piriniotako kolonizazioaren arrakasta, jatorrizko azalera erabilgarriaren emendioak bulztatu du, zeina giza eta abel ihardueren ondorioz deforestatutako tarte altitudinalaren existentziak eta eskuragarritasunak eragina baita. Piriniotako tarte altitudinala 1300 eta 2800 m artean dago, Alpetakoaren antzera, eta kolonien 67% 1800 eta 2400 m artean dago (Herrero eta García-Serrano, 1994).

1.c. Marmotaren dieta

Orohar, marmota alpetarrak estaia supraforestaleko gune irekiak okupatzen ditu. Ingurune horretako baldintza bortitzak direla eta, sei edo zazpi hilabetetako iharduera-aldi laburrean ugaltzera, garatzera eta hibernaziorako gantz-erreserbak metatzera behartuta dago marmota. Beraz, elikadura bereganatzeko duen denbora mugatua da, eta horretaz gainera, landaredian suertatzen diren fenologi, kantitate- eta kalitate-aldaketei aurre egin behar die bere elikadura hautatzeko orduan (Massemin eta Ramousse, 1992).

Beste autore batzuk deskribatu dutenaren arabera, dieta-hautespenaren mekanismoak bi faktore desberdinen menpe daude batikbat: (a) elikaduraren eskuragarritasuna; eta (b) animaliaaren beharizan energetiko totala eta eskura duen elikaduraren propietate nutritiboaren arabera kontsumoa orekatzeko beharra (Belovsky, 1978).

Ameriketako marmota-espezie desberdinen (*Marmota caligata* E.: Hansen, 1975; *Marmota flaviventris* A. eta B.: Armitage, 1979; Carey, 1985b; Frase eta Armitage, 1984 eta 1989; Holmes, 1984; Kilgore eta Armitage, 1978; *Marmota monax*: Fall, 1971; Swihart, 1990; *Marmota olympus*: Barash, 1989; Del Moral, 1984) eta espezie eurasiarren (Bibikov, 1989; *Marmota camtschatica*: Kapitonov, 1961; *Marmota caudata*: Kizilov eta Semenova, 1961) elikadur portaera jada ikertu bada ere, gauza gutxi ezagutzen da Alpeetan eta Pirinioetan bizi den espeziearen elikaduraz (*Marmota marmota* L.: Massemin eta Ramousse, 1992; Bassano *et al.*, 1996).

Marmotaren dieta batikbat landareez osotutakoa da, dikotiledoneoak nagusi izanik (Hansen, 1975; Massemin eta Ramousse, 1992; Bassano *et al.*, 1996) ornogabe txikiak ere irensten dituztelarik. Kautibitate-baldintzetan behatua izan denaren arabera, haragia jan dezakete eta kanibalismo adibideak ere bereiztu daude (Armitage *et al.*, 1979).

Dietaren konposizioa aldakorra da urtean zehar. Gordelekuetatik irtetean elikagaiak urri dira udaberrian eta sustraiak bilatzen dituzte. Udan zehar alatu egiten dute gehienbat. Espezie eranitz eta horien atal ugari (lore, zurtoin, hosto) jaten dituzte. Hibernazioaren amaieran elikaduran ez dute denbora luzea ematen. Udan berriz, aktibo daudeneko denboraren 40%a jateari ekiten diote (Barash, 1989).

1.d. Bizi-zikloa: Iharduera-erritmoak, Hibernazioa eta Ugalketa

Udaberrian eta udazkenaren hasieran, hots, iharduera-aldiaren hasiera eta amaieran, ihardueraren erritmoaren patroia unimodala da, eguerdiko orduetan maximoa erakutsiz. Udan aldiz, bimodala da, eta maximoak eguneko lehen ordutan eta arratsalde aldera gertatzen dira.

Iharduera-aldiaren luzera bost eta sei hilabete t'erdi artekoa da baldintza naturaletan (Zelenka, 1965). Udaberrian, esnatzen diren aldia, altitude eta esposizioarekin lotuta dago (Peracino eta Bassano, 1990): hegoalderantz begira eta altitude baxutako kolonietan lotalditik lehenago irteten dira, iparralderantzkoetan eta altitude handiagokoetan baino. Martxoaren amaieran eta Apirilaren hasiera bitartean hibernazioa uzten dute marmotek (Couturier, 1964). Maiatza araldia da, eta Maiatza eta Ekaina artean barreiatu egiten dira.

Oraindik ez da ezaguna marmota arren heldutasun sexuala noiz gertatzen den. Emeek hiru urtetan erdiesten dute. Mekanismo fisiologiko eta sozial konplexuek baldintzatuta, maiztasun irregularrez erditzen dira, eta kumaldiak are zazpikiak izan daitezkeen arren, bitik laurainokoak dira arruntki. Ekainean erditzen dira 33 edo 34 egunetako ernaldiaren ostean. Jaiotzerakoan 30 eta 40 g artean dituzte eta ez dira marmotategitik Uztailaren hasiera arte aterako, batzutan are Abuztura arte itxarongo dute (Couturier, 1964; Zelenka, 1965).

Hibernazioaren hasiera Irailaren amaiera eta Urriaren hasiera artean gertatzen da gehienetan. Irailaren hasieratik hibernatu ahal izateko gordelekua prestatzen hasten dira, lasto-ahokadak garraiatuz ohandzea atontzeko. Azkenik, sarrera harriz estali ondoren hibernatzen hasten dira. Animaliek lo hartzen dute, gorputz-tenperatura eta bihotz-erritmoa beheratuz, zenbaitzutan esna daitezkeelarik udaberrira heldu aurretik.

Kautibitate-baldintzetan behaturiko longebitatea 15 eta 20 urte bitartekoa da. Heriotzaren

arrazoi nagusiak predazio eta neguan zeharreko heriotza dira, batikbat urteko kumeetan. Senitartekoez lagundutako termorregulazioa faktore garrantzitsua izan daiteke neguko bizi-raupenean (Arnold *et al.*, 1991).

Marmota alpetarrak txistu egiteko gai izanik, txistuen sistema konplexu baten bitartez edozein arriskuren garrantzia eta hurbiltasuna elkarri aditzera eman diezaioke (Hoffer eta Ingold, 1984). Espeziearen egoera legala hurrengo da: sartzatua, ez arriskupean eta hedatzen.

2. LANAREN INTERESA ETA HELBURUAK

2.a. Ikerketa honen interesa

Marmota alpetarra (*Marmota marmota marmota*) esziurido lurterra da, eta basoaren goi-mugatik gora bizi delarik bertako landare belarkarez elikatzen da nagusiki. 1948tik aurrera Pirinio Frantziarran sartzatu denetik bere hedapena oso azkarra izan da bi isuraldeetan, Larra/Belagoako Erreserba Naturala (LBEN) izanik Euskal Herrian egun aurki daitekeen gune bakarra.

Ingurune piriniarrean agertu berri den espezie honek, erlazio ekologiko berriak sort ditzake, horien artean daudelarik animaliaaren elikapenaren baitakoak. Lan honek orain arte eza-gun ez den Piriniotako marmotaren dieta ikertu nahi du, halako moldez landare-espezieen konposizio, dietaren hautespen eta larretako aldaketa posibleetan sakonduz.

Espezie "berri" honen banaketa eta biologia ezagutzeko asmoz, zenbait administrazio piriniri eta ikerketarako zentruk espeziearen baitako ikerketa eta azterketa basikoei ekin diete. Gaurdaino, bi dira estatu espainiarrean burututako proiektuak: bata Aragoan (Herrero eta García-Serrano, 1989) eta bestea Nafarroan (Herrero eta García-Serrano, 1994).

Gaurdaino, ez da existitzen marmota alpetarraren dietaren azterketarik maila piriniarrean; beraz, gai horren inguruko lehen lana izango dela esan dezakegu. Mundu-mailan, ordea, *Marmota* generoaren espezie gehienetsuenen dieta erregionalak nahikoa zehatz ezagutzen dira. Lan hau, generoaren azterketari dagokion eta maila mundialean lehentasuna duten ikerketa-lerroetara baitaratzen da.

Bestalde, animalia basatien dietaren ezagumenduak eta landarediaren gaineko eragin posibleak interes ukaezina du larreen kontserbazioaren aldetik, eta are garrantzia handiago, mendiko eremuetan espezie berri batek landare-komunitateetan sort ditzakeen konposizio eta egituraren eraldaketek, bertan larratzen den aziendan eduki dezakeen eraginaren ikuspuntu-tik begiratzen bada, hots, alde ekonomikotik ere hartuta.

2.b. Helburu zehatzak

Ikerketa-lan honetan, zehazki ondoko helburu hauek betetzen ahalegindu gara:

1. Habitat-erabileraren eta iharduera-erritmoaren ereduak aztertzea, elikadur portaera azpimarratuz.

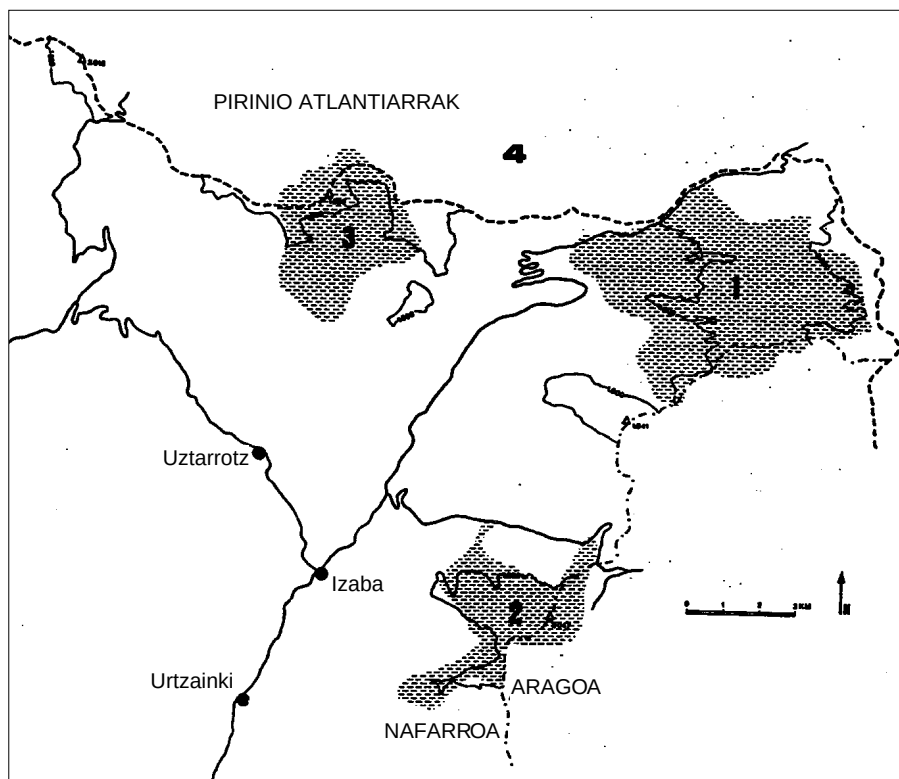
2. Larra/Belagoa Erreserba Naturalean (LBEN) bizi den marmota alpetarraren dieta-konposizioa determinatu, deskribatu eta honexen hautespena estimatzea.

3. Marmota alpetarrak larre supraforestalaren egitura eta konposizioan eragin dezakeen efektua baloratzeko.

Lan honek jada burututako laginketen (espazioaren erabilera eta landarediaren jarraipena) elaborazio zehatza dakar, animalien errantza-eremuak determinatuko dira eta bai bertako landaredi-komunitate, eta landare-espezie desberdinen eskuragarritasuna ere. Modu horretaz, sasoi desberdinetan animalia bakoitzak hustiratu zuen komunitateen eta espezieen eskuragarritasuna determinatu ahal izango dira. Gorotzen analisi mikrohistologikoak dietako landare-espezieen proportzioen emaitzak ekarriko ditu, espezie bakoitzarekiko zaletasun eta haultespina determinatu ahal izango delarik, eta halaber, komunitateen erabileran eragin dezaketen faktoreen identifikazioa baimenduz.

3. IKERKETA-EREMUA

Ikerketa-eremua, marmotak Euskal Herrian betetzen duen lurraldera mugatzen da (ikus 3.1. Irudia). Egun, Erronkari bailarako iturburuan kokatutako LBEN eta Txamantxoian topa daitezke marmotak. Hemendik at aurkitutako aleak sakabanaketaren ondorioa direla pentsa daiteke. Ez da marmotarik aurkitu inguruko mendietan, alegia, Ori, Otxogorrigaine edo Ezkaurren. LBEN kararrizko mendi sail handia da, punturik altuenak 2500 m dituelarik. Bertan lerrezko (*Pinus sylvestris*) pinadiak, pagadiak (*Fagus sylvatica*), pagadi/izeidiak (*Abies alba*), mendi-pinuzko pinadiak (*Pinus uncinata*), basoan tartekatutako larreak eta labarrak dira nagusi (Elósegui et al., 1986).

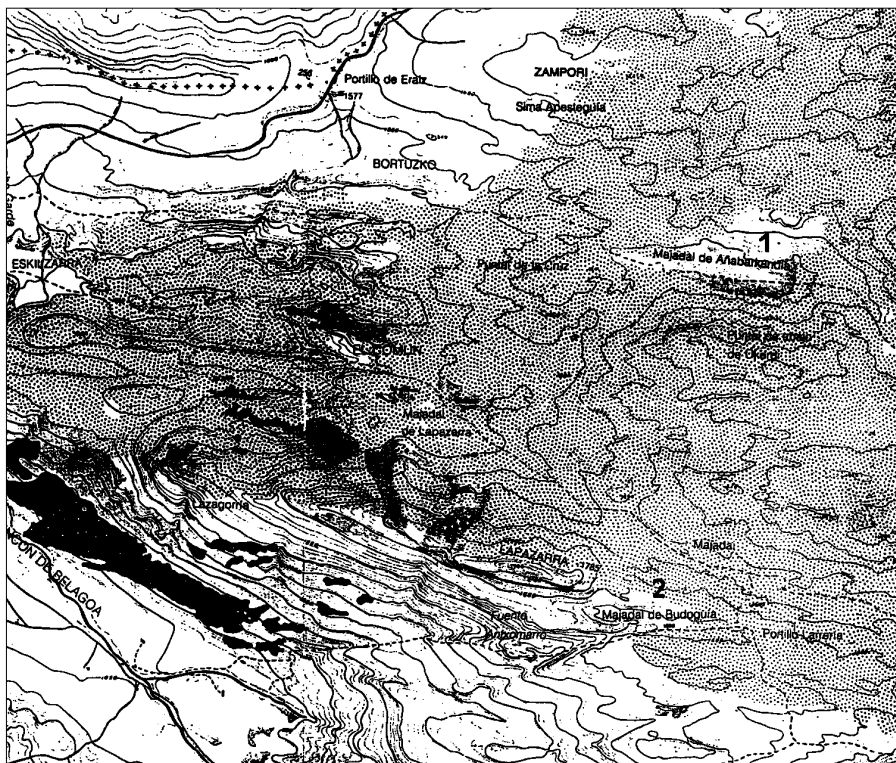


3.1. Irudia. Marmotak Euskal Herrian duen banaketa-area potentzialaren determinaziorako prospekzio-guneak. 1: Larra/Belagoa; 2: Ezkaurre; 3: Mintxate; 4: Iparralde.

4. MATERIAL ETA METODOAK

4.a. Habitataren erabilera eta ihardueren jarraipena: "Scan-Sampling" metodoa

Martxoaren 19tik marmoten hibernazio-alditiko irteera arte, 2 kolonia bisitatu ziren behin astero; bata, Aniabarkandiako sarobean kokatuta zegoena, eta bestea, Budogiakoan (ikus 4.1. Irudia). Laginketa batzuren ostean, iharduera-aldiaren jarraipena eta dietaren azterketa Budogiako kolonian gauzatzea erabaki genuen, bertan zegoen familia-kopurua altuagoa zelako, ikerketaren arrakasta bermatzeko asmoz, zeren eta talde familiarrek lekuz eta konposizioz aldatzen baitute bereziki udaberrian zehar.



4.1. Irudia. Larra/Elagoa Erreserba Naturalaren barnean bisitatu ziren bi marmota-kolonien kokapena. 1: Aniabarkandiako sarobea; 2: Budogiako sarobea.

Animaliek buruturiko espazioaren erabilera, behaketa zuzenaz determinatu zen, "scan-sampling" edo *aldiuneko laginketa* deritzon metodoa aplikatuz (Altmann, 1974), era berean behatutako animalien kokapen bakoitza landare-komunitate bati egokitu zitzaizlarik.

Ekainetik Irailera, 15-egunero, Budogiako sarobean kokatutako bi familia jarraitu ziren. Jarraipena egun osoz burutu zen, goizeko 7:00etatik arratseko 21:00etara (GMT), bi behaketa-aldi bereiztu zirelarik: bata 7:00tik 12:45era, eta bestea 13:00tik 21:00ra (eguzki-ordua gehi

2 ordu). Egunean zehar, 15 minuturo, familiako ale bakoitzaren kokapena eta berorren iharduera erregistratzen ziren sistematikoki. Guztira 7 laginketa-egun, 100 ordutako behaketa eta 399 instanteko erregistro-kopuru edo laginketa-une lortu ziren. Familia bakoitza aldi desberdinetan behatu zen, kontsekutiboki txandakatuz. Metodologia honek, hurrengo atalak aztertzeo aukera eskaintzen du: marmoten errantza-eremua, familien konposizioaren eboluzioa, ihardueren eguneko eta hilabeteko banaketa-ereduak, espazioaren erabilera eta behaketa zuzenaren bidezko elikaduraren determinazioa.

Lan honetan kontutan hartu diren portaera-motak, Perrin *et al.* (1992) autoreek definiturikoak dira. Aipaturikoek, bost portaera-kategoriatan taldekatzen dituzte iharduera desberdinak: elikadur iharduera, ezarrera edo jarrera (eserita, etzanda, zulotik begiratzen, miaketa bisuala, termorregulazioa), lokomozioa (toki-aldaketa, elikatzeko ez den edozein desplazamentu-mota), elkarrekintza sozialak (agurrak, jokuak, bizkarroiak bata besteari kentzea, borrokak, etab.), eta azkenik bestelakoak (gutxitan gertatzen direnen multzoa).

