

Haragitarako behi-aziendaren elikadur estrategiaren azterketa Gorbeia Parke Naturaleko larreetan

(Study of cow's feeding strategy in the pastures of
the Gorbeia Natural Park)

Mandaluniz, Nerea; Oregui, Luis M^a

NEIKER-Arkauteko Nekazal Etxea, 46 PK., 01080 Gasteiz

Aldezabal, Arantza

UPV-EHU. Zientzi Fakultatea. Landare-biologia eta Ekologia Saila.
644 PK. 48080 Bilbo.

BIBLID [1137-8603 (2002), 17; 179-201]

Jaso: 00.01.15
Onartu: 01.07.27

Animalion elikadur portaera eta ihardueraz dugun informazioa mugatua denez, proiektu honen helburu nagusia gai hauetan sakontzea da. Azterturiko bi behi-taldeek dietan graminoidoak dira nagusi. Landare belarkaren eskuragarritasuna nabarmenki murrizten denean (uda amaieratik aurrera) behiek zurezkoez bazkatzen jotzen dute. Nitrogeno fekalaren eta dieta-konposizioaren arteko erlazioaren arabera, landare zurekarek bazkaren ustiaketan negatiboki eragiten dutela pentsa dezakegu.

Giltza-Hitzak: Bos taurus. Goi-mendiko larreak. Dieta-konposizioa eta kalitatea. Larratze-portaera. Hozkatze-abiadura.

Como la información que se tiene sobre el comportamiento alimentario y actividad de estos animales es limitada, el objetivo principal de este proyecto es el de profundizar en estos temas. El componente principal de la dieta de los dos rebaños estudiados son las graminoides. Cuando la disponibilidad de la vegetación herbácea disminuye (desde finales de verano) las vacas tienden a consumir especies leñosas. La relación entre el N fecal y la composición de la dieta, nos hace pensar que las leñosas tienen un efecto negativo sobre el aprovechamiento de la dieta.

Palabras Clave: Bos taurus. Pastos de montaña. Composición y calidad de dieta. Comportamiento de pastoreo. Velocidad de bocado.

L'information qu'on a sur le comportement alimentaire et de l'activité de ces animaux est limitée, donc le principal objectif de ce projet c'est l'approfondissement sur ces thèmes. Le principal composant de la diète des troupeaux étudiés sont des graminoides. Quand la disponibilité végétale des herbacées diminue (depuis le final d'été) les vaches tendent à consommer espèces ligneux. Le rapport entre le N fécale et la composition du diète, il nous fait penser que les espèces ligneux ont un effet négatif sur l'utilisation de la diète.

Mots Clés: Bos taurus. Pâturages de montagne. Composition et qualité de la diète. Comportement en pâturage. Vitesse de bouchée.

1. SARRERA ETA HELBURUAK

Animalien larraketa-maila egokia denean, hots, gainlarraketa-arazorik ez dagonean, berauek landaredi komunitatearen dibertsitatea faboratzen dutela ikusi da (McNaughton, 1984); aldiz, herbiboroen desagerpenak larreen sasitzea ekarriko luke, balore nutritibo baxuagoko landare belarkarak eta sastrakak ugarituz eta hedatuz. Beraz, kalitateaz gainera balore ekologikoa ere galduko litzateke, dibertsitatea murriztuz.

Landare-hazkunderako sasoi faboragarrian zehar (Maiatza-Azaroa) Gorbeia Parke Naturaleko goiko larreetara bazkatzea igotzen direnen artean, haragitarako hazten den behi-aziendak garrantzia handia du bertako abeltzainen ekonomian. Ekoizpen-sistema honen oinarria haranetik goi-mendirako transtermitantzian datza, eta behiak aske bizi eta elikatzen dira garai honetan. Animalion elikadur portaera eta ihardueraz dugun informazioa mugatua da gaur egun, eta hortaz, proiektu honen helburu nagusia gai hauetan sakontzea da nekazal eremu hauek egokiro kudeatu daitezen.