Irailaren amaieran, laginketetan zehar lorturiko marmota-behaketa bakoitzaren kokapen-guneari zegokion substratu-mota (larrea, harritza, legarreta, sastrakadia) aztertu eta hurbileneko gordelekurainoko (marmota gorde eta babes zitekeeneko zulo, arraildura edo harlauza) distantziak kalkulatu ziren.

4.b. Landare-eskuragarritasunaren kalkulua: "Point-Intercept" metodoa

Marmotaren iharduera eta elikaduraren azterketarako aukeraturiko Budogiako sarobean, lau habitat-mota bereiztu dira, ikerketa errazteko asmoz: a. *Larre dentsoa*; b. *Larre harritsua*; c. *Legarreta* (edo hartxingadia); eta, d. *Genista*-zko sastrakadia.

Gure ikerketa honetan, landare-familien ugaritasuna *laginketa estratifikatuaren* bidez lortu da, estratuak, bereizturiko 4 habitat-motak direlarik (Krebs, 1989). Habitat-mota bakoitzeko landare-komunitate desberdinen fenologia, joritasun, konposizio eta egituraren jarraipena "*Point Intercept*" metodoaren bidez determinatu zen (Knapp, 1984). Bereizturiko bi habitat-mota nagusiak (larre dentsoa eta harritsua) 15-egunero (hamabostaldi) lagindu ziren Ekainetik hasi eta Irailera arte; gainontzeko biak (legarreta eta *Genista*-zko sastrakadia), ordea, hilabetero lagindu ziren soilik, Uztailetik hasi eta Iraila arte.

4.c. Dietaren azterketa: teknika mikrohistologikoa eta behaketa zuzena

Teknika mikrohistologikoaren erabilera, hagitz zabaldua dago dietaren azterketan aritzen diren eta *Marmota* generoaren hainbat espezie ikertzen dituzten lantalde europar eta asiarrak gehienetan (Hansen, 1975; Carey, 1985b; Massemin eta Ramousse, 1992).

Teknika mikrohistologikoaren bidez (Stewart, 1967; Sparks & Malechek, 1968; Holechek *et al.*, 1982), liseriketa jasan ondoren animaliaaren gorotzetan topa daitezkeen landare-epidermien fragmentuak identifikatu dira, horrek animaliak jandako landare-espezieen hurbilketa koalitatiboa eskaini duelarik. Teknika konbentzionalak, epidermien fragmentuak mikroskopioz determinatzea inplikatzeko du, eta horretaz gainera, gure kasuan, mikroskopiotiko irudiak euskarri magnetikora igaro ondoren burutu da identifikazioa, irudien maneioa eta errepikapena bermatuz eta erraztuz. Dieta determinatzeko erabilitako gorotzak Budogiako koloniako letrinetan bildutakoak dira.

Normalean, marmota-ale bakoitzaren dieta aztertu baino, talde-mailako dieta analisatzea

gomendatzen dute, aldakortasun indibidualak sarritan nabarmenak izaten direlako, eta populazioaren dieta orokorra nekez isladatzen dutelako (Delaunay, 1982; García-González, 1984). Horregatik, populazio bereko animalia aleen gorotzak bildu ondoren, nahasketak prestatzen dira, berauek populazioaren lagin adierazgarri gisa kontsideratuz. Hasiera batetan, hiru marmota-familia desberdinen jarraipenari ekin genion (F1 familia, F2 familia eta F3 familia deritzenak), baina Ekainaren amaieratik aurrera F2 familia desagertu egin zenez, bildutako gorotzak birtaldekatu egin genituen dietaren azterketarako nahasketak osotzeko, ondoko talde berri hauetan antolatuz: A Familia (F1 eta F2 familien gorotzak bilduko dituen) eta B Familia (F3 familiaren gorotzei dagokiena). 4.1. Taulan laburbildu dira ikerketan zehar bildutako gorotzen kopuru eta jatorria.

4.1. Taula. Dieta determinatzeko erabilitako gorotzen kopuru eta jatorria.

Sasoia	Data	A Familia	B Familia
Udaberri-amaiera	94/05/03	1	4
	94/05/12	4	2
	94/05/29	1	3
Uda-hasiera	94/06/06	3	5
	94/06/14	2	3
	94/06/29	1	–
Uda-erdialdera	94/07/08	8	2
	94/07/20	6	–
	94/08/04	2	4
Uda-amaiera	94/08/28	2	2
	94/09/06	1	1
	94/09/30	1	2

Bestalde, behaketa zuzena bi ikuspuntutatik aplika daiteke: alde batetik, animaliairen portaera aztertuz; eta bestetik, animalia elikatu deneko landareetan utzitako larraketa-arrastoak detektatuz. Ikerketa-lan honetan aipaturiko bi hurbilketak aplikatu dira.

Behaketa zuzenaren bidez lorturiko emaitzak, teknika mikrohistologikoaren bitartez determinaturiko dietarekin konpara ahal izango dira, bigarren teknika horren balorazio eta balidazioa baimenduz. Bestalde, Nafarroako Piriniotako larreetako espezie nagusien landare-epidermien bilduma edukitzea, bertan bizi den beste herbibororen baten etorkizuneko ikerketetarako abiapuntu aurreratua izango da.

4.d. Datuen tratamendu estatistikoa

Espazioaren erabilera eta iharduera-ereduen analisi estatistikorako:

Aplikaturiko analisi estatistikoak ez-parametrikokoak dira: proportzioen konparaketarako χ^2 -aren testa, Kruskal-Wallisen H-froga (K-W) eta Spearman tarteetarako korrelazio-neurriak (R_s).

Dieta-konposizioaren analisi estatistikorako:

Aplikatu diren analisi estatistikoak, funtsean bariantzaren analisisan oinarritu dira (ANOVA 2-faktorialak). Aurretik, portzentaietan adierazita zeuden datuak *arcsin* transformazioaren bidez eraldatuak izan dira, Zar (1984) autoreak gomendatzen duen bezala.

Analisi estatistikoak burutzeko, marmota-familia desberdinen dietaren konposizioa, bi landare-kategoria desberdinetan laburbildu dugu: GRAMINOIDEOAK (*Gramineae*, *Cyperaceae* eta *Juncaceae* landare-familietak espezieak bilduko dituen) eta DIKOTILEDONEAK (dikotiledoneo belarkarei dagokien landare-familia guztiak bilduko dituen). Elementu zurakara arbuatu egin da, dieta osoaren oso kopuru txikia zelako.

Halaber, marmoten iharduera-aldia lau sasoi desberdinetan banatu dugu:

(1) *udaberri-amaiera* (irudietan UB-AM gisa adierazita azalduko dena), zeinean Maiatzeren 3tik 29rako laginketak bildu baitira; (2) *uda-hasiera* (irudietan UD-HA gisa adierazita azalduko dena), zeinean Ekainaren 6tik 29rako laginketak bildu baitira; (3) *uda-erdialde-rama* (irudietan UD-ER gisa adierazita azalduko dena), zeinean Uztailaren 8tik Abuztuaren 4rako laginketak bildu baitira; eta azkenik, (4) *uda-amaiera* edo udazken-hasiera deritzoguna (irudietan UD-AM gisa adierazita azalduko dena), zeinean Abuztuaren 28tik Irailaren 30rako laginketak bildu baitira.

Azkenik, dietaren konposizioa landare-atal desberdinetan oinarrituta ere deskribatu da. Horretarako bi kategoria definitu dira: landareen zati FOLIARRAK (hots, hostoari dagozkion epidermiak bildu dituen) eta zati EZ-FOLIARRAK (landarearen gainontzeko zatiei dagokiena: petaloak, sepaloak, lorearen bestelako atalak, zurtoinak, graminoidoen galburuetako atalak, etab.).

5. EMAITZAK

5.a. Marmota-familiaren egitura eta deskribapena

Budogiako sarobean kokatutako kolonia hiru familiaz osotuta zegoen (ikus 5.1. Taula).

F1 familia bi helduk osatu zuten. F2 familia gazte batek osatu zuen, itxura denez F1 familiaren zuloetatik 60 m-tara hibernatu zuen bakarrik gordeleku batetan (gertaera horrek demaio unitate familiarraren entitatea). Goizetan gordelekutatik irten ondoren animalioek elkar agurtzen zuten eta zulo eta eremu berbera erabiltzen zuten, hots, familia bereko indibiduo gisa jokatzeko (Barash, 1989). Uztailaren hasieran gaztea desagertu egin zen, ikusitako azkeneko txanda Ekaineko 29a izanik.

5.1. Taula. Budogiako sarobean kokatutako familien populazio-egitura urtean zehar.

	ADINA	APIRILA	MAIATZA	EKAINA	UZTAILA	ABUZTUA	IRAILA	URRIA
F1	helduak	2	2	2	2	2	2	2
	gazteak	—	—	—	—	—	—	—
	kumeak	—	—	—	—	—	—	—
F2	gazteak	1	1	1	—	—	—	—
F3	helduak	1	1	1	1	1	1	1-2
	gazteak	—	—	—	—	—	—	—
	kumeak	—	—	—	4	4	4	4
	Guztira	4	4	4	7	7	7	7-8

F3 familia eme heldu batek osatu zuen, Maiatzaren amaieran edo Ekainaren hasieran 4 kumez erditu zena. Azken horiek Uztailaren hasieran behatu ziren lehenengoz. Aurrerantzean elkarrekin ikusi ziren, hibernatzera ere batera sartuz. Urriaren 18an marmota heldu batek (ziurrenik emearen desberdina) F3 familiaren eremuan kokatutako zulo bat erabili zuen. Animalia honek lastoa zeraman gordelekura hibernatzeko prestaketak egiteko.

F2 familia Ekainaren amaieran desagertu egin zenez, aurrerantzean, F1, F2 eta F3 izenak desagertu, eta A Familia (batikbat F1ari dagokiona) eta B Familia (=F3) izenak erabiliko dira.

5.b. Ihardueraren jarraipena eta elikadur portaera

Apirilaren amaieran, bai Budogiako sarobeko koloniak eta bai Aniabarkandiakoak hibernazioa utzi zuten. Data haietan elurak eremu osoa estaltzen zuen. Urte horretan bertan, Urriaren lehen erdirako bi kolonietako animaliak hibernatzen ari ziren. Beraz, sei hilabetez egon ziren aktibo aipatutako koloniak.

Ekainaren 29an mudaren aztarnak behatu zitzaizkien A familiako bi marmota helduei. Data horietan usu markatzen dute eremua guriin jugalen bitartez.

Budogian jasotako eguneko erregistroen 56%ean animaliak gordelekuetan barrena zeuden, horrek esangura du lagindutako egunetan 6 ordu eta 15 minutu besterik ez zutela gordelekuetatik kanpo igaroten. Urte osoko zikloari begira, denboraren 75%a gordelekuetan daude.

Jarraipena egin zitzaizen hilabeteetan, maizen behatutako jokaerak *jarrera* kategoriakoak (behaketen 52%) eta *elikadura* (28%) izan ziren. Soilik jokaeren 5%a zegokien elkarrekintza sozialei.

Marmotek eginiko iharduera-kantitateari erreparatuz, eguneko ordu desberdinetakoak esangarriki desberdinak dira (K-W: $H_{6,284}=23,87$; $p<0,001$). Ez dira diferentzia esangarriak topatu hilabete, familia edo adinetan. Eguneko iharduerak kurba bimodala aurkeztu du, ihardueraren kantitatearen lehen eta azken orduetan tontorrak agertzen dira eta eguerdian behe-rapena. Marmotak goizean goiz irteten dira zuloetatik, eguargi dagoenean, hasieran zuloaren irteeran egoten dira garbitu, atsedena hartu eta gainontzeko senideekin elkarrekinez, eta ostean elikatzen hasten dira. Eguerdian marmota gehienak gordelekuetan sartuta egoten dira, eta arratsalde berriz irteten dira, noiz *elikadur* iharduera nagusia den.

Marmoten aktibitate-maila hilabeteetan zehar aldatu ez bazen ere, bai aldiz zenbait jokaeren maiztasunaren banaketa. Izan ere, A familia gero eta gutxiago atxekitu zitzaion elikadurari hilabeteak aurrera egin ahala ($R_s=-0,998$) eta elkarrekintza sozialak Ekainean behatu ziren gehien (5.2. Taula).

5.2. Taula. Jokaera-kategorien maiztasunen banaketa hilabeteetan zehar A familian.

	EKAINA	UZTAILA	ABUZTUA	IRAILA	GUZTIRA
ELIKADURA	19	14	7	1	41
ELK. SOZIALAK	4	0	0	0	4
LOKOMOZIOA	1	1	0	0	2
JARRERAK	34	34	34	10	102
BESTELAKOAK	2	0	2	0	4
EZ IKUSGARRIAK	0	0	2	0	2
GUZTIRA	60	49	35	11	155

B familian ere jokaeren maiztasunaren banaketa aldatuz joan zen udan zehar (5.3. Taula). Ekainean, B familiako heldu bakarra, A familiakoak baino apalduago zegoen eta ez zen zulo nagusitik aldentzen. Jokaera horren arrazoia kumeen presentzia zela argitu zen Uztailan. Kumeak lehen aldikoz ikusi ziren eguna Uztailaren 19a izan zen. Hilabete horretan elkarrekin-tza sozialak usu jazo ziren familia horretan, batikbat kumeen arteko joku eta ama/kume-erlazio tipikoak zirela eta (edoski, Abuztuaren hasiera arte; garbiketa; kontaktuak; agurrak etab.). B familiako heldua, kumeen hazkundeaz arduratuta egon zen bitartean, gutxitan elikatu zen (hots, egunean zehar denbora gutxi kiten zion elikatzeari), baina Irailean Abuztuan bezain-besteiz elikatu zen, A familiakoak ez bezala, B familiako eme horrek elikapenenerako beste eremu batzutura bidaiatu zuen, kume-ak bakarrik utzita arratsera arte.

5.3. Taula. Jokaera-kategorien maiztasunen banaketa hilabeteetan zehar B familian.

	EKAINA	UZTAILA	ABUZTUA	IRAILA	GUZTIRA
ELIKADURA	1	15	8	14	38
ELK. SOZIALAK	0	10	0	0	10
LOKOMOZIOA	0	8	3	5	16
JARRERAK	6	12	19	8	45
BESTELAKOAK	1	1	0	0	2
EZ IKUSGARRIAK	0	6	0	12	18
GUZTIRA	8	52	30	39	129

5.c. Elikadur eremuaren erabilera eta errantza-eremuak

Zulo nagusiaren inguruko errantza-eremua 6750m²-takoa izan zen A familian eta 9000m²-takoa B familian. Bi familien eremuak ez ziren teilakatu elkarren ondoan egon arren. Animalia helduek eremu horietatik at txangoak egin zituzten, ez ordea kumeek, aldioro zulo nagusiaren inguruan geratu zirelarik.

Errantza-eremua modu desberdinean erabili zen iharduera eta sasoiaren arabera. Lokomozio eta elikadura ez beste jokaera guztiak zulo nagusitik edo beste edozein babesle-kutik gehienez 0,5m-tara burutu ziren. Distantzia hori elikadura edo lokomozioa jokaeretan erabilitako guneetarakinoko distantziarekiko ($2,6\text{m} \pm 1,9$ eta $1,9\text{m} \pm 1,9$ [$\bar{x} \pm \text{DE}$], hurrenez hurren) desberdina izan zen (K-W: $H_{5,284}=152$; $p<0,001$).

Eremuko landarediaren unitate nagusiei dagokienez, marmotek batez ere larre harritsua erabili zuten elikatzeko, eta gutxiagoetan legarreta eta sastrakadia. Larre dentsoa ez zen praktikoki erabili urtean zehar.

5.d. Landare-eskuragarritasuna eta berorren denboran zeharreko aldaketa

Habitat-moten deskribapena

Metodologian aipatu bezala, landarediaren garapenaren jarraipenerako lau habitat-mota desberdin bereiztu ziren Budogiako marmota-koloniaren eremuan, horietako bakoitza “*point intercept*” metodoaren bidez lagindu zelarik. Jarraipenaren emaitzak 5.4. (a-d) Taulan aurkeztu dira, eta berorien azalpena hurrengo lerroetan laburbil daiteke:

5.4.a. Taula.

“*Larre dentsoa*” deritzon habitat-motan topa daitezkeen landare-familia desberdinen estaldura laginketa-data desberdinetan, eta portzentaiaetan adierazita (%). Landare-familien estaldura-portzentaia, ez da kontaktu-kopuru totalarekiko kalkulatu, soilik landare-kontaktu direnekiko baizik. Hortaz, taula honetako datuek landare-mailako eskaintza edo eskuragarritasuna adierazi dute.

Landare-Familiak	Larre dentsoa						
	Ekaina 2	Uztaila 1	Uztaila 2	Abuztua 1	Abuztua 2	Iraila 1	Iraila 2
<i>Gramineae</i>	41,59	32,26	33,49	37,26	43,25	47,18	48,93
<i>Compositae</i>	15,87	10,14	10,21	10,38	10,53	8,69	8,35
<i>Leguminosae</i>	5,53	2,76	4,75	2,59	1,14	4,23	9,55
<i>Labiatae</i>	5,29	7,83	4,99	5,19	6,18	8,22	0,00
<i>Rubiaceae</i>	4,81	13,36	14,25	13,68	10,76	7,04	9,31
<i>Rosaceae</i>	3,37	2,07	1,19	1,65	1,37	1,17	2,15
<i>Scrophulariaceae</i>	3,13	10,14	12,35	11,56	9,61	7,04	7,64
<i>Plantaginaceae</i>	3,13	3,23	1,66	1,65	1,37	0,94	1,19
<i>Cyperaceae</i>	3,13	1,38	0,95	0,94	3,66	3,05	4,30
<i>Boraginaceae</i>	2,88	0,46	0,24	0,00	0,23	0,23	0,00
<i>Campanulaceae</i>	2,64	3,46	3,80	2,12	2,06	1,64	0,00
<i>Crassulaceae</i>	1,44	1,38	2,14	3,07	1,83	1,17	1,67
<i>Saxifragaceae</i>	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Caryophyllaceae</i>	1,20	2,53	3,56	2,12	1,60	2,35	1,19
<i>Umbelliferae</i>	1,20	1,38	1,43	1,65	1,83	2,35	1,43
<i>Ranunculaceae</i>	1,20	1,61	0,95	1,18	0,23	0,00	0,00
<i>Polygonaceae</i>	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cruciferae</i>	0,48	0,69	0,00	0,00	0,46	0,23	0,48
<i>Juncaceae</i>	0,24	1,15	0,71	0,94	0,92	0,94	0,00
<i>Liliaceae</i>	0,24	0,69	0,48	1,18	0,69	0,00	0,95
<i>Plumbaginaceae</i>	0,24	0,46	0,24	0,47	0,69	0,47	0,00
<i>Violaceae</i>	0,24	0,46	0,00	0,00	0,23	0,47	0,24
<i>Cistaceae</i>	0,00	1,61	1,66	1,18	1,14	2,35	2,39
<i>Pinaceae</i>	0,00	0,23	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00
<i>Guttiferae</i>	0,00	0,00	0,24	0,47	0,00	0,23	0,24
<i>Dipsacaceae</i>	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00
<i>Iridaceae</i>	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Primulaceae</i>	0,00	0,23	0,00	0,24	0,23	0,00	0,00
<i>Geraniaceae</i>	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LANDARE EZ DENA:	16,80	13,20	15,80	15,20	12,60	14,80	16,20
Landare-komunitatearen estaldura orokorra:	83,20	86,80	84,20	84,80	87,40	85,20	83,80
Kontaktu-kopuru totala:	500	500	500	500	500	500	500

5.4.b. Taula.

“Larre harritsua” deritzon habitat-motan topa daitezkeen landare-familia desberdinen estaldura laginketa-data desberdinetan, eta portzentaietan adierazita (%). Landare-familien estaldura-portzentaia, ez da kontaktu-kopuru totalarekiko kalkulatu, soilik landare-kontaktu direnekiko baizik. Hortaz, taula honetako datuek landare-mailako eskaintza edo eskuragarritasuna adierazi dute.

Landare-Familiak	Larre harritsua						
	Ekaina 2	Uztaila 1	Uztaila 2	Abuztua 1	Abuztua 2	Iraila 1	Iraila 2
<i>Rubiaceae</i>	21,97	23,88	21,22	17,54	20,49	14,29	15,08
<i>Labiatae</i>	17,80	10,82	14,03	22,46	16,25	23,92	22,46
<i>Gramineae</i>	12,88	12,69	19,78	20,70	27,21	20,60	20,31
<i>Umbelliferae</i>	12,12	18,66	15,11	21,05	20,49	17,61	22,46
<i>Leguminosae</i>	9,47	11,57	4,32	1,40	1,06	1,66	0,62
<i>Compositae</i>	7,95	8,21	3,96	4,21	1,41	0,33	1,85
<i>Caryophyllaceae</i>	5,68	2,99	10,43	2,11	3,53	4,32	4,00
<i>Liliaceae</i>	1,89	0,75	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cruciferae</i>	1,89	0,00	0,00	0,35	0,35	0,33	0,00
<i>Scrophulariaceae</i>	1,52	1,87	1,08	0,35	1,77	3,32	3,38
<i>Campanulaceae</i>	1,52	1,49	0,36	0,00	1,06	1,66	0,62
<i>Ranunculaceae</i>	1,52	1,12	0,36	0,70	0,35	0,66	0,00
<i>Ericaceae</i>	1,14	0,00	0,72	0,00	0,35	0,66	0,62
<i>Cyperaceae</i>	0,76	0,00	0,00	0,00	1,41	2,66	1,85
<i>Crassulaceae</i>	0,38	1,87	3,24	1,40	1,77	1,99	1,54
<i>Primulaceae</i>	0,38	0,00	1,44	0,35	1,06	0,33	0,31
<i>Cistaceae</i>	0,38	1,49	1,44	6,32	0,00	3,99	4,00
<i>Rhamnaceae</i>	0,38	0,37	0,36	0,35	1,06	1,00	0,62
<i>Rosaceae</i>	0,38	0,37	0,00	0,35	0,35	0,33	0,00
<i>Boraginaceae</i>	0,00	0,37	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00
<i>Pinaceae</i>	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,33	0,31
<i>Polygonaceae</i>	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LANDARE EZ DENA:	47,20	46,40	44,40	43,00	43,40	39,80	35,00
Landare-komunitatearen estaldura orokorra:	52,80	53,60	55,60	57,00	56,60	60,20	65,00
Kontaktu-kopuru totala:	500	500	500	500	500	500	500

5.4.c. Taula.

“Legarreta” deritzon habitat-motan topa daitezkeen landare-familia desberdinen estaldura laginketa-data desberdinetan, eta portzentaietan adierazita (%). Landare-familien estaldura-portzentaia, ez da kontaktu-kopuru totalarekiko kalkulatu, soilik landare-kontaktu direnekiko baizik. Hortaz, taula honetako datuek landare-mailako eskaintza edo eskuragarritasuna adierazi dute.

Legarreta

Landare-Familiak	Uztaila 1	Abuztua 1	Iraila 1
<i>Polygonaceae</i>	50,00	77,78	54,79
<i>Caryophyllaceae</i>	13,89	1,39	5,48
<i>Rubiaceae</i>	12,50	8,33	13,70
<i>Genista occidentalis</i>	8,33	0,00	2,74
<i>Gramineae</i>	6,94	0,00	6,85
<i>Labiatae</i>	5,56	1,39	4,11
<i>Scrophulariaceae</i>	1,39	8,33	9,59
<i>Umbelliferae</i>	1,39	0,00	0,00
<i>Cistaceae</i>	0,00	2,78	2,74
LANDARE EZ DENA:	71,20	71,20	70,80
Landare-komunitatearen estaldura orokorra:	28,80	28,80	29,20
Kontaktu-kopuru totala:	250	250	250

5.4.d. Taula.

“Genista-zko sastrakadia” deritzon habitat-motan topa daitezkeen landare-familia desberdinen estaldura laginketa-data desberdinetan, eta portzentaietan adierazita (%). Landare-familien estaldura-portzentaia, ez da kontaktu-kopuru totalarekiko kalkulatu, soilik landare-kontaktu direnekiko baizik. Hortaz, taula honetako datuek landare-mailako eskaintza edo eskuragarritasuna adierazi dute.

Genista-zko sastrakadia

Landare-Familiak	Uztaila 1	Abuztua 1	Iraila 1
<i>Genista occidentalis</i>	76,67	71,08	79,61
<i>Gramineae</i>	7,78	15,69	8,74
<i>Cistaceae</i>	3,89	5,39	6,31
<i>Labiatae</i>	3,89	3,92	3,40
<i>Umbelliferae</i>	2,22	0,98	0,97
<i>Rubiaceae</i>	2,22	0,00	0,00
<i>Caryophyllaceae</i>	1,11	0,49	0,49
<i>Leguminosae</i>	1,11	0,49	0,49
<i>Compositae</i>	0,56	0,49	0,00
<i>Pinaceae</i>	0,56	0,00	0,00
<i>Plumbaginaceae</i>	0,00	0,98	0,00
<i>Scrophulariaceae</i>	0,00	0,49	0,00
LANDARE EZ DENA:	28,00	18,40	17,60
Landare-komunitatearen estaldura orokorra:	72,00	81,60	82,40
Kontaktu-kopuru totala:	250	250	250

a. "Larre dentsoa" deritzogun habitat-motari dagozkion 7 laginketa-aldiek adierazi dutenez (5.4.a. Taula), Ekainaren amaieratik hasita, laginketa bat burutu zen hamabostaldi, laginketako 500 puntu lortu zirelarik. Guztira, 29 landare-familia eta 86 landare-espezie desberdin topatu dira eta habitataren landare-estaldura orokorra nahikoa konstante mantendu dela esan daiteke (tarte: 83,2-87,4%). Saikapen fitosozilogikoari dagokionez, habitat honetako gune konkaboetako (eta beraz, lurzoru sakoneko) landare-komunitateak batikbat *Mesobromion erecti* eta *Primulion intricatae* aliantza fitosozilogikoen baitan sartuko lirateke, eta gune konbexuetakoak (eta beraz, lurzoru fineko zein lurzoru gabekoak) *Saponarion caespitosae* aliantzan. Aipaturiko komunitate hauek kararritan garatzeko joera nabarmena azaltzen dute eta duten joritasun floristikoa ezaguna da botaniko eta fitosozilogoen munduan (Rivas-Martínez *et al.*, 1991). Landare-familiarik ugariena Gramineoena da nagusiki, meneratzaile izatera heldu dena (40%tik gorako batzbesteko estaldura azaldu duelarik), eta ondoren Konposatuak, Leguminosoak, Errubiazekoak, Eskrofulariazeoak eta Labiatuak. Aipaturiko horien estaldura edo maiztasun erlatiboek denboran zeharreko aldaketa erakutsi dute, aldaketa hori, familia ugariaren kasuan bederen, ez delarik oso nabarmena izan.

b. "Larre harritsua" deritzogun habitat-motari dagozkion 7 laginketa-aldiek adierazi dutenez (5.4.b. Taula), Ekainaren amaieratik hasita, laginketa bat burutu zen hamabostaldi, laginketako 500 puntu lortu zirelarik. Guztira, 22 landare-familia eta 66 landare-espezie desberdin topatu dira eta habitataren landare-estaldura orokorra aurrekoan baino aldakorragoa azaldu dela esan daiteke (tarte: 52,8-65%). Azaleko lurzoruetan garatzen diren larre psikro-xerofiloak dira. Saikapen fitosozilogikoari dagokionez, habitat honetako landare-komunitateak batikbat *Saponarion caespitosae* aliantza eta etengabeko kontaktuan daudeneko *Arctostaphylo-Pinetum uncinatae* mendi-pinuzko pinadi eta *Scillo-Fagetum* pagadietako komunitate iraunkorren barnean inkludituko lirateke (Rivas-Martínez *et al.*, 1991). Ez dago landare-familia meneratzailearik; hots, maiztasun erlatiboak hobe banatuta daude eta horrek dibertsitatea emendatzen du habitat-mota honetan. Landare-familia ugariak aipatzekotan, Errubiazekoak, Labiatuak, Gramineoak, Unbeliferoak, Kariofilazeoak, Konposatuak eta Leguminosoak lirateke nagusiki. Aipaturiko horien estaldura edo maiztasun erlatiboek denboran zeharreko aldaketa erakutsi dute, aldaketa hori, kasu batzutan bederen, nabarmena izan delarik.

c. "Legarreta" edo "Hartxingadia" deritzogun habitat-motari dagozkion 3 laginketa-aldiek adierazi dutenez (5.4.c. Taula), Uztailetik hasita laginketa bat burutu zen hilabetero, laginketako 250 puntu lortu zirelarik. Guztira, 9 landare-familia eta 17 landare-espezie desberdin topatu dira eta habitataren landare-estaldura orokorra oso konstante mantendu dela esan daiteke (tarte: 28,8-29,2%). Legarreta hauek nahikoa mugikorrek direla baieztatu daiteke, harri-bloke solte ugari osoak; horregatik legarreta "biziak" deritze. Saikapen fitosozilogikoari dagokionez, habitat honetako landare-komunitateak batikbat *Iberidion spathulatae* aliantzaren barnean inkludituko lirateke (Rivas-Martínez *et al.*, 1991). Landare-familia meneratzailea Poligonazeoak dira askogatik (batikbat *Rumex scutatus* espeziea), eta ondoren, landare-familia nagusienak azpimarratzekotan, Kariofilazeoak, Errubiazekoak, Labiatuak eta Eskrofulariazeoak aipatu ditugu. Aipaturiko horien estaldura edo maiztasun erlatiboek denboran zeharreko aldaketa erakutsi dute, aldaketa hori, kasu batzutan bederen, nabarmena izan delarik. Aurretik aipaturiko bi habitat-motak baino dibertsitate baxuagoa azaldu du.

d. "Genista-zko sastrakadia" deritzogun habitat-motari dagozkion 3 laginketa-aldiek adierazi dutenez (5.4.d. Taula), Uztailetik hasita laginketa bat burutu zen hilabetero, laginketako 250 puntu lortu zirelarik. Guztira, 11 landare-familia eta 21 landare-espezie desberdin topatu dira eta habitataren landare-estaldura orokorra nahikoa aldakorra azaldu dela esan

daiteke (tarte: 72-82,4%). Sastrakadi honetan otamera arruntaren (*Genista occidentalis* espeziea) nagusitasuna azpimarratu beharra dago, 75%etik gorako batzbesteko ugaritasun erlatiboa azaldu duelarik, eta nagusiki azaleko lurzoruetan garatu ohi da. Saillapen fitosozioologikoari dagokionez, habitat honetako landare-komunitateak batikbat *Teucrio-Genistetum occidentalis* asoziazioaren barnean inkludituko lirateke (Rivas-Martínez *et al.*, 1991). Landare-familia meneratzailea, otamera kontutan hartuta (gogoratu sastraka dela, eta beraz landare zurakara), Leguminosoena litzateke, baina soilik landare belarkarek so eginez, Gramineo, Zistazeo eta Labiatuak dira ugari. Aipaturiko horien estaldura edo maiztasun erlatiboek denboran zeharreko aldaketa erakutsi dute, aldaketa hori, kasu batzutan bederen, nabarmena izan delarik.

Egoera "berdean" dagoen landare-materialaren estalduraren aldaketa

Sasoi begetatiboa (landareen hazkunde-aldia) igarotzen doan heinean, landarediaren ziklo fenologikoaren garapen normalak agintzen duenaren arabera, egoera "berdean", hots, "bizirik" dagoen landare-materiala lehortuz eta ximelduz joaten da, hil arte. Garapen eredu hau, ikerturiko lau habitat-motetan argi eta garbi isladatu da, laginketetatiko emaitzetan jasota geratu delarik. Izan ere, *larre dentsoan* egoera "berdean" dagoen landare-materialaren estaldura maximoa Uztailaren lehen hamabostaldian behatu da (85,2%), eta hortik aurrera murrizten hasi da Abuztuaren bigarren hamabostaldira arte (43,4%), azkenik Irailean apur batez errekupeaturaz eta berdetuz (47,4% lehen hamabostaldian, eta 45%, bigarren).

Joera berbera behatu da *larre harritsuan*, non egoera "berdean" dagoen landare-materialaren estaldura maximoa Uztailaren lehen hamabostaldian behatu baita (53,6%), eta hortik aurrera murrizten hasi da Abuztuaren bigarren hamabostaldira arte (31,8%), azkenik Irailean apur batez errekupeaturaz eta berdetuz (44,8% lehen hamabostaldian, eta 47%, bigarren).

Legarreta eta *Genista*-zko *satrakadi* habitatetan, landaredi-garapenaren jarraipena ez da hamabostaldi burutu, baina garapen-eredu desberdinak topatu direla azpimarra daiteke: egoera "berdean" dagoen landare-materialaren estaldura maximoa Uztailaren lehen hamabostaldian erdietsi da *legarretan*, eta *Genista*-zko *satrakadian*, ordea, Abuztuan.

Azalduriko ereduok adierazi dutenaren arabera, uda-amaieran landareen berrazkundera gertatu dela susma daiteke, ziurrenik Iraila-hasieran eroritako euri-zaparradek eragin dutelarik. Iraileko berrazkundera (berrerneketa) horren erantzule nagusienak *Festuca rubra*, *Achillea millefolium* eta *Carex caryophylla* dira *larre dentsoaren* kasuan, eta *Sideritis hyssopifolia* Labiatua *larre harritsuan*.

Graminoide/dikotiledoneo-erlazioa (G/D)

Graminoide/dikotiledoneo-erlazioak, udan zeharreko larreen konposizio-aldaketari buruzko informazioa ematen du, oinarritzko landare-kategorien mailan adierazita.

Emaitzetan ikus daitekeenez (5.4. a-d Taulak), *legarreta* eta *Genista*-zko *satrakadian* ia graminoiderik (=monokotiledoneo graminoideak) ez dagoen bitartean, *larre dentsoan* habitataren estaldura orokorraren heren bat betetzen dutela kalkula daiteke. Dena den, dikotiledoneo belarkarak izan dira nagusi laginketa guztietan.

Aipaturiko G/D-erlazioak, *larre dentsoaren* kasuan, Ekainaren eta Irailaren bigarren hamabostaldietan aurkeztu ditu bere balio maximoak (0,78 eta 0,84, hurrenez hurren), gai-

nontzeko denbora-tartean nahikoa konstante mantendu delarik (0,53-0,62). *Larre harritsuan* ordea, non G/D-erlazioari dagozkion balioak askoz baxuagoak baitira, landarediaren garapen-eredu desberdina behatu da: Abuztuaren bigarren hamabostaldian 0,06ko balio minimoa aurkeztu du G/D-erlazioak, eta Uztailaren bigarren hamabostaldian maximoa (0,24). Azken balio honi erreparaturaz, habitat honetan dikotiledoneoak graminoidetik nabarmenki ugariagoak direla azpimarra daiteke. Azkenik, *legarreta* eta *Genista*-zko *sastrakadian* ere oso balio baxuak topatu dira, dikotiledoneo belarkara nahiz zurakaren nagusitasuna egiaztatuz.

5.e. Dietaren deskribapena

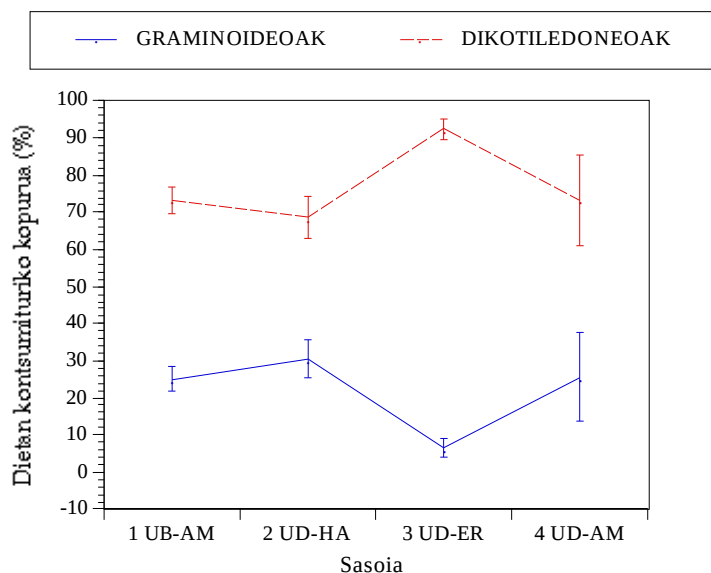
Teknika mikrohistologikoaren bidez determinaturiko dieta

Orohar, gure datuak bibliografian deskribatuta dagoenarekin bat datozela baieztatu daiteke. Izan ere, gure emaitzen arabera, marmotak nagusiki dikotiledoneoz elikatzen dira berorien iharduera-aldi osoan zehar (ikus 5.1. eta 5.2. Irudiak). Azpimarratzekoa da, aipaturiko landare-kategoriak dietaren 90% baino gehiago osotzen duela uda-erdialdean. Elementu zurakaren kontsumoa (sastrakak, zuhaiskak eta zuhaitzak) arbuigarria dela esan daiteke.