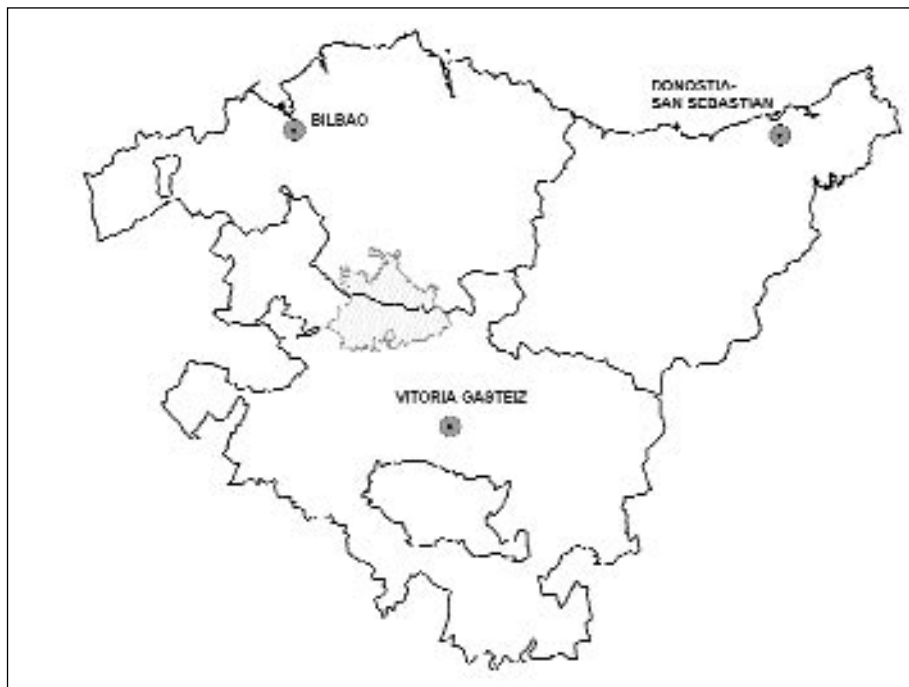
Illo horri jarraituz, eta konkretuki orain arte Gorbeia Parke Naturalean burutu diren proiektuei dagokienez, honako atal hauek jorratu direla aipa genezake: alde batetik, goi-mendiko larreen egitura, landare-ekoizpena eta faktore edafikoak (Albizu *et al.*, 1996; Albizu *et al.*, 1999) eta bestetik, latxa ardien nahiz haragitarako behien larraketa-iharduera eta larreen erabilera (portaera eta banaketa espaziala) (Marijuán, 1996; Mandaluniz & Oregui, 1999; Mandaluniz *et al.*, 1998; Mandaluniz *et al.*, 1999). Gure ikerlan honetan proposaturiko gaia, aipatutako arlo horiekiko guztiz osagarria izateaz gainera, ezinbestekoa da herbiboroen ekoizpen-prozesua ulertu eta eztabaidatzeko orduan. Horregatik, aurkezturiko lan honek Euskal Herriko behi-aziendaren ekoizpen eta ustiaketa-sistemaren ezagumenduan beste urrats bat gehiago sakontzeko aukera ematen digu.

Guzti hau lortzeko, honako hauek dira gure ikerlanaren oinarrizko helburuak: a) haragitarako behien dietaren konposizioa ezagutzea eta berorren denboran zeharreko aldaketak aztertzea, b) behiek kontsumituriko dietaren kalitatea baloratzea, d) lorturiko dietaren konposizioaren eta kalitatearen arteko erlazioak bilatzea eta elikadur estrategiaren beste parametroekiko elkarrekin-tzaren inguruan hausnartzea (esaterako, larratze-denbora, gainerako ihardueren banaketa, hozkatze-abiadura) eta e) ingurune babestuetako goi-mendiko larreen kudeaketarako inplikazioak analizatzea eta gomendioak proposatzea.

2. IKERKETA-EREMUA ETA LAN METODOLOGIA

2.1. Ikerketa eremua

Ondorengo ikerketa burutzeko Gorbeia Parke Naturala aukeratu zen. Mendi-kate hau, Kantauri itsasotik gertu, Bizkaia eta Arabako lurraldeen artean dago, IM-HE orientazioa duelarik (1. Irudia). 1994an Parke Natural izendatu zuten eta 20.000 ha inguru ditu, 650 eta 1475 metroko altitudeen tartean.



1. Irudia. Irudi honetan EAE-an Gorbeako Parkearen kokapena ageri da.

Lan hau burutu zeneko ingurunea gehienbat zuhaitziz eta mendiko larrez osaturik dago eta bertan haragitarako behi eta behorrek, ahutzek eta ardiek larratzen dute uda-garaian. Larre hauen azaleraren heren batean zurezko landarediak %50etik gorako estaldura ageri du eta, aldiz, gainerako bi herenetan landaredi zurakarak %50etik beherako estaldura du. Ikerketa-eremuaren hautaketa egiterakoan zera izan zen kontutan: erliebe eta landarediaren aldakortasuna, landarediaren inguruko orain arteko ikerlanak (Albizu *et al.*, 1996; Albizu *et al.*, 1999) eta lekuen eskuragarritasuna eta sarbide onak.

Ikerketa-guneak ipar isuraldean daude eta Arraba-Egiriñao eta Aldamiñape dira. Bertako larreak 900-1.100 metrotako altitudetan daude eta nahikoa orografia irregularra dute. Horrez gain, tokien arteko landare-eskuragarritasuna nahikoa ezberdina da. Dietaren konparaketa errazteko landaredi-unitateak 1:5.000 ortofotoetako informazioaren arauera 3 talde-tan banatu ziren (1. Taula): komunitate belarkarak (larreak), zurakarak (sasi, sastraka eta zuhaitziak kontutan izanik) eta beste batzuk (iraleku eta harkaitzak). Banaketa honen ondorioz, balio hauek erdietsi ziren: Arraba-Egiriñaon %71 larreak, %22 zurezko landaredia eta %7 beste batzuk, eta Aldamiñapen %63 larreak, %36 zurezko landaredia eta %1 beste batzuk.