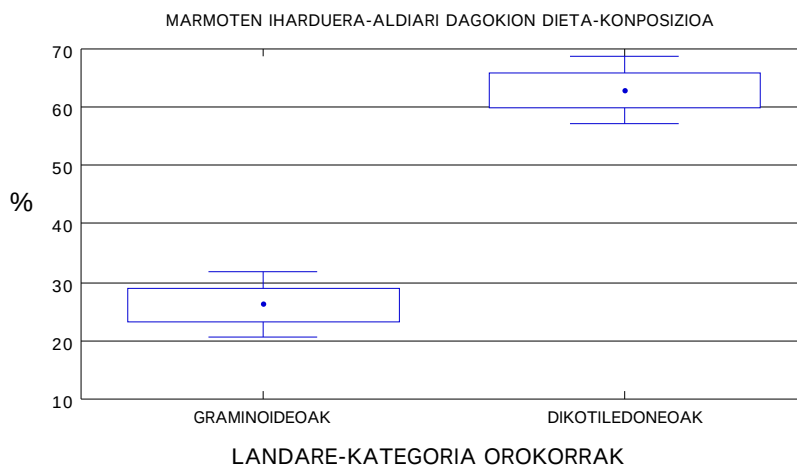
SASOI (UB-AM, UD-HA, UD-ER eta UD-AM) eta LANDARE-KATEGORIA (graminoide eta dikotiledoneo) desberdinek eragin bide duten efektua aztertzerakoan, analisi estatistikoak adierazi duenaren arabera, ondoko emaitza lortu da: dirudienez, "sasoi" faktoreak ez du esangarriki eragin marmoten dietaren konposizioan ($F_{3,42}=0,0016$; $p=0,999$); aitzitik, "landare-kategoria" faktoreak nabarmenki eta esangarriki eragin du ($F_{1,42}=99,17$; $p<0,0001$), bai eta bi faktoreen arteko elkarrekintzak ere ($F_{3,42}=4,823$; $p<0,01$). Emaitza hauek zera adierazi dute: bereizturiko sasoi desberdinen artean konparaturaz, marmotek kontsumituriko graminoiden zein dikotiledoneoen kopuruak ez dira esangarriki aldatu; aldiz, marmotek irentsitako landare-kategoria desberdinen kopuruen arteko konparaketa burutzerakoan, graminoiden eta dikotiledoneo-kopuruak esangarriki desberdinak direla baieztatu daiteke, beti ere dikotiledoneoak asko ugariagoak izan direlarik. Bi faktoreen arteko elkarrekintza esangarriak adierazi duenez, jandako graminoiden zein dikotiledoneo-kopuruak ez dira sasoietatik independente; hau da, sasoi konkretu batetan irentsitako graminoiden edo dikotiledoneo-kopurua desberdina izango da, dagokion sasoiak baldintzatuko duelarik (adb.: udaberri-amaiera izateak edo uda-hasiera izateak, modu desberdinez eragingo du marmotek kontsumituriko landare-kategoriaren kopuruetan).

5.3. Irudian ageri den grafikoan, aztertutako marmota-familien sasoi bakoitzeko batzbesteko dietaren konposizioa adierazi dugu, landare-familietan antolatuta. Aipatu beharra dago, dikotiledoneo belarkara indeterminatuen kopurua oso altua izan dela bereizturiko lau sasoi desberdinetan. Gertaera honek ez gaitu harritu behar, batez ere dikotiledoneo belarkarrez, eta berorien atal desberdinez (loreak, hostoak, zurtoinak, haziak), elikatzen den karraskari baten dieta aztertzen den kasuetan. Gauza berbera gertatu zitzaion Massemín eta Ramousse (1992) ikerlariari Alpetako marmotaren dieta aztertu zutenean. Izan ere, ikerlari askok aipatu dute teknika mikrohistologikoaren muga nagusietariko bat landareen liserigarritasun-maila diferentzian datzala, eta jakina da dikotiledoneo gehienak anderapen bortitza jasaten dutela liseriketan zehar.

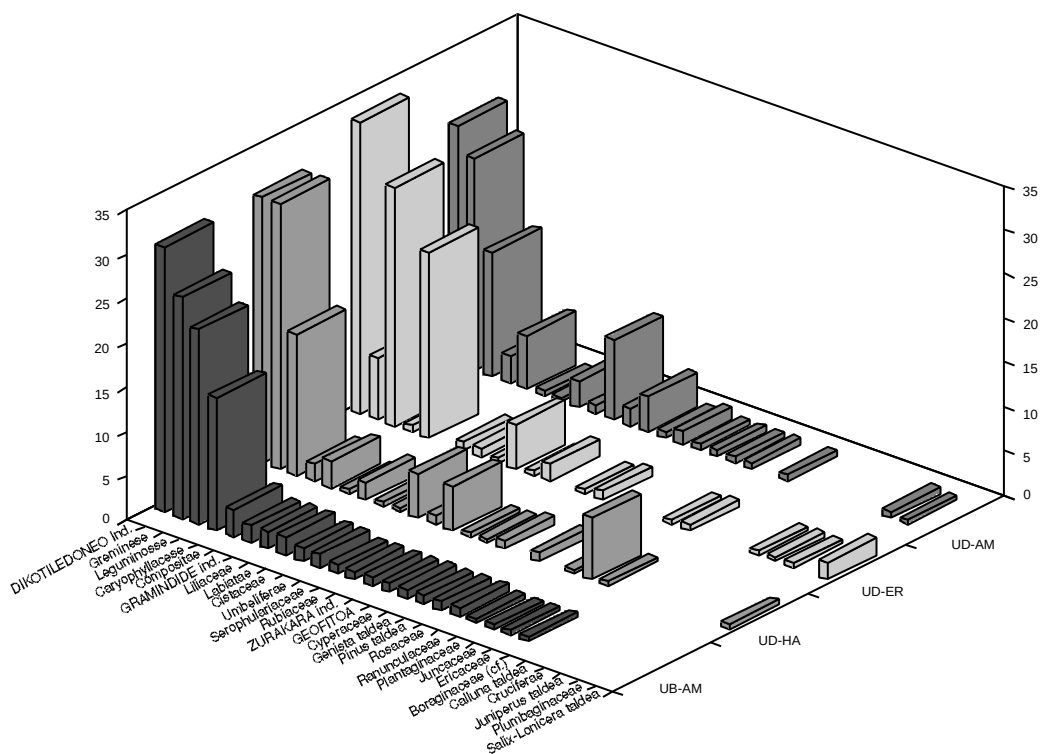
Guzti honengatik komenigarria da teknika honekiko osagarria den beste bat aldi berean aplikatzea, esaterako behaketa zuzena. Behaketa-orduak mugakorrak direnez, teknika mikrohistologikoak informazio baliagarria eskeini dezake jaten ikusi ez diren landarre-espezieen presentzia detektatuz.



5.1. Irudia. Sasoikako marmotaren dieta-konposizioa, landare-kategoria orokorretan adierazita. Puntu zentrala, ikerturiko bi marmota-familien batzbestekoaren balioei dagokie eta goitik beherako marra, errore estandarri.



5.2. Irudia. Iharduera-aldi osorako marmotaren dieta-konposizioa, landare-kategoria orokorretan adierazita. Puntu zentrala, ikerturiko bi marmota-familien batzbestekoaren balioei dagokie eta goitik beherako marra, errore estandarri.
[Batzbestekoa $\pm 1,96 \cdot \text{Errore Estandarra}$]



5.3.Irudia. Marmotaren sasoikako dieta-konposizioaren aldaketa, landare-familetan oinarrituta. Portzentaietan adieraziriko balioak, bi marmota-familiaren datuak kontutan hartuz kalkulaturiko batzbestekoaren balioei dagozkie.

Bestalde, *LANDARE-KATEGORIA* (graminoide eta dikotiledoneo) eta *MARMOTA-FAMILIA* (A eta B familiak) desberdinek eragin bide duten efektua aztertzerakoan, analisi estatistikoak adierazi duenaren arabera, ondoko emaitza lortu da: dirudinez, "landare-kategoria" faktoreak nabarmenki eta esangarriki eragin du marmoten dietaren konposizioan ($F_{1,42}=95,92$; $p<0,0001$); aitzitik, "familia" faktoreak ez du esangarriki eragin ($F_{1,42}=0,001$; $p=0,975$). Hala ere, bi faktoreen arteko elkarrekintza esangarria suertatu da ($F_{1,42}=10,54$; $p<0,01$). Emaitza hauek zera adierazi dute: bereizturiko landare-kategoria desberdinen artean konparatuz, marmotek kontsumituriko graminoide- eta dikotiledoneo-kopuruak esangarriki desberdinak dira; hots, marmoten dietaren konposizioa ez da landare-kategoriekiko independente. Aldiz, marmota-familia desberdinek irentsitako landare-kategorien kopuruen arteko konparaketa burutzerakoan, graminoide- nahiz dikotiledoneo-kopuruak ez direla esangarriki aldatu baieztatu daiteke; hots, kontsumituriko dietaren konposizioa (graminoide eta dikotiledoneotan oinarritua) familiarekiko independente da. Bi faktoreen arteko elkarrekintza esangarriki adierazi duenez, jandako graminoide- zein dikotiledoneo-kopuruak ez dira familietatik independente; hau da, irentsitako graminoide- edo dikotiledoneo-kopurua desberdina izango da, familiaren arabera (adb.: A familia izateak edo B familia izateak, modu desberdinez eragingo du marmotek kontsumituriko landare-kategorien kopuruetan).

5.5. Taula. Marmoten A eta B familiei dagokien sasoi desberdinetako dieta-konposizioa, landare-kategoria orokorretan adierazita. Datu guztiak portzentatetan (%) adierazi dira. DE=desbiderazio estandarra.

Sasoiak: UB-AM=udaberri-amaiera; UD-HA=uda-hasiera; UD-ER=uda-erdialdera; UD-AM=uda-amaiera.

A Familia

Landare- <i>-Kategoriak</i>	UB-AM		UD-HA		UD-ER		UD-AM	
	Batazbestekoa	DE	Batazbestekoa	DE	Batazbestekoa	DE	Batazbestekoa	DE
DIKOTILEDONEOAK	77,92	± 3,15	71,08	± 12,96	95,28	± 0,28	92,87	± 4,37
GRAMINOIDEOAK	21,24	± 3,96	27,14	± 10,95	3,96	± 0,97	6,98	± 4,17
ZURAKARAK	0,85	± 0,81	1,78	± 3,09	0,76	± 0,73	0,15	± 0,27

B Familia

Landare- <i>-Kategoriak</i>	UB-AM		UD-HA		UD-ER		UD-AM	
	Batazbestekoa	DE	Batazbestekoa	DE	Batazbestekoa	DE	Batazbestekoa	DE
DIKOTILEDONEOAK	70,22	± 8,94	64,71	± 15,04	88,35	± 9,89	54,04	32,77
GRAMINOIDEOAK	27,42	± 8,70	34,89	± 14,48	10,38	± 8,10	44,29	32,28
ZURAKARAK	2,36	± 0,52	0,40	± 0,56	1,27	± 1,80	1,67	2,89

5.5. Taulako emaitzek goian esandakoa egiaztatu dute, eta aldakortasun-tartea ba dago-ela ahanzi gabe (ikus desbiderazio estandarren balioak), ikerturiko bi familietan dikotiledoneoak ugarien kontsumituriko landare-kategoria direla baieztatu daiteke. Era berean, dikotiledoneo eta graminoideoen kopuruak aldatu egin dira sasoiez sasoi.

Ikus daitekeenez, landare-kategoria orokorretan oinarrituriko konparaketan (graminoide vs. dikotiledoneo) marmota-familien arteko desberdintasun esangarriak topatu ez badira ere, diferentzia handiagoak behatu dira landare-familiakako konparaketan. Hurrengo lerroetan, marmota-familia desberdinek sasoi bakoitzean azaldu duten dietaren konposizioa zehazki aztertuko dugu.

(1) UDABERRI-AMAIERA (5.6. Taula)

Sasoi honetan zehar, marmota-familia desberdinek nagusiki dikotiledoneoak jan dituzte, graminoideoen kopurua datozen sasoieta baino baxuagoa delarik.

Marmoten A familiak gehien kontsumitu dituen dikotiledoneoen artean Leguminosoak (batazbestekoaren balioa 27,86%koa izanik), Konposatuak (3,86%), Unbeliferoak (2,68%) eta Kariofilazeoak (2,35%) topa ditzakegu batikbat, Eskrofulariazeoak (1,83%), Errubiazaoak (1,48%), Labiatuak (1,05%), Liliazeoak (0,83%), Errosazeoak (0,35%) eta Plantaginazeoak (0,14%) ere present egon direlarik, baina kopuru txikiagotan. Jandako graminoideoen artean aldiz, Gramineoen familiko espezieak izan dira ugarien (20,33%). Gorotzen analisi mikrohistolokoaren bidez, ondoko landare-espezie hauek detektatu dira nagusiki: *Festuca rubra-nigrescens* taldea, *Nardus stricta*, *Poa pratense-alpina* taldea, *Helictotrichon sedenense* eta *Festuca nevadensis* taldea, Gramineoei dagokienez; *Anthyllis vulneraria-montana* taldea, Leguminosoen artean; *Achillea millefolium* eta *Hieracium ssp.* taldea, Konposatuei dagokienez; *Cerastium ssp.* eta *Paronychia ssp.* taldeak, Kariofilazeoei dagokienez; *Teucrium ssp.* eta *Thymus ssp.* taldeak, Labiatuen artean; eta azkenik, *Seseli montanum* eta *Bupleurum ssp.* taldeak, Unbeliferoei dagokienez. Ileen presentziaren bidez soilik detektaturiko landare-espezieak honako hauek dira: *Plantago lanceolata*, *Hieracium lactucella* taldekoa, *Potentilla ssp.* edo *Alchemilla ssp.* Errosazeoak, *Medicago ssp.* leguminosoa, eta *Helianthemum ssp.* Zistazeoa. Guzti hauetatik dietan garrantzitsu eta ugarietak *Festuca rubra-nigrescens* taldea eta *Anthyllis vulneraria-montana* taldea izan dira nagusiki. Dikotiledoneo indeterminatuen kopurua 34,72%koa izan da batazbeste. Azkenik, elementu zurakarako dagokionez, oso kopuru txikian kontsumitu dutela esan daiteke, familiarako batazbestekoa 0,85%koa izanik, horien artean *Genista occidentalis* sastraka (0,71%) eta *Pinus uncinata* mendi-pinuaren (0,14%) epidermi-fragmentuak topatu direlarik.

Marmoten B familiak gehien kontsumitu dituen dikotiledoneoen artean Kariofilazeoak (batazbestekoaren balioa 19,74%koa izanik), Leguminosoak (14,58%), Liliazeoak (2,59%), Labiatuak (2,33%) eta Zistazeoak (2,30%) topa ditzakegu batikbat, Konposatuak (1,76%), Errosazeoak (0,34%), Errubiazaoak (0,32%), Unbeliferoak (0,31%), eta Erranunkulazeoak (0,23%) ere present egon direlarik, baina kopuru txikiagotan. Jandako graminoideoen artean aldiz, Gramineoen familiko espezieak izan dira ugarien (23,66%), Ziperazeoak (0,89%) ere agertu direlarik. Gorotzen analisi mikrohistolokoaren bidez, ondoko landare-espezie hauek detektatu dira nagusiki: *Festuca rubra-nigrescens* taldea, *Poa pratense-alpina* taldea, *Helictotrichon sedenense*, *Festuca nevadensis* taldea eta *Brachypodium ssp.* taldea, Gramineoei dagokienez; *Anthyllis vulneraria-montana* taldea eta *Astragalus monspessulanus* espeziea, Leguminosoen artean; *Achillea millefolium* eta *Hieracium ssp.* taldea, Konposatuei dagokienez; *Arenaria ssp.*, *Cerastium ssp.* eta *Saponaria ssp.* taldeak, Kariofilazeoei dago-

5.6. Taula.

Budogiako marmota-familia desberdinen udaberri-amaierako laginketa-data bakoitzeko dieta-ren konposizioa, bai landare-familia eta bai landare-kategoria orokorretan oinarritua.

FAMILIA:	A FAMILIA				B FAMILIA					
DATA:	94/05/03		94/05/12		94/05/03		94/05/12		94/05/29	
TALDEA (ale-kopurua):	1		4		4		2		3	
MONOKOTILEDONEO GRAMINOIDEAK:	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Gramineae</i>	25	17,73	83	22,93	82	24,12	46	14,98	94	31,86
<i>Cyperaceae</i>	0	0,00	1	0,28	0	0,00	4	1,30	4	1,36
<i>Juncaceae</i>	0	0,00	2	0,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00
GRAMINOIDE indeterminatua	1	0,71	1	0,28	0	0,00	14	4,56	12	4,07
GRAMINOIDE TOTALA	26	18,44	87	24,03	82	24,12	64	20,85	110	37,29
MONOKOTILEDONEO EZ-GRAMIN.:	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Liliaceae</i>	0	0,00	6	1,66	15	4,41	3	0,98	7	2,37
geofito indeterminatua	1	0,71	3	0,83	4	1,18	1	0,33	1	0,34
DIKOTILEDONEO BELARKARAK:	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Leguminosae</i>	40	28,37	99	27,35	42	12,35	62	20,20	33	11,19
<i>Caryophyllaceae</i>	0	0,00	17	4,70	53	15,59	83	27,04	49	16,61
<i>Compositae</i>	7	4,96	10	2,76	9	2,65	6	1,95	2	0,68
<i>Labiatae</i>	1	0,71	5	1,38	18	5,29	1	0,33	4	1,36
<i>Cistaceae</i>	0	0,00	0	0,00	20	5,88	0	0,00	3	1,02
<i>Umbeliferae</i>	6	4,26	4	1,10	2	0,59	0	0,00	1	0,34
<i>Scrophulariaceae</i>	4	2,84	3	0,83	0	0,00	0	0,00	1	0,34
<i>Rubiaceae</i>	3	2,13	3	0,83	1	0,29	2	0,65	0	0,00
<i>Rosaceae</i>	1	0,71	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,02
<i>Ranunculaceae</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,68
<i>Plantaginaceae</i>	0	0,00	1	0,28	1	0,29	0	0,00	0	0,00
<i>Ericaceae</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,29	0	0,00	0	0,00
DIKOTILEDONEO indeterminatua	50	35,46	123	33,98	86	25,29	77	25,08	71	24,07
DIKOTILEDONEO TOTALA	113	80,14	274	75,69	252	74,12	235	76,55	177	60,00
LANDARE ZURAKARAK:	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Genista taldea	2	1,42	0	0,00	4	1,18	0	0,00	0	0,00
Pinus taldea	0	0,00	1	0,28	2	0,59	0	0,00	5	1,69
ZURAKARA indeterminatua	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	2,61	3	1,02
ZURAKARA TOTALA	2	1,42	1	0,28	6	1,76	8	2,61	8	2,71
FRAGMENTU FOLIARREN TOTALA	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
FRAGMENTU FOLIARRAK	57,09		90,95		82,13		94,17		96,09	
FRAGMENTU EZ-FOLIARRAK	2,43		7,79		17,87		4,91		3,58	
BESTELAKO ELEMENTUAK	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Fragmentuen TOTALA (N):	247		398		414		326		307	

kienez; *Teucrium* ssp. taldea, Labiatuen artean; *Allium sphaerocephalon* espeziea, Liliazeoei dagokienez; eta *Helianthemum* ssp. taldea, Zistazeoei dagokienez. Ileen presentziaren bidez soilik detektaturiko landare-espezieak honako hauek dira: *Potentilla* ssp. edo *Alchemilla* ssp. Errosazeoak, *Medicago* ssp. leguminosoa, eta *Arabis alpina* Kruziferoa. Dikotiledoneo indeterminatuen kopurua 24,81%koa izan da batzbestekoa. Azkenik, elementu zurakarari dagokionez, oso kopuru txikian kontsumitu dutela esan daiteke, familiarako batzbestekoa 2,36%koa izanik, horien artean *Pinus uncinata* mendi-pinua (0,76%), *Genista occidentalis* sastraka (0,39%) eta *Erica vagans* (0,10%) Erikazeoaren epidermi-fragmentuak topatu direlarik. Zurakara indeterminatuen kopurua 1,21% izan da.

(2) UDA-HASIERA (5.7. Taula)

Sasoi honetan zehar ere, marmota-familia desberdinek nagusiki dikotiledoneoak jan dituzte, nahiz eta graminoideoen kopurua aurreko aldian baino apur batez altuagoa izan.

Marmoten A familiak gehien kontsumitu dituen dikotiledoneoen artean Leguminosoak (batzbestekoaren balioa 16,34%koa izanik), Errubiazoeak (5,64%), Unbeliferoak (5,14%) eta Plantaginazeoak (5,00%) topa ditzakegu batikbat, Liliazeoak (2,43%), Kariofilazeoak (2,19%), Eskrofulariazeoak (1,58%), Konposatuak (1,41%) eta Erranunkulazeoak (0,16%) ere present egon direlarik, baina kopuru txikiagotan. Jandako graminoideoen artean aldiz, Gramineoen familiko espezieak izan dira ugarien (26,38%). Gorotzen analisi mikrohistologikoaren bidez, ondoko landare-espezie hauek detektatu dira nagusiki: *Festuca rubra-nigrescens* taldea, *Nardus stricta*, *Poa pratense-alpina* taldea, *Dactylis glomerata*, *Agrostis capillaris* eta *Festuca nevadensis* taldea, Gramineoei dagokienez; *Anthyllis vulneraria-montana* taldea, *Astragalus monspessulanus* eta *Trifolium* ssp. taldea, Leguminosoen artean; *Galium-Asperula* taldea, Errubiazoeen artean; *Achillea millefolium* eta *Hieracium* ssp. taldea, Konposatuei dagokienez; *Cerastium* ssp. taldea, Kariofilazeoei dagokienez; *Seseli montanum* eta *Bupleurum* ssp. taldeak, Unbeliferoei dagokienez; *Plantago alpina* espeziea, Plantaginazeoen artean; *Veronica* ssp. taldea, Eskrofulariazeoei dagokienez; eta *Allium* ssp. taldea, Liliazeoen artean. Ileen presentziaren bidez soilik detektaturiko landare-espezieak honako hauek dira: *Potentilla* ssp. edo *Alchemilla* ssp. Errosazeoak. Dikotiledoneo indeterminatuen kopurua 30,86%koa izan da batzbestekoa. Azkenik, elementu zurakarari dagokionez, oso kopuru txikian kontsumitu dutela esan daiteke, familiarako batzbestekoa 1,78%koa izanik, horien artean *Pinus uncinata* mendi-pinuaren (1,40%) epidermi-fragmentuak topatu direlarik nagusiki.

Marmoten B familiak gehien kontsumitu dituen dikotiledoneoen artean Leguminosoak (batzbestekoaren balioa 14,48%koa izanik), Plantaginazeoak (9,42%), Unbeliferoak (5,82%), Konposatuak (3,49%) eta Errubiazoeak (3,11%) topa ditzakegu batikbat, Kariofilazeoak (0,82%), Liliazeoak (0,54) eta Labiatuak (0,20%) ere present egon direlarik, baina kopuru txikiagotan. Jandako graminoideoen artean aldiz, Gramineoen familiko espezieak izan dira ugarien (33,74%), Ziperazeoak (0,84%) eta Junkazeoak (0,10%) ere agertu direlarik. Gorotzen analisi mikrohistologikoaren bidez, ondoko landare-espezie hauek detektatu dira nagusiki: *Festuca rubra-nigrescens* taldea, *Poa pratense-alpina* taldea, *Sesleria albicans* eta *Brachypodium* ssp. taldea, Gramineoei dagokienez; *Carex* ssp. taldea, Ziperazeoei dagokienez; *Luzula* ssp. taldea, Junkazeoen artean; *Anthyllis vulneraria-montana* taldea, *Astragalus monspessulanus* espeziea eta *Trifolium* ssp. taldea, Leguminosoen artean; *Plantago alpina* espeziea, Plantaginazeoen artean; *Galium-Asperula* taldea, Errubiazoei dagokienez; *Bupleurum* eta *Seseli* generoak, Unbeliferoei dagokienez; *Achillea millefolium* eta *Hieracium* ssp. taldea Konposatuei dagokienez; *Arenaria* ssp., *Cerastium* ssp. eta *Saponaria* ssp. talde-

5.7. Taula.

Budogiako marmota-familia desberdinen uda-hasierako laginketa-data bakoitzeko dietaren konposizioa, bai landare-familia eta bai landare-kategoria orokorretan oinarritua.

FAMILIA:	A FAMILIA						B FAMILIA			
DATA:	94/06/06		94/06/14		94/06/29		94/06/06		94/06/14	
TALDEA (ale-kopurua):	3		2		1		5		3	
MONOKOTILEDONEO GRAMINOIDEAK:	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Gramineae</i>	60	13,42	119	31,73	89	33,97	220	43,74	104	23,74
<i>Cyperaceae</i>	2	0,45	1	0,27	1	0,38	5	0,99	3	0,68
<i>Juncaceae</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,20	0	0,00
GRAMINOIDE indeterminatua	3	0,67	2	0,53	0	0,00	1	0,20	1	0,23
GRAMINOIDE TOTALA	65	14,54	122	32,53	90	34,35	227	45,13	108	24,66
MONOKOTILEDONEO EZ-GRAMIN.:										
<i>Liliaceae</i>	20	4,47	2	0,53	6	2,29	2	0,40	3	0,68
geofito indeterminatua	0	0,00	0	0,00	2	0,76	0	0,00	0	0,00
DIKOTILEDONEO BELARKARAK:										
<i>Leguminosae</i>	63	14,09	68	18,13	44	16,79	63	12,52	72	16,44
<i>Plantaginaceae</i>	13	2,91	41	10,93	3	1,15	35	6,96	52	11,87
<i>Umbelliferae</i>	56	12,53	8	2,13	2	0,76	8	1,59	44	10,05
<i>Rubiaceae</i>	55	12,30	13	3,47	3	1,15	6	1,19	22	5,02
<i>Compositae</i>	3	0,67	9	2,40	3	1,15	19	3,78	14	3,20
<i>Caryophyllaceae</i>	1	0,22	8	2,13	11	4,20	6	1,19	2	0,46
<i>Scrophulariaceae</i>	1	0,22	4	1,07	9	3,44	0	0,00	0	0,00
<i>Labiatae</i>	0	0,00	1	0,27	0	0,00	2	0,40	0	0,00
<i>Ranunculaceae</i>	1	0,22	1	0,27	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Cistaceae</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,20	0	0,00
DIKOTILEDONEO indeterminatua	169	37,81	98	26,13	75	28,63	130	25,84	121	27,63
DIKOTILEDONEO TOTALA	382	85,46	253	67,47	158	60,31	272	54,08	330	75,34
LANDARE ZURAKARAK:										
<i>Salix-Lonicera</i> taldea	0	0,00	0	0,00	1	0,38	0	0,00	0	0,00
<i>Pinus</i> taldea	0	0,00	0	0,00	11	4,20	1	0,20	0	0,00
ZURAKARA indeterminatua	0	0,00	0	0,00	2	0,76	3	0,60	0	0,00
ZURAKARA TOTALA	0	0,00	0	0,00	14	5,34	4	0,80	0	0,00
FRAGMENTU FOLIARREN TOTALA:	447		375		262		503		438	
FRAGMENTU FOLIARRAK	93,32		85,62		85,62		90,79		85,05	
FRAGMENTU EZ-FOLIARRAK	5,64		13,70		13,73		7,94		14,76	
BESTELAKO ELEMENTUAK	1,04		0,68		0,65		1,26		0,19	
Fragmentuen TOTALA (N):	479		438		306		554		515	

ak Kariofilazeoei dagokienez. Ileen presentziaren bidez soilik detektaturiko landare-espezieak honako hauek dira: *Potentilla* ssp. edo *Alchemilla* ssp. Errosazeoak, *Medicago* ssp. leguminosoa, *Teucrium pyrenaicum* Labiatua eta *Helianthemum* ssp. Zistazeoa. Dikotiledoneo indeterminatuen kopurua 26,74%koa izan da batzbestekoa. Azkenik, elementu zurakarakari dagokionez, oso kopuru txikian kontsumitu dutela esan daiteke, familiarako batzbestekoa 0,40%koa izanik, horien artean *Pinus uncinata* mendi-pinuaren (0,76%) epidermi-fragmentuak topatu direlarik.

(3) UDA-ERDIALDERA (5.8. Taula)

Aurreko aldietan bezalaxe, sasoi honetan zehar ere, marmota-familia desberdinek nagusiki dikotiledoneoak jan dituzte, graminoidoen kopurua, beste sasoei dagokienekin konparatuz, baxuena delarik.

Marmoten A familiak gehien kontsumitu dituen dikotiledoneoen artean Leguminosoak (batzbestekoaren balioa 32,54%koa izanik), Konposatuak (22,45%) eta Unbeliferoak (8,10%) topa ditzakegu batikbat, Errubiazoeak (1,21%), Labiatuak (0,65%), Kariofilazeoak (0,28%), Liliazeoak (0,22%) eta Erranunkulazeoak (0,13%) ere present egon direlarik, baina kopuru txikiagotan. Jandako graminoidoen artean aldiz, Gramineoen familiko espezieak izan dira ugarien (3,21%), Ziperazeoak (0,75%) ere azaldu direlarik. Gorotzen analisi mikrohistologikoaren bidez, ondoko landare-espezie hauek detektatu dira nagusiki: *Festuca rubra-nigrescens* taldea eta *Poa pratense-alpina* taldea, Gramineoei dagokienez; *Carex* ssp. taldea, Ziperazeoei dagokienez; *Anthyllis vulneraria-montana* taldea, *Vicia* ssp. taldea eta *Trifolium* ssp. taldea, Leguminosen artean; *Achillea millefolium*, *Hieracium* ssp. taldea, *Taraxacum* ssp. taldea eta *Leontodon hispidus* espeziea, Konposatuei dagokienez; *Seseli montanum* eta *Bupleurum-Laserpitium* ssp. taldeak, Unbeliferoei dagokienez; *Galium-Asperula* ssp. taldea, Errubiazoeen artean; *Saponaria* ssp. taldea, Kariofilazeoei dagokienez; eta azkenik, *Teucrium* ssp. taldea, Labiatuen artean. Ileen presentziaren bidez soilik detektaturiko landare-espezieak honako hauek dira: *Plantago lanceolata*, *Medicago* ssp. leguminosoa, *Arabis alpina* Kruziferoa eta *Alchemilla* ssp. Errosazeoa. Dikotiledoneo indeterminatuen kopurua 29,65%koa izan da batzbestekoa. Azkenik, elementu zurakarakari dagokionez, oso kopuru txikian kontsumitu dutela esan daiteke, familiarako batzbestekoa 0,76%koa izanik, horien artean *Salix-Lonicera* sastraken taldeari dagozkion epidermi-zatiak topatu direlarik.

Marmoten B familiak gehien kontsumitu dituen dikotiledoneoen artean Konposatuak (batzbestekoaren balioa 24,71%koa izanik), Leguminosoak (23,51%) eta Unbeliferoak (2,76%) topa ditzakegu batikbat, Errubiazoeak (0,75%), Plantaginazeoak (0,56%), Labiatuak (0,47%), Kruziferoak (0,47%), Eskrofulariazeoak (0,42%), Kariofilazeoak (0,28%) eta Zistazeoak (0,23%) ere present egon direlarik, baina kopuru txikiagotan. Jandako graminoidoen artean aldiz, Gramineoen familiko espezieak izan dira ugarien (9,95%), Ziperazeoak (0,42%) ere agertu direlarik. Gorotzen analisi mikrohistologikoaren bidez, ondoko landare-espezie hauek detektatu dira nagusiki: *Festuca rubra-nigrescens* taldea, *Poa pratense-alpina* taldea, *Agrostis capillaris* eta *Nardus stricta*, Gramineoei dagokienez; *Carex* ssp., Ziperazeoen artean; *Anthyllis vulneraria-montana* taldea, *Vicia* ssp. taldea, *Medicago* ssp. taldea eta *Astragalus monspessulanus* espeziea, Leguminosen artean; *Achillea millefolium*, *Leontodon hispidus* eta *Hieracium* ssp. taldea, Konposatuei dagokienez; *Seseli montanum* eta *Bupleurum-Laserpitium* ssp. taldeak, Unbeliferoei dagokienez; *Galium-Asperula* ssp. taldea, Errubiazoeen artean; eta, azkenik, *Allium sphaerocephalon* espeziea, Liliazeoei dagokienez. Ileen presentziaren bidez soilik detektaturiko landare-espezieak honako hauek dira:

5.8. Taula.

Budogiako marmota-familia desberdinen uda-erdialderako laginketa-data bakoitzeko dietaren konposizioa, bai landare-familia eta bai landare-kategoria orokorretan oinarritua.

FAMILIA:	A FAMILIA						B FAMILIA			
DATA:	94/07/08		94/07/20		94/08/04		94/07/08		94/08/04	
TALDEA (ale-kopurua):	8		6		2		2		4	
MONOKOTILEDONEO GRAMINOIDEAK:	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Gramineae</i>	9	2,19	19	3,17	11	4,26	54	15,25	10	4,65
<i>Cyperaceae</i>	4	0,97	3	0,50	2	0,78	3	0,85	0	0,00
GRAMINOIDE TOTALA	13	3,16	22	3,67	13	5,04	57	16,10	10	4,65
MONOKOTILEDONEO EZ-GRAMIN.:										
<i>Liliaceae</i>	0	0,00	4	0,67	0	0,00	2	0,56	1	0,47
geofito indeterminatua	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,28	0	0,00
DIKOTILEDONEO BELAKARAK:										
<i>Leguminosae</i>	147	35,77	185	30,83	80	31,01	66	18,64	61	28,37
<i>Compositae</i>	85	20,68	201	33,50	34	13,18	119	33,62	34	15,81
<i>Umbeliferae</i>	4	0,97	12	2,00	55	21,32	8	2,26	7	3,26
<i>Rubiaceae</i>	1	0,24	4	0,67	7	2,71	2	0,56	2	0,93
<i>Labiatae</i>	3	0,73	5	0,83	1	0,39	0	0,00	2	0,93
<i>Caryophyllaceae</i>	0	0,00	5	0,83	0	0,00	2	0,56	0	0,00
<i>Plantaginaceae</i>	0	0,00	1	0,17	0	0,00	4	1,13	0	0,00
<i>Cruciferae</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,93
<i>Scrophulariaceae</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,85	0	0,00
<i>Cistaceae</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,47
<i>Ranunculaceae</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,39	0	0,00	0	0,00
<i>Boraginaceae (cf.)</i>	0	0,00	2	0,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00
DIKOTILEDONEO indeterminatua	152	36,98	156	26,00	67	25,97	81	22,88	95	44,19
DIKOTILEDONEO TOTALA	392	95,38	573	95,50	245	94,96	288	81,36	205	95,35
LANDARE ZURAKARAK:										
Salix-Lonicera taldea	6	1,46	5	0,83	0	0,00	7	1,98	0	0,00
Calluna taldea	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,56	0	0,00
ZURAKARA TOTALA	6	1,46	5	0,83	0	0,00	9	2,54	0	0,00
FRAGMENTU FOLIARREN TOTALA	411		600		258		354		215	
FRAGMENTU FOLIARRAK	65,76		69,77		59,58		74,53		51,93	
FRAGMENTU EZ-FOLIARRAK	33,44		29,77		39,95		25,26		47,10	
BESTELAKO ELEMENTUAK	0,80		0,47		0,46		0,21		0,97	
Fragmentuen TOTALA (N):	625		860		433		475		414	

Helianthemum ssp. Zistazeoa, *Sideritis hyssopifolia* Labiatua. Dikotiledoneo indeterminatuen kopurua 33,53%koa izan da batazbeste. Azkenik, elementu zurakari dagokionez, oso kopuru txikian kontsumitu dutela esan daiteke, familiarako batazbestekoa 1,27%koa izanik, horien artean *Salix-Lonicera* taldea (0,99%) eta *Calluna vulgaris* (0,28%) Erikazeoaren epidermi-fragmentuak topatu direlarik.