1. Taula: Landaredi-unitate bakoitzak betetzen duen azalera, portzentaietan adierazita.

Landaredi-unitateak	Arraba-Egiriñao	Aldamiñape
Larreak	71	63
Harkaitz-azaleramentuak	4	1
Iralkua (gehienbat <i>Pteridium. aquilinum</i>)	3	0
Otadia (gehienbat <i>Ulex europeus</i>)	6	0
Txilaria (gehienbat <i>Erica vagans</i>)	0	1
Pagadia	13	22
Pinadia	0	2
Txilardi-otadia (belarkaren estaldura %50a baino gutxiago duena)	3	1
Txilardi-otadia (belarkaren estaldura %50a baino gehiago duena)	0	10
Landaredi-moten dibertsitatea (H')	1,47	1,54

2.2. Ikerturiko behi-taldeak

Azterturiko bi behi-taldeak tankera edo eite txikikoak dira, *Terreña* motakoak, baina haragitarako *Pirenaica* arrazako zekorren eragina dutenak. Behi-mota hau nahikoa errustikoa da eta ez du ekoizpen handirik (ez esnetan ez eta haragitan ere) baina oso ondo moldatuta dago mendi-ingurune hauetara. Bere batazbesteko pisua 400-450 kg tartean dago (González, 1988), kapa gorri iluna aurkezten dute normalean eta nahikoa hezurtsuak dira.

Euskal Herriko mendiko larreen erabilera tradizionalari jarraituz, gure azterketako bi behi-taldeak Arraba-Egiriñao eta Aldamiñape ikerketa-eremuetan bazkatu ziren Maiatzetik Azarora, Iraila-Urrian txahalak kenduz, klimatologiaren arabera. Ikerketak bi urteko iraupena izan du, 1997 eta 1998ko larratze-sasoietan bildu zirelarik laginak eta datuak.

Talde bakoitza 10-12 behi helduez eta 3-4 bigaiez osoturik zegoen, eta abeltzainek behi gehienak beren txahalekin igo zituzten, erditze gehienak negu-bukaeran eta udaberriaren hasieran gertatzen baitira. Estaltze-garaia larreetara igo eta lehen hilabeteetan izaten da, landare-ekoizpen altuarekin batera, eta ondoren zekorrak txahalen garai berean kentzen dira (2. Taula).

2. Taula: Behi-aziendaren mendi-erabileraren egutegia.

Ekintza	Hilabetea
Mendi-erabileraren hasiera	Maiatza
Mendi-erabileraren bukaera	Azaroa-Abendua
Txahalak kentzea	Iraila-Urria
Zekorra jarri	Maiatza
Zekorra kendu	Iraila

Nahiz eta ezberdintasunen bat egon, beste abere-espezieek (behor, ahuntz eta ardi) ere hilabete berberetan erabiltzen dituzte mendiko larreak, eta 2.

taula aztertuz ikus daiteken bezala, mendiak atsedenaldia izaten du urte-bukaeratik (Azaroa-Abendua) hurrengo udaberrirarte (Apirilaren bukaera-Maiatza).

2.3. Metodologia

1997. eta 1998. urteetako larraketa-sasoian zehar, Gorbeia Parke Naturaleko behi-aziendaren beste azterketa bati lotuta, gorotzak jaso ziren 4 alditan (Udaberri-amaieran, uda-erdialdera, uda-amaieran eta udazken-erdialdean) eta bi ikerketa-eremu desberdinetan. Behi talde bakoitzeko %50-aren gorotzak jaso ziren laginketa adierazgarri bezala, guztira 108 gorotz bilduz. Gorotz hauek animaliak kaka egiten zuen momentuan jasotzen ziren, freskuan, eta konjelatuta mantendu ziren beraien prozesaketa arte.

2.3.1. DIETAREN KONPOSIZIOA DETERMINATZEKO METODOA

Teknika mikrohistologikoaren bitartez (Holechek *et al.*, 1982; Sparks & Malechek, 1968; Stewart, 1967) animalia-eremuko gorotzetan topa daitezkeen epidermien fragmentuak identifikatzem dira, honek animaliak jandako landare-espezieen hurbilpen koalitatiboa eskainitzen duelarik. Teknika konbentzionalak epidermien fragmentuak mikroskopioz determinatzea suposatzen zuen; gure kasuan ordea, mikroskopiotiko irudiak euskarri magnetikora igaro ondoren burutu zen identifikazioa, irudien maneiua eta errepikapena bermatuz eta erraztuz. Lortutako informazioarekin Shannon-Wiener (1949) dibertsitate-indizeak kalkulatu genituen ($H' = -\sum p_i \log_2 p_i$) kasu bakoitzerako.

Analisi estatistikoa: Bariantzaren analisi (ANOVA) uni eta multifaktorialak burutu ziren dietako landare-kategoria desberdinen kontsumoa aztertzeko. Aurretik, landare-espezieak 3 kategoriatan taldekatu ziren (graminoideoak, dikotiledoneo belarkarak eta zurezko landareak) eta portzentaia transformatu egin ziren (Zar, 1996).

2.3.2. DIETAREN KALITATEA NITROGENO (N) FEKALAREN BIDEZ BALORATZEKO METODOA

Dietaren kalitatea N fekalaren bidez aztertzea nahikoa zabaldua dago Iparramerikako zientzilari eta teknikarien artean (Leslie & Starkey, 1985; Nuñez-Hernández *et al.*, 1992). Berorien lanari esker ezagun da gaur egun, dietaren kalitateak efektu esangarria duela indibiduen bilakaera eta emankortasunean, hots, arrakasta bitalean. Era berean, N fekalak populazioaren egoeraren berri eman diezaguke, izan ere, zenbat eta populazioaren egoera demografikoa eskasagoa izan, indize nutrizionalek balio baxuagoak erakusten dituzte (Sams *et al.*, 1998). Nitrogenoa herbiboro guztien elikaduraren elementu garrantzitsua da, erlatiboki urria baita landareetan eta proportzionalki beharrian altua dutelako animaliek (Mattson, 1980). Nitrogeno fekala estuki lotuta dago dietako N edukinarekin, eta beraz animaliek erdietsitako dietaren kalitatearen adierazle da.

– *Laginen prestaketa*. Izoztuta gordetako gorotzak, desizoztu eta lehortu egin behar dira lehenik. Ondoren, txigortu egin behar dira, analisirako aproposa den hauts fina lortu arte.

– *Kjeldhal teknika*. Gorotz laginak, liseriketa azido baten ondoren liseriketa basikoa pairatzen dute, laginetako N guztia amonioa bilakatuz. pH-arekiko sentikorrek diren tindatzaile batzuren bitartez, laginetako amonioa balora daitke eta honela N-aren kontzentrazioa.

Analisi estatistikoa: Student-en t-testa aplikatu zen behi-taldeen arteko N fekalaren batazbestekoen konparaketa burutzeko, eta bariantzaren analisia N fekalaren denboran zeharreko aldakortasuna aztertzeko.

2.3.3. ANIMALIEN PISAKETAK

Aztertutako animaliek mendi-erabilera honetatik ateratzen duten onura (irabazia) kalkulatzeko, abere guztiak baskula mugikor batez pisatu ziren 3 momentutan: mendiko larreetara igotzerakoan (Maiatzean) (p1), txahalak kentzerakoan (Iraila-Urrian) (p2) eta mendiko larreetatik ikulura eramaterakoan negualdia pasatzera (Azaroa-Abendua) (p3). Nahiz eta behi gehienek erditzeak negu-bukaeran edoeta udaberri-hasieran izan, bazeuden behi bakarren batzuk udan edota udazkenean erditzen zirenak, eta hauetan ernariaren pisua INRA-ko tauleen bidez zuzendu zen (INRA, 1978).

Pisaketez gainera, gorputz-egoera ere begiratu zen momentu (c1, c2 eta c3) berdinetan (puntu laurdeneko zehaztasunez), datu honek nolabait gantz erreserben mugimenduaren informazioa ematen digulako.

Analisi estatistikoa: pisu eta gorputz-egoeraren datuak laneko beste laginketa-datekin ez zutenez bat egiten, batazbesteko datuak baino ez genituen atera, helburua animaliek garai honetan lortzen duten onura ezagutzea baitzen.

2.3.4. ANIMALIEN PORTAERA: IHARDUERAK ETA HOZKATZE-ABIADURA

Animalien portaeraren jarraipena egun argiz eta bi pertsonen artean burutu zen behaketa zuzenez eta urteko maiztasun desberdinez: lehen urtean (1997) hiru astetik behin, eta bigarren urtean (1998) hilabetero, guztira 28 kontrol edo laginketa egin zirelarik. Laginketa bakoitzean ordu-laurdenero, alde batetik, taldearen iharduera, eta bestetik, hozkatze-abiadura jaso genituen. Iharduerari dagokionez, animalia bakoitzak (txahalak kontutan izan gabe) zer egiten zuen aztertu genuen: landare belarkara edo txilarretan larratu, zutik edo etzanda atsedean hartu eta mugitu edo lekuz aldatu (Arnold, 1985; Arnold & Dudzinski, 1978; Aldezabal *et al.* 1993a). Kasu honetan, datuak analizatzerakoan “larratze-denbora orokorra” (landare belarkaren eta zurakaren gaineko larratze-denboren batura) eta “atseden-denbora orokorra” (zutik eta etzandako atsedeen-denboren batura) definitu genituen. Datu hauekin behi-taldearen ordu-laurdeneko, orduko eta egunean zeharreko aktibitate bakoitzaren portzentaiak kalkulatu ziren (Bowns, 1971; de Miguel *et al.*, 1991) kontrolatzaile baten batazbesteko datuak kontutan izanik.

Horrez gain, eta maiztasun berdinez, 3-4 animalia kontrolatzen ziren, minutu bitan ematen zituzten hozkadak zenbatuz eta hortik minutuko hozkada-kopurua kalkulatz (Rosenberger, 1985).

Analisi estatistikoa: Portzentaiak ziren datuei *arcsin* transformazioa egin ondoren, informazio guztia SAS pakete informatikoarekin aztertu genuen bariantzaren analisia aplikatuz, efektu finko bezala kontrola, larratzen zireneko landare-mota eta urtea (1997 edo 1998) kontutan hartuz, eta eredu lineal hierarkizatua erabiliz. Lan honetarako gorotzak jaso zireneko lau momentuak bakarrik izan ziren kontutan, interpretazioa errazten duela uste dugulako.

2.3.5. BEHI-TALDEEK EGINDAKO IBILBIDEAK

Abereen habitat-erabilera ezagutzeko, behi-talde bakoitzak egunean zehar egindako ibilbideak marraztu genituen 1:5.000 eskalako ortofotoetan laginketa-egun bakoitzean. Honekin talde bakoitzak ibilitako distantziak eta altitude-aldaketak, bai eta inguruaren erabilera-patroiak ere (Bas & Fanlo, 1995; García-González & Cuartas, 1992; García-González *et al.*, 1990; Fillat, 1991) kalkulatu ziren ARC-INFO (ESRI) programaren bidez.