Gorotzen analisirako prestaketan, *Ranunculus* generoari dagozkion fruituak topatu dira, begiz soilik determinatu direlarik, koantifikatzera iritsi gabe.

(4) UDA-AMAIERA (5.9. Taula)

Sasoi honetan zehar ere, marmota-familia desberdinek nagusiki dikotiledoneoak jan dituzte, graminoideoen kopurua nahikoa handia suertatu delarik, B familian bereziki.

Marmoten A familiak gehien kontsumitu dituen dikotiledoneoen artean Leguminosoak (batazbestekoaren balioa 21,74%koa izanik), Unbeliferoak (17,91%), Konposatuak (8,58%) eta Errubiazoeak (5,97%) topa ditzakegu batikbat, Labiatuak (1,89%), Liliazeo-Iridazeoak (1,80%), Eskrofulariazeoak (1,55%), Kariofilazeoak (0,75%) eta Plantaginazeoak (0,11%) ere present egon direlarik, baina kopuru txikiagotan. Jandako graminoideoen artean aldiz, Gramineoen familiko espezieak izan dira ugarien (6,76%), Ziperazeoak (0,11%) ere agertu direlarik. Gorotzen analisi mikrohistologikoaren bidez, ondoko landare-espezie hauek detektatu dira nagusiki: *Festuca rubra-nigrescens* taldea, *Poa pratense-alpina* taldea eta *Festuca nevadensis* taldea, Gramineoei dagokienez; *Carex* ssp., Ziperazeoen artean; *Anthyllis vulneraria-montana* taldea, Leguminosoen artean; *Seseli montanum* eta *Bupleurum* ssp. taldeak, Unbeliferoei dagokienez; *Achillea millefolium* eta *Leontodon hispidus* espezieak, Konposatuen artean; *Galium-Asperula* taldea, Errubiazoe dagokienez; *Cerastium* ssp., *Arenaria* ssp., *Silene* ssp. eta *Paronychia* ssp. taldeak Kariofilazeoei dagokienez; *Teucrium* ssp. eta *Thymus* ssp. taldeak, Labiatuen artean; eta *Veronica* ssp. taldea, Eskrofulariazeoei dagokienez. Ileen presentziaren bidez soilik detektaturiko landare-espezieak honako hauek dira: *Hieracium lactucella* taldea eta *Medicago* ssp. leguminosoa. Dikotiledoneo indeterminatuen kopurua 32,33%koa izan da batazbeste. Azkenik, elementu zurakari dagokionez, oso kopuru txikian kontsumitu dutela esan daiteke, familiarako batazbestekoa 0,15%koa izanik, horien artean batez ere *Pinus uncinata* mendi-pinuaren epidermi-fragmentuak topatu direlarik.

Marmoten B familiak gehien kontsumitu dituen dikotiledoneoen artean Leguminosoak (batazbestekoaren balioa 10,62%koa izanik), Kariofilazeoak (6,58%), Konposatuak (4,83%) eta Unbeliferoak (4,10%) topa ditzakegu batikbat, Zistazeoak (1,80%), Eskrofulariazeoak (1,73%), Labiatuak (1,67%), Liliazeo-Iridazeoak (0,58%), Errosazeoak (0,20%), Plantaginazeoak (0,15%), Plumbaginazeoak (0,15%) eta Errubiazoeak (0,10%) ere present egon direlarik, baina kopuru txikiagotan. Jandako graminoideoen artean aldiz, Gramineoen familiko espezieak izan dira ugarien (43,77%), Ziperazeoak (0,52%) ere agertu direlarik. Gorotzen analisi mikrohistologikoaren bidez, ondoko landare-espezie hauek detektatu dira nagusiki: *Festuca rubra-nigrescens* taldea, *Poa pratense-alpina* taldea eta *Nardus stricta* espeziea, Gramineoei dagokienez; *Carex* ssp., Ziperazeoen artean; *Anthyllis vulneraria-montana* taldea, *Medicago* ssp. taldea eta *Astragalus monspessulanus* espeziea, Leguminosoen artean; *Arenaria* ssp., *Cerastium* ssp. eta *Saponaria* ssp. taldeak Kariofilazeoei dagokienez; *Achillea millefolium*, *Leontodon hispidus* eta *Hieracium* ssp. taldea, Konposatuei dagokienez; *Seseli montanum*, Unbeliferoei dagokienez; *Teucrium* ssp. eta *Thymus* ssp. taldeak, Labiatuen artean; *Allium sphaerocephalon* espeziea, Liliazeoei dagokienez; *Armeria pubinervis* taldea,

5.9. Taula.

Budogiako marmota-familia desberdinen uda-amaierako laginketa-data bakoitzeko dietaren konposizioa, bai landare-familia eta bai landare-kategoria orokorretan oinarritua.

FAMILIA:	A FAMILIA						B FAMILIA					
DATA:	94/08/28		94/09/06		94/09/30		94/08/28		94/09/06		94/09/30	
TALDEA (ale-kopurua):	2		1		1		2		1		2	
MONOKOTILEDONEO												
GRAMINOIDEAK:	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Gramineae	22	7,26	23	10,60	11	2,42	182	73,09	107	48,64	32	9,58
Cyperaceae	1	0,33	0	0,00	0	0,00	2	0,80	1	0,45	1	0,30
GRAMINOIDE indeterminatua	1	0,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
GRAMINOIDE TOTALA	24	7,92	23	10,60	11	2,42	184	73,90	108	49,09	33	9,88
MONOKOTILEDONEO												
EZ-GRAMIN.:												
Liliaceae	0	0,00	1	0,46	0	0,00	1	0,40	0	0,00	0	0,00
Geofito indeterminatua	7	2,31	1	0,46	12	2,64	0	0,00	1	0,45	3	0,90
DIKOTILEDONEO												
BELARKARAK:												
Leguminosae	70	23,10	67	30,88	51	11,23	25	10,04	19	8,64	44	13,17
Umbeliferae	32	10,56	0	0,00	196	43,17	0	0,00	2	0,91	38	11,38
Compositae	27	8,91	26	11,98	22	4,85	7	2,81	0	0,00	39	11,68
Caryophyllaceae	2	0,66	3	1,38	1	0,22	1	0,40	30	13,64	19	5,69
Rubiaceae	33	10,89	10	4,61	11	2,42	0	0,00	0	0,00	1	0,30
Labiatae	1	0,33	3	1,38	18	3,96	2	0,80	2	0,91	11	3,29
Scrophulariaceae	0	0,00	1	0,46	19	4,19	1	0,40	2	0,91	13	3,89
Cistaceae	0	0,00	0	0,00	1	0,22	0	0,00	0	0,00	18	5,39
Plantaginaceae	1	0,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,45	0	0,00
Rosaceae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,60
Plumbaginaceae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,45	0	0,00
DIKOTILEDONEO												
indeterminatua	106	34,98	81	37,33	112	24,67	28	11,24	43	19,55	113	33,83
DIKOTILEDONEO TOTALA	279	92,08	193	88,94	443	97,58	65	26,10	101	45,91	301	90,12
LANDARE ZURAKARAK:												
Genista taldea	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,45	0	0,00
Pinus taldea	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	1	0,45	0	0,00
Juniperus taldea	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	2,27	0	0,00
ZURAKARA indeterminatua	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	1,82	0	0,00
ZURAKARA TOTALA	0	0,00	1	0,46	0	0,00	0	0,00	11	5,00	0	0,00
FRAGMENTU FOLIARREN												
TOTALA	303		217		454		249		220		334	
FRAGMENTU FOLIARRAK	76,71		75,35		80,35		81,91		89,07		83,08	
FRAGMENTU												
EZ-FOLIARRAK	23,29		24,65		14,51		17,76		10,93		13,93	
BESTELAKO												
ELEMENTUAK	0,00		0,00		5,13		0,33		0,00		2,99	
Fragmentuen TOTALA (N):	395		288		565		304		247		402	

Plunbaginazeoen artean; *Veronica* ssp. taldea, Eskrofulariazeoen artean; eta azkenik, *Helianthemum* ssp. taldea Zistazeoei dagokienez. Ileen presentziaren bidez soilik detektaturiko landare-espezieak honako hauek dira: *Potentilla* ssp. edo *Alchemilla* ssp. Errosazeoak, edota, baliteke *Ranunculus* ssp. taldea ere present egotea. Dikotiledoneo indeterminatuen kopurua 21,54%koa izan da batzbestea. Azkenik, elementu zurakarako dagokionez, oso kopuru txikian kontsumitu dutela esan daiteke, familiarako batzbestekoa 1,67%koa izanik, horien artean *Pinus uncinata* mendi-pinua (0,15%), *Genista occidentalis* sastraka (0,15%) eta *Juniperus communis* (0,76%) espeziearen epidermi-fragmentuak topatu direlarik.

Elementu foliar eta ez-foliarren arteko erlazioa

Marmoten dietaren konposizioa, landare-familia eta -kategoria nagusietan ezezik, landare-atal desberdinetan oinarriturik ere azter daiteke (5.10. Taula).

5.10. Taula. Marmota-familia desberdinen dieta-konposizioa, kontsumituriko landare-atal desberdinen eta bestelako elementuen kopuruetan oinarrituta. Datuak portzentaietan (%) adierazi dira. DE = desbiderazio estandarra.

UDABERRI-AMAIERA	A Familia		B Familia	
	Batzbestekoa	DE	Batzbestekoa	DE
FRAGMENTU FOLIARRAK:	74,02	± 23,95	90,80	± 7,57
FRAGMENTU EZ-FOLIARRAK:	5,11	± 3,79	8,79	± 7,90
BESTELAKO ELEMENTUAK:	20,87	± 27,74	0,42	± 0,47
UDA-HASIERA	Batzbestekoa	DE	Batzbestekoa	DE
FRAGMENTU FOLIARRAK:	88,19	± 4,45	87,92	± 4,06
FRAGMENTU EZ-FOLIARRAK:	11,02	± 4,66	11,35	± 4,82
BESTELAKO ELEMENTUAK:	0,79	± 0,22	0,73	± 0,76
UDA-ERDIALDERA	Batzbestekoa	DE	Batzbestekoa	DE
FRAGMENTU FOLIARRAK:	65,04	± 5,13	63,23	± 15,98
FRAGMENTU EZ-FOLIARRAK:	34,39	± 5,16	36,18	± 15,44
BESTELAKO ELEMENTUAK:	0,58	± 0,19	0,59	± 0,53
UDA-AMAIERA	Batzbestekoa	DE	Batzbestekoa	DE
FRAGMENTU FOLIARRAK:	77,47	± 2,59	84,69	± 3,84
FRAGMENTU EZ-FOLIARRAK:	20,82	± 5,50	14,21	± 3,42
BESTELAKO ELEMENTUAK:	1,71	± 2,96	1,10	± 1,64

Horrela, SASOI (UB-AM, UD-HA, UD-ER eta UD-AM) eta LANDARE-ATAL (zati foliar eta ez-foliarrak) desberdinek eragin bide duten efektua aztertzerakoan, analisi estatistikoak adierazi duenaren arabera, ondoko emaitza lortu da: dirudienez, "sasoi" faktoreak ez du esangarriki eragin marmoten dietako landare-zatien konposizioan ($F_{3,42}=0,70$; $p=0,558$); aitzitik, "landare-atal" faktoreak nabarmenki eta esangarriki eragin du ($F_{1,42}=477,44$; $p<0,0001$), bai eta

bi faktoreen arteko elkarrekintzak ere ($F_{3,42}=19,143$; $p<0,0001$). Eraitza hauek zera adierazi dute: bereizturiko sasoi desberdinen artean konparatuz, marmotek kontsumituriko zati foliar zein ez-foliarren kopuruak ez dira esangarriki aldatu; aldiz, marmotek irentsitako landare-zati desberdinen kopuruen arteko konparaketa burutzerakoan, zati foliar eta ez-foliarren kopuruak esangarriki desberdinak direla baieztatu daiteke, beti ere foliarrak ugariagoak izan direlarik. Bi faktoreen arteko elkarrekintza esangarriak adierazi duenez, jandako zati foliar eta ez-foliarren kopuruak ez dira sasoietatik independente; hau da, sasoi konkretu batetan irentsitako zati foliar edo ez-foliarren kopurua desberdina izango da, dagokion sasoiak baldintzatuko duelarik (adb.: udaberri-amaiera izateak edo uda-hasiera izateak, modu desberdinez eragingo du marmotek kontsumituriko landare-atal desberdinen kopuruetan).

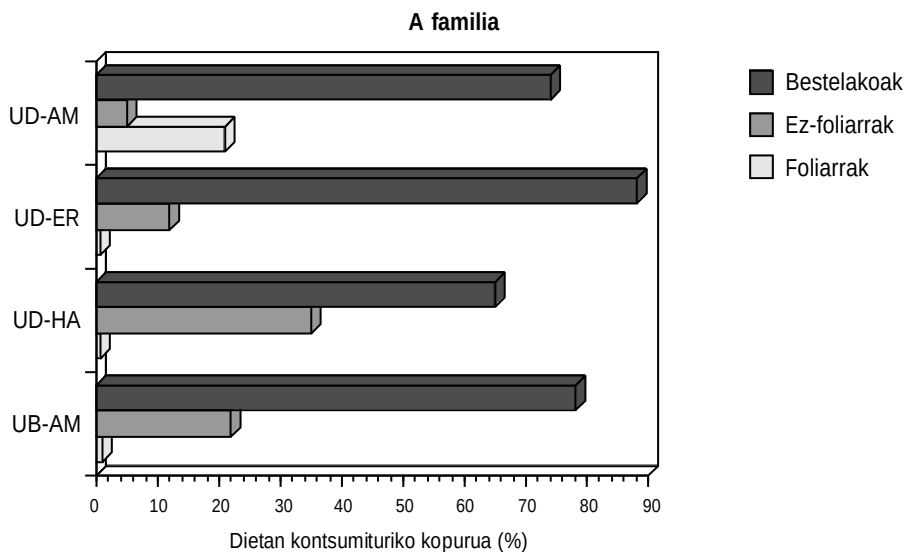
Eraitza hauek hobe ulertzeko, 5.4. eta 5.5. Irudiak prestatu dira, berorietan landare-atal foliarrek (hosto-epidermiekin), ez-foliarrek (zurtoin, lore, fruitu eta hazien aztarnek) eta bestelako elementuek sasoi desberdinetako dietan osatu duten batzabesteko kopurua adierazi delarik. Bestelako elementuen barnean, funtsezki animalia jatorriko zatiak eta onddoen esporangioak inkluditu dira. Grafikoetan ikus daitekeenez, bai A familian eta bai B familian, landareen zati foliarrak ugariak izan dira kasu guztietan. Halaber, bi familiek aurkeztu dute uda-erdialdera zati ez-foliarrei dagokien kopuru maximoa, joera honek landarediaren fenologiarekin kointziditzen duelarik; izan ere, une horretan, lore zein fruitu eta hazien eskuragarritasuna ere maximoa dela ziurra daiteke, landaredi-laginketen arabera.

Behaketa zuzenaren bidez determinaturiko dieta

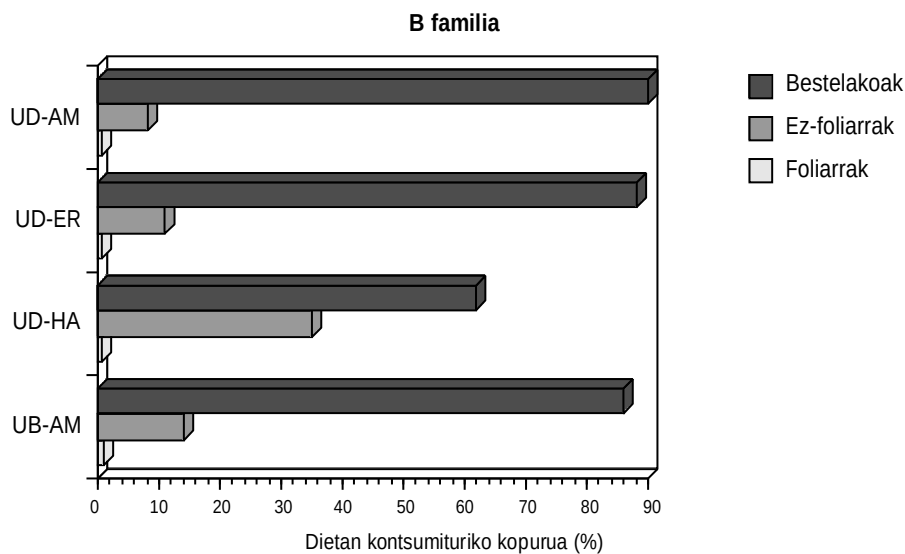
Marmoten elikadur portaeraren behaketa zuzenaz eta landaredian topaturiko larraketa-arastoen bidez, 35 landare-espezie desberdin determinatu dira, horietatik zazpik, identifikazio-arazoak direla eta, oraindik ere behin behineko sailkapena dutelarik. Elikatu direneko landare-espezie horietatik, 5 ez dira landaredi-laginketetan jasota geratu berorien urritasun edo eskasiagatik. Sarritan janda topatu diren landare-familia eta -espezieak ondoko hauek dira:

- a. Unbeliferoak, nagusiki lau landare-espezie dagozkienak: *Laserpitium siler* (gehiene-tan topatu dena), *Bupleurum angulosum*, *Pimpinella saxifraga* eta *Seseli montanum*.
- b. Konposatuak, nagusiki hiru landare-espezie dagozkienak: *Crepis albida* (gehiene-tan topatu dena), *Centaurea scabiosa* eta *Taraxacum officinale*.
- c. Gramineoak, nagusiki lau landare-espezie dagozkienak: *Helictotrichon sedenense*, *Bromus erectus*, *Nardus stricta* eta *Koeleria vallesiana* (ziurtasunez egiaztatu gabe dago).
- d. Kariofilazeoak, nagusiki lau landare-espezie dagozkienak: *Silene saxifraga*, *Silene nutans*, *Stellaria nemorum* eta *Dianthus hyssopifolius*.
- e. Liliazeoak, nagusiki hiru landare-espezie dagozkienak: *Brimeura amethystina*, *Scilla verna* eta *Anthericum liliago*.
- f. Leguminosoak, nagusiki bi landare-espezie dagozkienak: *Anthyllis vulneraria* eta *Astragalus depressus*.