2.3.6. DATU KLIMATIKOAK

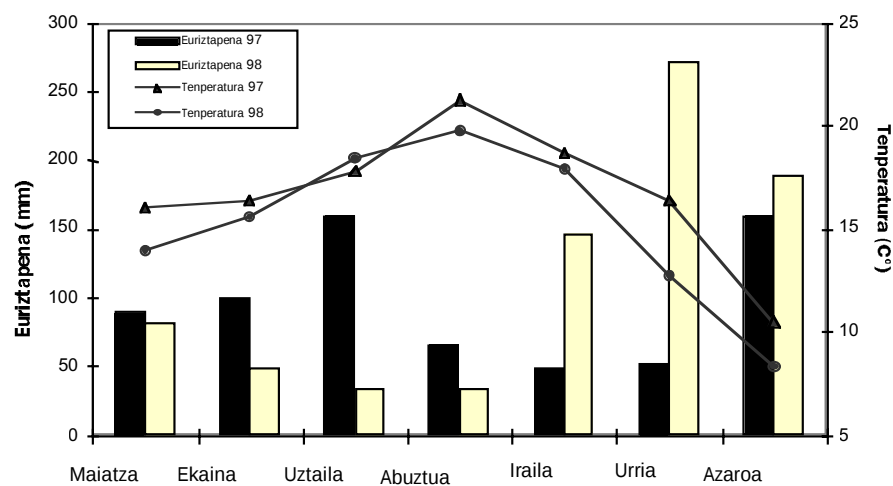
Hasieran esan bezala, Gorbeia mendikatea geografikoki bi isuralderen artean dago eta kokapen honek klima ozeaniko eta mediterraniar-kontinentalaren arteko transiziozko klima ondorioztatzen du, onbroklimak heze (900-1.400 mm) eta oso hezeen (1.400 mm) artean daudelarik (Albizu, 1996). Azken 15 urtetako tenperatura datuen arabera, Uztaila eta Abuztua dira hila-beterik beroenak eta eguzki-ordu gehien dutenak, eta Urtarrila eta Otsaila hila-beterik hotzenak.

Animalien portaeran zerikusi handia duenez eguraldiak, ikerketa-sasoiko baldintza klimatikoak ezagutzeko eta lan honen emaitzak interpretatzen laguntzeko, Gorbeia inguruan dauden 2 estazio meteorologiko aukeratu ziren: Altubekoa (isuralde mediterraniarra) eta Igorrekua (Kantauri isuraldea). Batetik, tenperatura balio egokienak Altubeko estazioari dagozkiola eritzi diogu, duen altitudeagatik, eta bestetik euriztapen-datuak Igorrekoari, duen eragin kantauriarragatik. Estazio hauetatik behien larratze-sasoiko hila-bete bakoitzeko batazbesteko tenperatura eta euriztapen-datuak jaso genituen (2 Irudia).

3. EMAITZAK

3.1. Dietaren konposizioa eta denboran zeharreko aldaketa

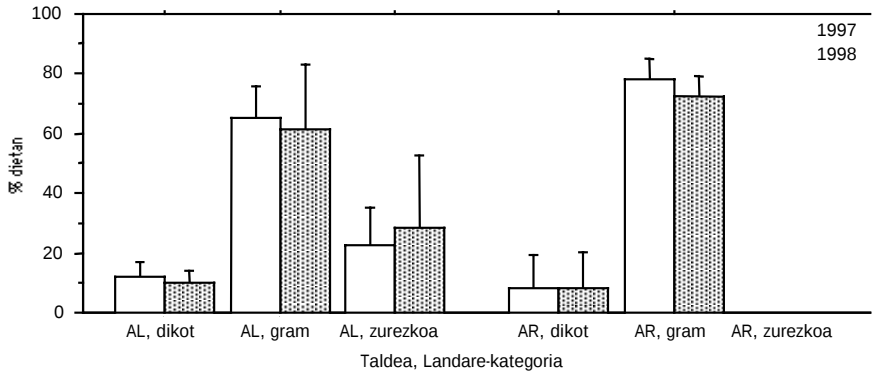
Emaitzen arabera, behien dietaren osagai nagusiak graminoideak dira, dieta orokorraren %75-80 osatuz. Landare-kategoria desberdinak esangarriki kopuru desberdinean kontsumitu dituzte ($F= 205,5$; a.g.=2; $p<0,0001$).



2. Irudia. 1997 eta 1998ko larratze-sasoiei dagokien diagrama onbrotermikoa.

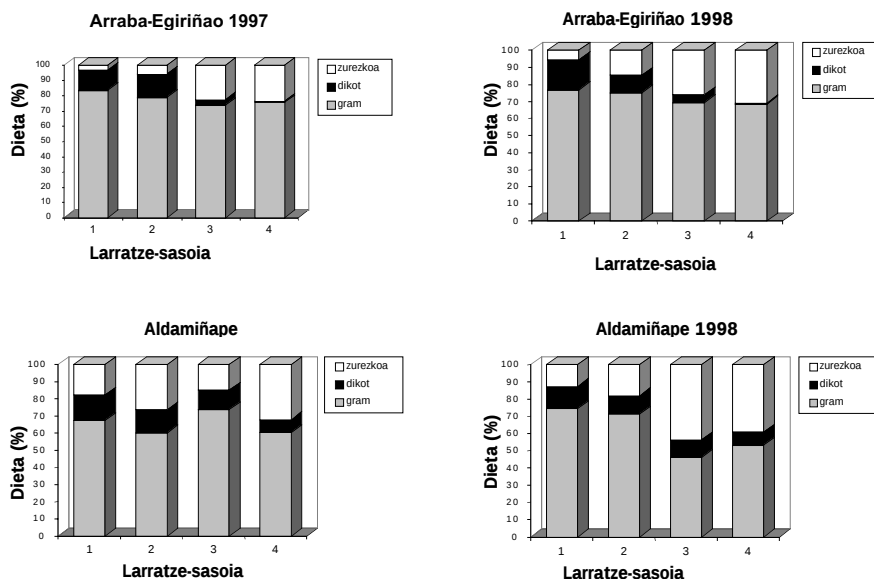
Aitzitik, dietaren batzbesteko konposizioa oso antzekoa izan da ikerketak iraun duen bi urte horietan ($F= 1,412$; a.g.=2; $p>0,05$).

Landare-kategoria orokorretan oinarrituta (graminoideak, dikotiledoneo belarkarak eta zurezko landareak), eta urteak (1997 eta 1998) eta behi-taldeak (AR eta AL) bereiztuta harturik (3. Irudia), ondokoak dira emaitzak: dikotiledoneoak ia proportzio berdinean kontsumitu dira; graminoide-kopurua ordea, altuagoa izan da 1997an; eta zurezko landareen kasuan alderantzizkoa gertatu da, hots, zurezko gehiago jan dituzte 1998an, kopuru hori handiagoa izanik Aldamiñapekoen kasuan. Hala ere, analisi estatistikoen arabera, desberdintasunak ez dira esangarriak.



3. Irudia. Arraba-Egiriñao (AR) eta Aldamiñapeko (AL) behiek 1997 eta 1998 urteetan kontsumitu duten batzbesteko dieta-konposizioa. (Error bars: 95% confidence intervals).

Ikerturiko bi urteetako larratze-sasoian zehar pairaturiko aldaketak 4. Irudian (a, b, d eta e) ilustratu dira. Beraietan ikus daitekeenez, Arraba-Egiriñaoko behietan zurezko landareen kopuruaren gehipen nabarmenena bigarren sasotik hirugarrenenerako tarte horretan gertatu zen ikerturiko bi urteetan zehar (a, b), hau da Abuztuaren erdialdetik Irailaren amaierarte. Joera hau bi urteetan errepikatu da. Aitzitik, Aldamiñapeko behiek modu eta momentu desberdinean barneratu dute zurezko osagaia dietan ikerturiko bi urteetan (d, e) (sasotik zurezko landareen kontsumo-eredua desberdina izan da 1997 eta 1998ko larratze-sasoietan). Aldamiñapeko behien kasuan, bi urteen arteko desberdintasun handiena hirugarren sasoiari dagokio: larratze-sasoia lehorragoa izan zen urtean, 1998an alegia (1. Irudia), nabarmenki gehitu zuten zurezko landareen portzentaia dietan, 1997ko hirugarren sasoi-ko datuekin konparatuta.



4. Irudia. Arraba-Egiriña (a, b) eta Aldamiñeko (d, e) behien dietaren aldakortasuna bi urteetan zehar.

(a)

(b)

(d)

(e)

Kontsumituriko landare-espezieetan ere denboran zeharreko aldaketa behatu da, batez ere graminoideoetan, horretan espezie bakoitzak duen garapen fenologikoak eragin duelarik. Larratze-sasoien hasieran batez ere *Festuca rubra* eta *Danthonia decumbens* espezieez bazkatzen dira, eta hauek agortuz eta tamainaz txikituz doazen heinean, hain gustokoak ez dituzten beste espezie batzuk irensten dituzte, hala nola *Carex sp.*, *Agrostis curtisii* eta *Pseudoarrhenatherum longifolium*. Kontsumituriko zurezko landareen artean ainarra burusoila (*Erica vagans*) aipatu behar dugu, eta askoz neurri txikiagoan (ez baitira ugari ikerketa-guneetan) otea (*Ulex europeus*) eta ahabia

(*Vaccinium myrtillus*). Azkenik, dikotiledoneo belarkara arrunt eta konstantee-nak *Achillea millefolium*, *Cerastium fontanum*, *Potentilla erecta*, *Trifolium repens* eta zenbait konposatu izan dira.