Maiztasun baxuagok bada ere, marmotek elikadur gisa beste landare-familia hauek ere erabili dituztela behatu dugu: Ziperazeoak eta Errubiazekoak bi alditan ikusi dira janda, eta gaitzatzeko guztiak behin bakarrik (Eskrofulariazeoak, Kruziferoak, Zistazeoak, Kaprifoliazeoak, Kanpanulazeoak, Labiatuak, Dipsakazeoak eta Junkazeoak).



5.4. Irudia. A familiaren sasoikako dieta-konposizioa, landare-atal desberdinetan adierazita.



5.5. Irudia. B familiaren sasoikako dieta-konposizioa, landare-atal desberdinetan adierazita.

Marmota landareaz elikatu denean zein egoera fenologikotan zegoen determinatzea bermatu du behaketa zuzenak. Horri esker, 5.11. Taulan aurkezturiko emaitzak lortu dira. Datu hauen arabera, landare-familia gehienak oraindik loreak guztiz garatu gabe zituztenean kontsumitu dira, eta horien artean Unbeliferoak dira egoera fenologiko guztietan janda azaldu

diren landare-familia bakarra. Badirudi fenologiak nolabait eragin dezakeela marmotaren elikadur hautespenean.

- 5.11. Taula. Behaketa zuzenez janda detektatu diren landare-familien egoera fenologikoa, zehazki kontsumitu diren unean. Bereiztu diren egoera fenologikoak: 1=egoera begetatiboa (soilik hostoak); 2=loraketaren hasiera (lore itxiak); 3=loraketa (lore irekiak); 4=lore eta fruitutan; 5=fruitutan; 6=fruituak haziak galdu dituenean (dehiszentzian); 7=ximeltzen hasia (50%a lehor dagoenean); 8=erabat lehorra; 9=berrerneketa (bigarren aldi begetatiboa).

Landare-familiak:	EGOERA FENOLOGIKOAK								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
UNBELIFEROAK	√	√	√	√	√	√	√		
KONPOSATUAK	√	√	√	√	√				
KARIOFILAZEOK		√	√			√			
LEGUMINOSOAK		√			√	√			
LILIAZEOAK	√	√				√			
GRAMINOIDEOAK	√	√		√	√	√			

5.f. Marmotagatiko elikadur hautespena

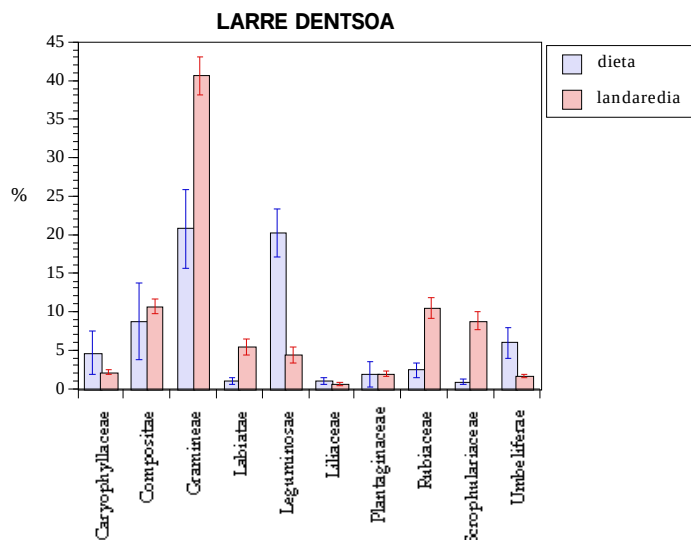
Berez, elikadur hautespena estimatzeko (eta dietaren konposizioa landare-familia mailan erdietsi dugula kontutan hartuz), landare-familien eskuragarritasun orokorra kalkulatu behar dugu, kontsumiturikoa eskaintzarekin konparatu ahal izateko eta hautespenik egon denentz eztabaidatzeko.

Gure ikerketa honetan, ordea, landare-familien ugaritasuna laginketa estratifikatuaren bidez lortu dugunez (estratuak, bereizturiko 4 habitat-motak lirateke), landare-familien konposizioa habitat-mailan ezagutzen dugu, baina ikerketa-eremu osoarekiko landare-familien ugaritasun orokorra falta zaigu. Horretarako, ikerketan bereizturiko habitat-mota bakoitzak marmota-familia bakoitzaren errantza-eremuan okupatzen duen azalera ezagutu beharko genuke, landare-familien kopurua azalera horiekiko modu proportzionalen estimatzeko. Baina, zoritarrez oraingoz ez ditugu datu horiek lortu eta beste nolabaiteko azterketari ekin diogu elikadur hautespena tratatzeko.

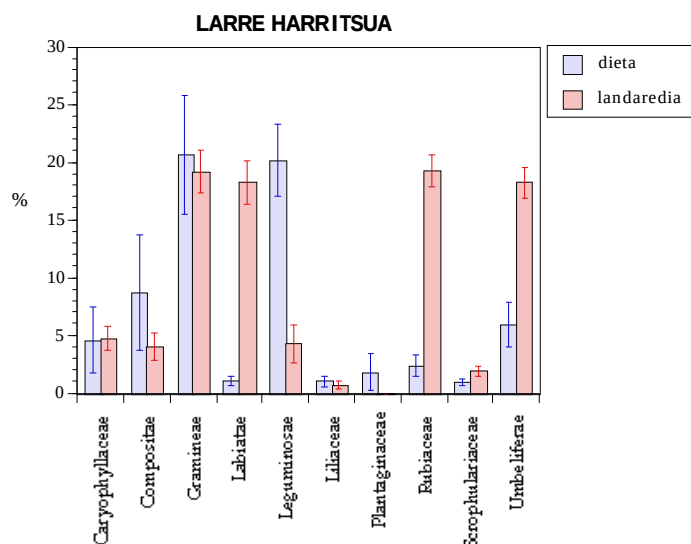
Azterketa honetan, aipaturiko lau habitat-motak bereiztuta mantendu dira eta teknika mikrohistologikoaren bidez determinaturiko dietan ugarien azaldu diren landare-familiak soilik aukeratu dira (guztira 10). Ondoren, 5.6., 5.7., 5.8. eta 5.9. Irudiak eraiki dira, bertako grafi-koetan habitat-mota bakoitzeko landare-familien eskuragarritasuna eta marmotek kontsumituri-ko kopuruen arteko konparaketa burutu daitekeelarik.

Alde batetik, 5.6. Irudia *larre dentsoari* dagokio, eta elikadur portaera aztertu deneko atalean aipatu bezala, marmotek gutxitan erabili dute habitat hau elikatzeko. Dena den, badirudi Leguminoso, Kariofilazeo eta Unbeliferoan aldeko preferentzia aurkeztuko luketela marmotek habitat-mota horretan elikatuko balira, gainontzeko 7 landare-familiak arbuiauz.

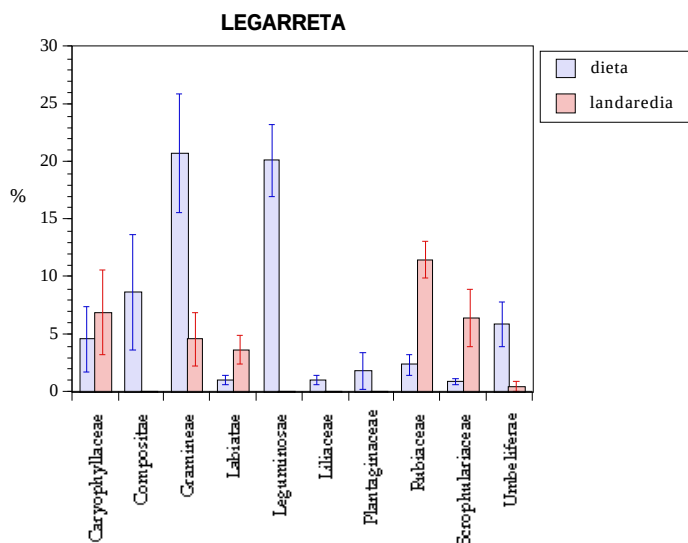
Bestalde, 5.7. Irudia, *larre harritsuari* dagokio, eta sarritan behatu dira marmotak habitat-mota horretan elikatzen. Emaizen arabera, funtsean habitat-mota horretan elikatu badira,



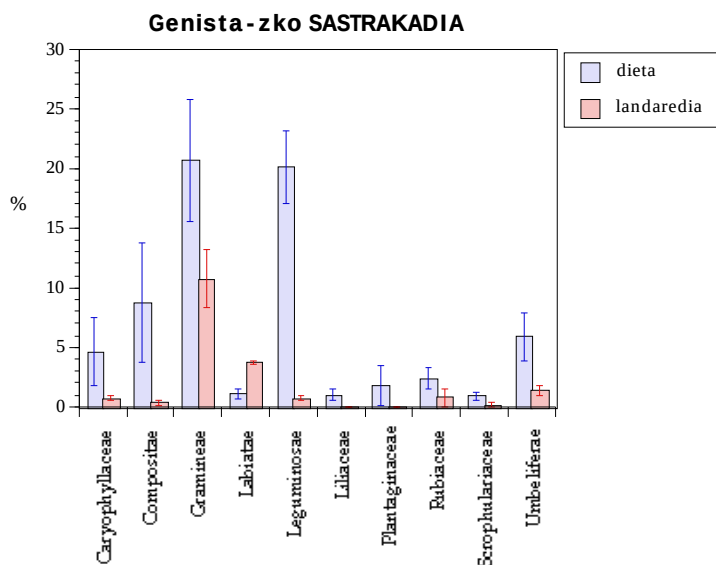
5.6.Irudia. Larre dentsoa deritzon habitat-motako landare-familien eskuragarritasuna eta marmotek kontsumituriko landare-familien kopuruaren arteko konparaketa. Portzentaietan adierazitako balioak iharduera-aldi osoari dagozkion batzbestekoarenak dira eta zutabeetako marrek errore estandarra adierazten dute.



5.7.Irudia. Larre harritsu deritzon habitat-motako landare-familien eskuragarritasuna eta marmotek kontsumituriko landare-familien kopuruaren arteko konparaketa. Portzentaietan adierazitako balioak iharduera-aldi osoari dagozkion batzbestekoarenak dira eta zutabeetako marrek errore estandarra adierazten dute.



5.8. Irudia. Legarreta deritzon habitat-motako landare-familiaren eskuragarritasuna eta marmotek kontsumituriko landare-familiaren kopuruen arteko konparaketa. Portzentaiaetan adierazitako balioak iharduera-aldi osoari dagozkion batzbestekoarenak dira eta zutabeetako marrek errore estandarra adierazten dute.



5.9. Irudia. Genista-zko sastrakadia deritzon habitat-motako landare-familiaren eskuragarritasuna eta marmotek kontsumituriko landare-familiaren kopuruen arteko konparaketa. Portzentaiaetan adierazitako balioak iharduera-aldi osoari dagozkion batzbestekoarenak dira eta zutabeetako marrek errore estandarra adierazten dute.

honako hautespen-portaera azalduko lukete marmotek: alde batetik, Leguminoso, Konposatu, Plantaginazeo eta Gramineoenganako preferentzia lukete batikbat; bestetik, Kariofilazeo eta Liliazeoak, azaldu duten eskuragarritasunarekiko modu proportzionalen kontsumituak izango lirатеke; eta azkenik, Labiatuak, Errubiazekoak, Eskrofulariazeoak eta Unbeliferoak arbuia-tu egingo lituzkete.

Legarretari dagokionez (5.8. Irudia), gutxitan behatu dira marmotak habitat-mota hone-tan elikatzen. Emaitzen arabera, Konposatu, Leguminoso, Liliazeo eta Plantaginazeoengatiko erabateko hautespen positiboa aurkeztuko lukete. Halaber, Gramineo eta Unbeliferoen alde-ko preferentzia azalduko lukete, eta azkenik, Kariofilazeoak, Labiatuak, Errubiazekoak eta Eskrofulariazeoak arbuia-tu egingo lituzkete.

Genista-zko sastrakadiari dagokion 5.9. Irudian, gainontzeko habitat-motetan ez bezala, Leguminosen artean espezie belarkara eta zurakaren arteko bereizketa burutu da, *Genista occidentalis* espezie zurakarak duen estaldura ez delarik kontutan hartu, eta soilik Leguminoso belarkarak adierazi direlarik grafikoan. Hau horrela izanik, emaitzek adierazi dutenaren arabera, Labiatuekiko ezik, gainontzeko landare-familiekiko preferentzia azalduko lukete marmotek habitat-mota honetan, bereziki Kariofilazeo, Konposatu, Leguminoso, Liliazeo eta Plantaginazeoak.

5.12. Taulan laburbildu diren emaitzetatik, ondoko hau ondoriozta daiteke: alde batetik, Leguminoso, Liliazeo eta Plantaginazeoak kasu guztitan positiboki hautatuak izan dira; bes-tetik, Konposatu eta Gramineoak, larre dentsoan ezik, gainontzeko kasu guztitan ere posi-tiboki hautatuak izan dira, eta Unbeliferoen kasuan, larre harritsuan ezik, gainontzeko guztitan positiboki hautaturiko landare-familia dela esan daiteke; Kariofilazeoen kasua nahikoa alda-korra izan da, eta bere hautespen-jokaera habitat-motaren arabera dela pentsa daiteke; Errubiazeko eta Eskrofulariazeoak, orohar arbuia-tuak izan dira, *Genista*-zko sastrakadian ezik, hautespen negatiboa azaldu dutelarik; eta azkenik, Labiatuak arbuia-tuak izan dira habitat-mota guztietan.

5.12. Taula. Marmotaren dieta-konposizioan topaturiko landare-familia nagusienei dagokien hautespen-joera bereizturiko lau habitat-mota desberdinetan.

Sinboloen esanahia: “++”: erabateko hautespena, habitatean ez baitago familia horren pre-sentziarik; “+”: hautespen positiboa (preferentzia); “-”: hautespen negatiboa (arbuia-turikoa).

	Larre dentsoa	Larre harritsua	Legarreta	<i>Genista</i> -zko sastrakadia
<i>Caryophyllaceae</i>	+	=	-	+
<i>Compositae</i>	-	+	++	+
<i>Gramineae</i>	-	+	+	+
<i>Labiales</i>	-	-	-	-
<i>Leguminosae</i>	+	+	++	+
<i>Liliaceae</i>	+	+	++	++
<i>Plantaginaceae</i>	=	++	++	++
<i>Rubiaceae</i>	-	-	-	+
<i>Scrophulariaceae</i>	-	-	-	+
<i>Umbelliferae</i>	+	-	+	+

6. DISKUSIOA

Dietaren konposizio eta hautespenaren diskusioa

Lortutako emaitzek, marmotaren dikotiledoneo belarkarekiko preferentzia egiaztatu dute, beste hainbat autorek deskribatu bezala (Hansen, 1975; Massemin eta Ramousse, 1992; Bassano *et al.*, 1996). Behaketa zuzenaren bidez baieztatu denez, landare-espezie batzu bizi-gogoko dituzte loraldian dauden garaian, bereziki Konposatu eta Unbeliferoak. Horretaz gainera, funtsezki dieta herbiborua azaldu dute, eta soilik udaberri-amaieran (marmotak hibernaziotik atera berri direnean eta landaredia guztiz garatu gabe dagoenean) topatu dira animala jatorriko aztarnak (ziurrenik ornogabeak) familia batetan.

Alpetako marmoten dietan topatutako hainbat landare-espezie ere kontsumitu dira Pirinioetan, hala nola *Plantago alpina*, *Achillea millefolium* eta *Festuca* generoko espezieak (Bassano *et al.*, 1996).

Bestalde, sasoikako dieta-konposizioaren aldaketa baieztatu da: esaterako, uda-hasieran, udaberri-amaieran baino banaketa homogeneoagoa beha daiteke dikotiledoneoen familien artean, ugaritasunak banatuagoak daudelarik. Horregatik, Maiatzean landare-familia gutxi batzuren dominantzia somatu den bitartean (adb.: Gramineoak eta Leguminosoak), Ekainean dietaren dibertsitatea emendatu egin da. Landare-familien kopurua nahikoa antzekoa izan bada ere ikerturiko sasoi desberdinetan, beroriek dietan duten garrantzi ordena aldatu egin da denboran zehar.

Udaberri-amaieran, batikbat larre harritsu edota legarretetan garatzen diren landare-espezieak izan dira kontsumituen. Gertaera hau bat dator landarediaren garapen fenologikoarekin, ingurune harritsuetak landareak baitira hazkunderari eta garapen fenologikoari ekiten dioten lehenak. Izan ere, habitat horietako ingurune-baldintzak (tenperatura, elurraren iraunkortasuna, etab.) aproposagoak izaten dira landarediaren hazkunde goiztiarrera-ko.

Dieta dibertsoena uda-hasieran eta uda-erdialdean beha daiteke; izan ere, probableena da sasoi horietan, ikerturiko landaredi-komunitateek dibertsitate floristiko maximoa erdiestea, eta beraz, marmotek dieta dibertsoena lortzeko probabilitaterik handiena edukitzea.

Dietaren konposizioari dagokionez, aldakortasun nabarmena atzematen da familien artean, bai eta familia bereko data desberdinetako laginetan. Hala ere, joera amankomunak azpimarra daitezke: beti dira nagusi dikotiledoneo belarkarak graminoideoeekin konparatuz, eta landare zurakaren kontsumituriko kantitatea arbuia garrantziz jo daiteke.