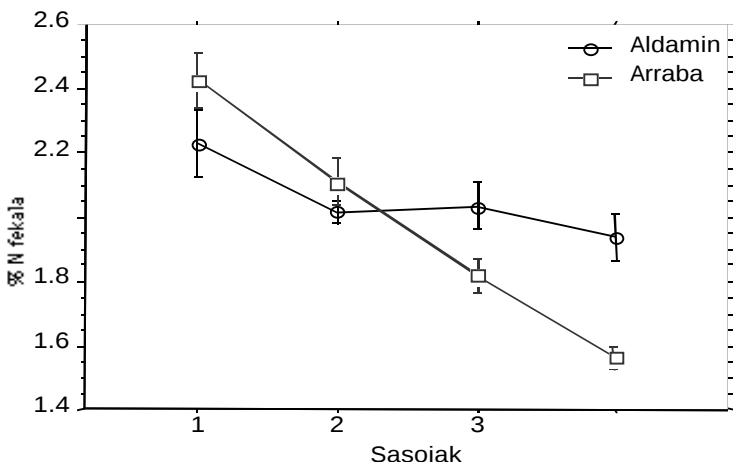
Dietaren dibertsitateari dagokionez, 3. Taulako datuek adierazi dutenaren arabera, Aldamiñapeko behiek dibertsitate altuagoko dieta lortu zuten bi urteetan zehar, dibertsitate maximoa sasoi desberdinetan lortu delarik urte eta behi-talde bakoitzean.

3. Taula. Dietaren dibertsitatea (Shannon-Wiener dibertsitate-indizea), ikerturiko bi behi-talde eta 2 urteetan, DE desbideraketa estandarra izanik.

H' indizea	Aldamiñape		Arraba-Egiriñao	
sasoiak	1997	1998	1997	1998
1	2,5	3,0	2,3	2,4
2	2,7	2,8	2,3	2,4
3	2,4	2,9	2,4	2,1
4	2,4	2,7	2,1	2,2
Batazbeste	2,5	2,9	2,3	2,3
DE	0,14	0,14	0,12	0,14
Batazbeste	2,7		2,3	
DE	0,24		0,12	

3.2. Dietaren kalitatea

Nitrogeno fekalaren larratze-sasoiaren zeharreko aldaketa argi ikus daiteke 5. Irudian, maila gorena larratze-sasoiaren hasieran (Maiatza eta Ekainaren hasiera artean) lortzen delarik eta behatutako baxuena udazkenean (Azaroan). Datu hauen taldekako konparaketan, 8. Irudian ikus daitekeenez, Arraba-Egiriñao eta Aldamiñapeko behiek patroia desberdina azaldu dute (ANOVA, *sasoiak* x *taldea* elkarrekintza, a.g.=3; F=7,85; p<0,001): Arraba-

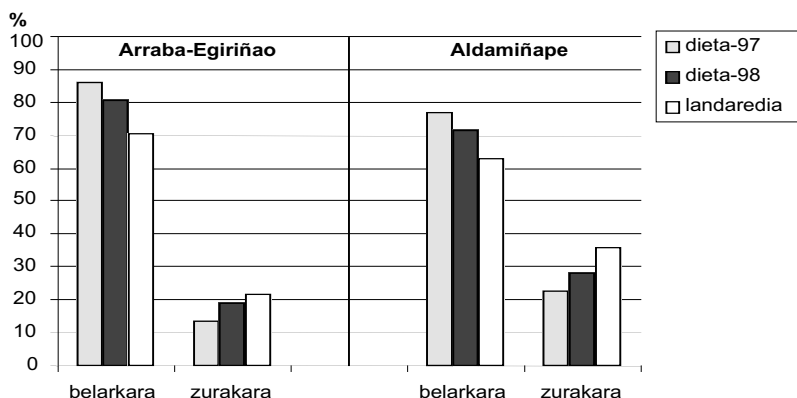


5. Irudia. N fekalaren aldaketa taldeka (1997 eta 1998 urtetako datuak batera kontsideratuz) (Error bars: 95% confidence intervals).

Egiriñaokoek N edukin altuagoa lortu zuten Ekainetik Abuztura eta hortik aurrera, alderantzizko joera behatu zen, Aldamiñapekoek lortzen dutelarik N fekal altuagoa uda-amaieran. Orohar, N fekala esangarriki aldatzen da larratze-sasoian zehar (ANOVA, sasoia efektu finkoa, a.g.=3; $F=25,17$; $p<0,0001$), bai Arraba-Egiriñaon eta bai Aldamiñapen.

3.3. Dieta-hautespena

Behiek buruturiko elikagaien hautespen-ereduari dagokionez (6. Irudia), landare belarkaren aldeko hautespen positiboa burutu dute, zurezkoak ekidinez. Nahiz eta 1998ko larratze-sasoian dietako landare zurakaren kopurua handiagoa izan, behiek belarkaretarako preferentzia azaldu dute.



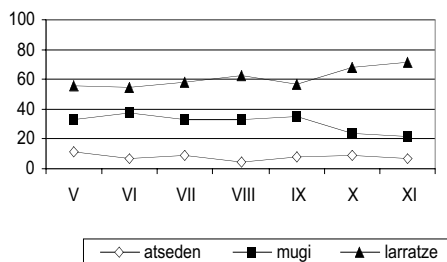
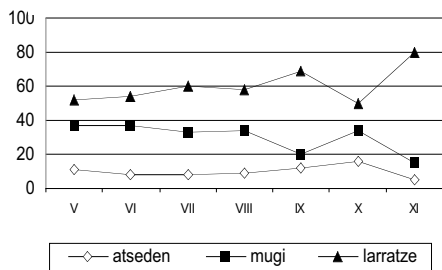
6. Irudia. Arraba-Egiriñao eta Aldamiñapeko behien dietan (larratze-sasoian kontsumiturikoaren batzbestekoa) eta landaredian (eskuragarri dutena) topaturiko konposagai belarkara eta zurakaren arteko konparaketa. Datuak portzentaietan adierazita daude.