Azterturiko bi marmota-familiek erakutsi duten dieta-konposizioan desberdintasunak topatu dira kontsumituriko landare-familien kopuruetan, eta gertaera horretan eragin bide duten faktoreak nagusiki bi izan direla eritzi diogu: alde batetik, familien egitura desberdinak; eta bestetik, errantza- nahiz elikadur eremuetako landare-komunitateen azalera eta eskura-garritasun desberdina. Familia batetan kumeak egoteak, bertako eme helduaren beharrian energetiko eta metabolikoak desberdinak izan direla pentsa daiteke, kumeak hazi, hezi eta elikatu egin behar dituelako. Beraz, dieta-konposizioa familia-mailako nahasketetatik determinatu denez, ulergarria da familia arteko desberdintasunak behatzea. Gertaera honi buruz, Carey (1985a) ikerlariak elikadur portaera eta elikadur eremuen erabilera-eredu desberdinak behatu zituen kolonia batetako adin-klase desberdinetako marmota-aleetan (*Marmota flaviventris* espeziea), bai eremuen eta bai landare-espezieen hautaketari dagokienez: kumeak dira joka-era- eta erabilera-eredu desberdinenak erakusten dituen adin-klasea.

Behaketa zuzena bidezko espazio-erabileraren eta portaeraren jarraipenak adierazi duenez, "larre harritsua" eta "legarreta" komunitateetan ez bezala, gutxitan ikusi dira marmotak "larre dentsoa" deritzogun habitatean elikatzen. Emaizta hau, marmotek garaturiko *portaera adaptatibo* gisa interpretatu dute zenbait ikerlarik (Armitage, 1979; Carey, 1985a), zeinari esker, marmotak aldiberean bete behar dituen superbizipenerako premiazko bi ekintza integratzea lortu baituen, hots, elikadura bereganatzea eta harrapariak ekiditea eta beraietatik babestea, hain zuzen.

LBEN-ko Budogiako kolonian aurki daitezkeen harrapari potentzialak arrano beltza (*Aquila chrysaetos*), azeria (*Vulpes vulpes*) eta zakurra (*Canis familiaris*) dira. Ikerketa-aldian zehar predazio argirik ikusi ez bazen ere, azeri eta marmota-kume baten arteko elkarrekintzak detektatu ziren, eta horretaz gainera, belatxinga mokohorien (*Pyrrhocorax graculus*), belatz gorrien (*Falco tinnunculus*) eta mendizaleen hurbiltasun edoeta kontaktuak marmoten ihesaldi eta alarma-oihuak eragin zituztela egiaztatu genuen (Herrero eta García-Serrano, 1994).

Beste ikerketa batzutan, marmotek (*Marmota flaviventris* espezieak) elikadur eremuekiko preferentziak azaldu dituzte (Carey, 1985a). Izan ere, habitat-mota desberdinak hautatzeko orduan, animaliak bertan burutu nahi duen iharduera-motak funtzio garrantzitsua bete dezake. Ikerlari honen eritziz, elikatzeo aukeratu ohi duten habitaten ezaugarrietako bi, landare-biomasaren kopuru nahikoa eta ikusgarritasun-maila ona dira, korrelazio positiboa deskribatu delarik ezaugarri hauen eta marmotak elikatu direneko habitaten hautespen-maiztasunaren artean. Aitzitik, korrelazioa negatiboa omen da habitat-motak belardi altu eta dentsoak direnean, eta beraz, landare-biomas ugari eskaini, baina ikusgarritasun eskasa duten komunitateak elikadurarako arbuia egiten omen dituzte.

Teknika mikrohistologikoaren aplikazioaren balorazioa

Dietaren determinaziorako erabili ditugun bi teknikak (analisi mikrohistologikoa eta behaketa zuzena), estimazio koantitatiboei dagokienez konparagarri ez badira ere, koalatiboki elkarrekiko osagarriak direla egiaztatu dugu.

Lorturiko emaitza diferentea den arren (landare-espezie desberdinak detektatu dira teknika baten eta bestearen bidez), dietaren hautespenaren interpretazioan kointzidentzia nabarmena dagoela azpimarratu behar dugu. Izan ere, analisi mikrohistologikoaren arabera hautatuen suertatu diren landare-familia berberak izan dira behaketa zuzenez maizen janda detektatu direnak, alegia Leguminosoak, Konposatuak, Unbeliferoak, Gramineoak, Liliazeoak eta Kariofilazeoak. Halere, desberdintasun batzu topa daitezke: esaterako, Plantaginazeoen kasuan, landare-familia hau ez baita behaketa zuzenez kontsumituta detektatu, eta aldiz, teknika mikrohistologikoaren bidez sarritan topatu da. Kariofilazeoen kasuan ere, emaitza diferentek jaso dira, espezie gehiago eta maiztasun handiagoz topatu baitira behaketa zuzenez. Baliteke gertaera horren arrazoia liseriketan zeharreko anderapen-prozesu bortitzean oinarritzea; edota, marmota, loreekiko azaldu duen zaletasuna kontutan hartuta (batez ere behaketa zuzenez determinatutakoaren arabera), Kariofilazeoen atal ez-foliarrez elikatu izana funtsean, eta beraz teknika mikrohistologikoaren bidez identifikaezinak suertatzea. Dena den, nahikoa argi geratu da teknika batek ematen ez duen informazioa bestearen bidez lor daitekeela, eta horregatik deritzogu elkarrekiko osagarriak direla.

Dena den, ukaezina da dikotiledoneo belarkara indeterminatuen kopurua handiegia dela: askotan ezinezkoa izan da espezie-mailako identifikazioa lortzea, baldin eta ez bada ile edo ezaugarri bereziren bat duten espezieen kasua (adb., *Achillea millefolium*).

Probableena da ileen bidez detekta ezin daitezkeen espezieak edo familiak azpiestimata egotea, eta era berean, ileen bidez detektaturikoak gainestimatuta suertatzea.

Baliozkotzat jotzen dugu famili mailako identifikazioa eta dietaren analisitik erdietsiriko ugaritasunak errealitatean animalia hauen elikaduran duten garrantzi ordena isladatzen duela deritzogu.

Ziurrenik, ez da teknika egokia kontsumituriko zati foliar eta ez-foliarren arteko konparaketa burutzeko eta baloratzeko, atal ez-foliarrek (batez ere loreak) gehiago anderatzen baitira liseriketan zehar. Gainera, foliarrak ez diren atalak nekez hel gaitezke espezie, genero, nahiz famili mailara identifikatzera.

Behaketa zuzenaren bidezko datu osagarrien bilketa premiazkoa eta komenigarria dela eritzi diogu, batez ere hosto-epidermiei ez dagokien bestelako landare-atalak kontsumitu direla baieztatzeko. Beraz, honetaz atera daiteken ondorioa horrela labur daiteke: teknika mikrohistologikoa ez da kasu hauetarako egokia, baldin eta ez bada behaketa zuzenarekin batera aplikatzen.

Landaredi gaineko behaketa zuzenaren laginketak, bi arazo nagusi ditu: larraketa-arrastoak detektatu eta ezagutzeko zailtasuna (animalia batzuk ez dute ia markarik uzten), eta landare horretaz elikatu den herbiboroa ziurtasunez zein den determinatzea.

7. BIBLIOGRAFIA

- ALTMANN, J. —1974— Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49: 227.
- ARMITAGE, K.B. —1979— Food selectivity by yellow-bellied marmots. *J. Mammal.*, 60(3): 628-629.
- ARMITAGE, K.B., JOHNS, D. eta ANDERSEN, D.C. —1979— Cannibalism among yellow-bellied marmots. *Journal of Mammalogy*, 60(1): 205-207.
- ARNOLD, W. —1990— The evolution of marmot sociality: I. Why disperse late?. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 27: 229-237.
- ARNOLD, W., HELDMAIER, G., ORTMANN, S., POHL, H., RUF, T. eta STEINLECHNER, S. —1991— Ambient temperatures in hibernacula and their energetic consequences for alpine marmots (*Marmota marmota*). *Journal of Thermal Biology*, 16(4): 223-226.
- BARASH, D.P. —1976— Social behaviour and individual differences in free-living alpine marmots (*Marmota marmota*). *Animal Behaviour*, 24: 27-35.
- BARASH, D.P. —1989— *Marmots: Social Behaviour and Ecology*. Stanford University Press. Stanford.
- BASSANO, B., PERACINO, V., PERACINO, V. eta MONTACCHINI, F. —1996— Foods habits of Alpine marmot (*Marmota marmota*, L.). Proceedings of the Second International Conference on Marmots. Aussois (France), 1994.
- BELOVSKY, G.E. —1978— Diet optimization in a generalist herbivore: the moose. *Theoretical Population Biology*, 14: 105-134.
- BESSON, J.P. —1971— Introduction de la Marmotte dans les Pyrénées occidentales. *96e Congrès national des Sociétés savantes*. Toulouse.
- BIBIKOV, D.I. —1989— *Surki*. Agropromizadat, Moscow. pp.: 253.
- CAREY, H.V. —1985a— The use of foraging areas by yellow-bellied marmots. *Oikos*, 44: 273-279.
- CAREY, H.V. —1985b— Nutritional ecology of yellow-bellied marmots in the White Mountains of California. *Holarctic Ecology*, 8: 259-264.

- COUTURIER, M.A.J. —1955— Acclimatation et Acclimatement de la Marmotte des Alpes, *Marmota marmota* (Linné 1758), dans les Pyrénées françaises. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 3: 105-107.
- COUTURIER, M.A.J. —1964— *Le gibier des montagnes françaises*. Publicado por el autor. Grenoble.
- DEL MORAL, R. —1984— The impact of the Olympic marmot on subalpine vegetation structure. *American Journal of Botany*, 71 (9): 1228-1236.
- DELAUNAY, G. —1982— Contribution a la misse au point de méthodes de suivi des populations d'ongulés de haute montagne en milieu protégé: étude sur le chamois dans le Parc National des Écrins. n.º 748, Renne.
- ELÓSEGUI, J., SANTESTEBAN, I. eta SOLÉ, J. —1986— *El Parque Natural Pirenico en Navarra. 1: Larra-Belagoa*. Ed.: Gobierno de Navarra. Iruñea.
- FALL, M.W. —1971— Seasonal variations in the food consumption of woodchucks (*Marmota monax*). *J. Mammal.*, 52: 370-375.
- FERRI, M., PIGOZZI, G., SALA, L., SOLA, C., SPAMPANATO, A., TARANTINO, J., TONGIORGI, P. eta TOSI, L. —1988— Primi risultati di una ricerca sulla popolazione di *Marmota marmota* del crinale appenninico tosco-emiliano. Actas del "I Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina". Supplemento a Ricerchae di Biologia sulla Selvaggina. Bologna.
- FRASE, B.A. eta ARMITAGE, K.B. —1984— Foraging patterns of yellow-bellied marmots: role of kinship and individual variability. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 16: 1-10.
- FRASE, B.A. eta ARMITAGE, K.B. —1989— Yellow-bellied marmots are generalist herbivores. *Ethology Ecology & Evolution*, 1: 353-366.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R. —1984— L'emploi des épidermes végétaux dans la détermination du régime alimentaire de l'Isard dans les Pyrénées occidentales. In: Colloque International «Ecologie et Biogéographie des Milieux Montagnards et de haute Altitude», Gabas. 307-313.
- GRIMOD, I., BASSANO, B. eta TARELLO, V. —1991— *La marmotta (Marmota marmota) in Valle d'Aosta. Ecologia e distribuzione (1988-1989)*. Región autónoma Valle d'Aosta. 117 pp.
- HANSEN, R.M. —1975— Foods of the hoary marmot on Kenai Peninsula, Alaska. *The American Midland Naturalist*, 94 (2): 348-353.
- HERRERO, J. eta GARCÍA-SERRANO, A. —1989— Estudio de la biología y distribución de la Marmota alpina en el Alto Aragón. Informe interno, Diputación General de Aragón.
- HERRERO, J. eta GARCÍA-SERRANO, A. —1994— *La marmota alpina en Navarra*. Servicio de Medio Ambiente. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- HERRERO, J., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. eta GARCÍA-SERRANO, A. —1994— Altitudinal distribution of alpine marmota (*Marmota marmota*) in the Pyrenees. *Arctic and Alpine Research*, 26 (4): 328-331.
- HERRERO, J., GARCÍA-SERRANO, A. eta GARCÍA-GONZÁLEZ, R., (Prensan). Application of a Geographic Information System to determine habitat selection by Alpine marmot (*Marmota marmota*). *Ibex, Journal of Mountain Ecology*.
- HOFER, S. eta INGOLD, P. —1984— Die Piffe des Alpenmurmeltiers. Form und Auftreten im Zusammenhang mit der Feindvermeidung. *Revue suisse de Zoologie*, (4): 861-865.
- HOLECHEK, J.L., VAVRA, M. eta PIEPER, R.D. —1982— Botanical composition determination of range herbivore diet: a review. *Journal of Range Management*, 35 (3): 309-315.
- HOLMES, W.G. —1984— Predation risk and foraging behavior of the hoary marmot in Alaska. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 15: 293-301.

- HUBER, W. —1978— *La Marmotte des Alpes*. Office National de la Chasse. Paris.
- JEAN, O. —1979— La marmotte (*Marmota marmota* L.) dans les Pyrénées. Implantation, développement, repartition. Tesis Doctoral. Ecole National Vétérinaire de Toulouse.
- KAPITONOV, V.I. —1961— The significance of animal food and water in the life of *Marmota camtschatica* in the Kharaulakh mountains. *Trudy Sredneaz. Nauch.-Issledovatel. Protivochum. Inst.*, 7: 267-272.
- KILGORE, D.L. eta ARMITAGE, K.B. —1978— Energetics of yellow-bellied marmot populations. *Ecology*, 59 (1): 78-88.
- KIZILOV, V.A. eta SEMENOVA, N.L. —1961— The nutritional status of *Marmota caudata* (Rodentia). *Trudy Sredneaz. Nauch.-Issledovatel. Protivochum. Inst.*, 7: 261-265.
- KNAPP, R. —1984— Sample areas (distribution, homogeneity, size, shape) and plotless sampling. Sampling methods and taxon analysis in vegetation science. The Hague: W. Junk. 101-119.
- KRAPP, F. —1978— *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758) - Alpenmurmeltier. En: *Handbuch der Säugetiere Europas*. Niethammer, J. y Krapp, F. (Eds.). Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden: 153-181.
- KREBS, C.J. —1989—. *Ecological Methodology*. HarperCollins, New York.
- LITVAITIS, J.A., TITUS, K. eta ANDERSON, E.M. —1994— Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods. En: *Research and management techniques for wildlife and habitats*. Bookhout, T.A. (Eds.). Fifth ed. The Wildlife Society, Bethesda, Md. pp 254-274.
- MANN, C.S. eta JANEAU, G. —1988— Occupation de l'espace, structure sociale et dynamique d'une population de marmottes des Alpes (*Marmota marmota* L.). *Gibier Faune Sauvage*, 5: 427-445.
- MASSEMIN, S. eta RAMOUSSE, R. —1992— Comportement et régime alimentaires chez la marmotte alpine. Ramousse, R. & Le Berre, M., (Eds.). Journée d'étude sur la Marmotte Alpine. Lyon.
- NEET, C.R. —1992— Restricted Marmot Populations in the Jura: a Population Vulnerability Analysis. Bassano, B., Durio, P., Gallo Orsi, U. & Macchi, E., (Eds.). Proceedings of 1st Int. Symp. on Alpine Marmot and gen. *Marmota*. Torino.
- PANSERI, M. eta FRIGERIO, D. (Prensan). Some considerations on marmot population expansion in Valley Brembana high valley in the Orobic Alps. Proceedings of the Second International Conference on Marmots. Aussois (France), 1994.
- PERACINO, V. eta BASSANO, B. —1990— Le tane della Marmotta Alpina (*Marmota marmota*) nel Parco Nazionale del Gran Paradiso: osservazioni sulle uscite dal letargo. Actas del I° Incontro di Studio sulla Marmotta Alpina. Collana Scientifica P.N.G.P. Torino.
- PERRIN, C., ALLAIN, D. eta LE BERRE, M. —1993— Socio-spatial organization and activity distribution of the Alpine Marmot *Marmota marmota*: preliminary results. *Ethology*, 93: 21-30.
- PERRIN, C., LE GUELTE, L. eta LE BERRE, M. —1992— Temporal and spatial distribution of activities during summer in the Alpine marmot. Bassano, B., Durio, P., Gallo Orsi, U. y Macchi, E., (Eds.). Proceedings of 1st Int. Symp. on Alpine Marmot and on gen. *Marmota*. Torino.
- PIGOZZI, G. —1985— Scavo di un sistema di tana di marmotta alpina (*Marmota m.marmota*) in Val di Peder (Parco Nazionale dello Stelvio) (Mammalia). Actas de la Società Italiana de Scienze Naturali e del Museo Civico de Storia Naturale di Milano, 126 (1-2): 59-62.
- PRELEUTHNER, M., GOSSOW, H., GAMAU, A. eta RABEDER, G. (Prensan). History of the recent marmot colonization in the Eastern Alps. Proceedings of the Second International Conference on Marmots. Aussois (France), 1994.
- RAMOUSSE, R., LE BERRE, M. eta MASSEMIN, S. —1993— Le pàradox des reintroductions de la marmotte alpine en France. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 118(3): 287-294.

- RIVAS-MARTÍNEZ, S., BÁSCONES, J.C., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. eta LOIDI, J. —1991— *Vegetación del Pirineo Occidental y Navarra*. Itinera Geobotánica. Vol. 5.
- SPARKS, D.R. eta MALECHEK, J.C. —1968— Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. *J. Range Manage.*, 21: 264-265.
- STEWART, D.R.M. —1967— Analysis of plant epidermis in faeces: a technique of studying the food preferences of grazing herbivores. *J. Appl. Ecol.*, 4: 83-111.
- SWIHART, R.K. —1990— Common components of orchard ground cover selected as food by captive woodchucks. *J. Wildl. Manage.*, 54(3): 412-417.
- VEVEY, A., OREILLER, P. eta BORNEY, W. —1992— A case of albinism in *Marmota marmota* in Aosta Valley. Bassano, B., Durio, P., Gallo Orsi, U. y Macchi, E.,(Eds.). Proceedings of 1st Int. Symp. on Alpine Marmot and gen. *Marmota*. Torino.
- ZAR, J.H. —1984— *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall International Editions, New Jersey.
- ZELENKA, G. —1965— Observations sur l'ecologie de la Marmotte des Alpes. *Revue d'Ecologie (Terre et la Vie)*, 19: 238-256.