3.4. Behien ihardueren banaketa-eredua

Kontrolak batzbesteko 14 ordu eta 30 minutukoak izan ziren. Behi-taldeek denbora gehien eman zuten iharduera (kontrolaturiko denboraren %60) larraketa izan zen, eta belarkaretan bereziki, batzbesteko 8 ordu eta 26 minutu emanez. Larraketa hau, aurretik deskribatuta dagoen bezala (Arnold, 1985) bimodala izan zen, eguerdi aldeko batzbesteko 4 ordu eta 46 minutuko atsedena aldia agertuz. Larratze-denbora larratze-sasoia aurrera joan heinean gutxitu egiten zen orduan (kontrolaturiko orduak ere gutxitu egiten zirelako), nahiz eta ihardueren totalarekiko portzentaia larraketa hau esangarriki gehitu. Denbora portzentaia hau gehienbat eguerdiko atsedenean luze horri murrizten zitzaion (informazio zehatzagoa Mandaluniz *et al.*, 1998ko lanean topa daiteke). Larratze portzentai honen gehitzearen eragileak ondoko hauek izan daitezke garai honetan: a) belarkaren kantitatea gutxitzea, b) hain gustoko ez dituzten espezieen irensketa eta d) dietan zurakaren agerpena.

Bariantzaren analisisan urteak (efektu finko bezala) ez zuen esangarritasunik aurkeztu ($p>0,05$). Honek adierazten digu, orokorrean animalien joera beti berdintsua dela (beti ere ingurune-baldintzak kontutan izanik), dietaren hautespenaren kasuan bezala.

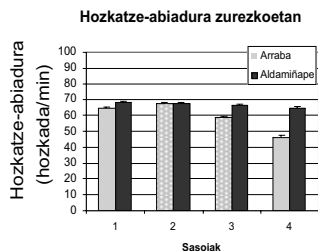
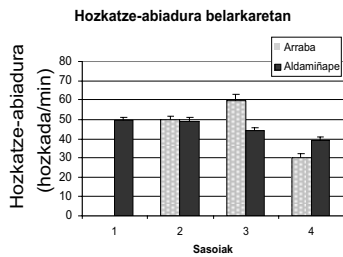
Emaitzak tokiaren arabera aztertzen baditugu ere, 7. Irudian ikus daitekeen bezala, ez dago iharduera ezberdinen arteko ezberdintasunik, larraketa izanik beti ere iharduerarik garrantzitsuena. Halan eta guztiz ere, eta sasoika aztertuz datuak, Aldamiñapeko behiek denbora gehiago pasatzen dute larratzen Abuztuaren erdialdetik aurrera (begiratu 3.5 puntua).



7. Irudia. Animalien ihardueraren eboluzioa (%) kontroletan zehar Aldamiñape (a) eta Arraba-Egiriñao (b).

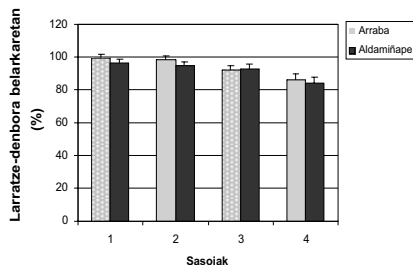
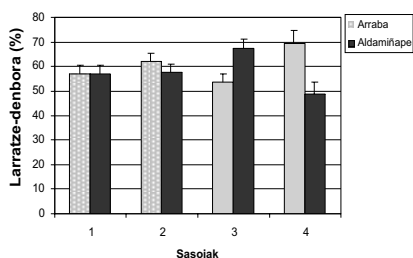
3.5. Larraketa-denbora eta hozkatze-abiadura

Batazbesteko hozkatze-abiadura ez da esangarriki ezberdina ikerturiko bi urteetan, Aldamiñapeko behiena 58,6 eta 60,8 hozk./min izanik 1997 eta 1998an, eta Arraba-Egiriñaoa 55,8 eta 58,6 hozk./min 1997 eta 1998an, hain zuzen ere. Haatik, aldagai honen denboran zeharreko aldaketa zehazki aztertzen badugu, animalia landare belarkarez edo zurakarez (8. Irudia) bazkatzen ari den kontutan hartuz, zera aipa dezakegu: orohar, hozkatze-abiadura handiagoa da animalia belarkarez bazkatzen denean (Aldamiñapen: a.g.=1; $F=521,13$; $p<0,0001$; Arraba-Egiriñao: a.g.=1; $F=113,56$; $p<0,0001$), eta gainera azkarrago jaten dute Aldamiñapen.



8. Irudia. Batazbesteko hozkatze-abiaduraren denboran zeharreko aldaketa: (a) animalia landare belarkarez bazkatzen denean; (b) animalia landare zurakarez bazkatzen denean.

Larraketa-denborari dagokionez, larratze-sasoien hasieran Arraba-Egiriñao eta Aldamiñapeko behiek balio berdintsua azaldu zuten, eta uda igaro ahala, desberdintasunak agertu ziren (9a Irudia), hauek esangarriak izatera iritsi zirelarik (ANOVA, *behi-taldea* $\times$ *sasoi* elkarrekintza, a.g.=3; $F=6,09$; $p<0,05$). Orohar, belarkarez denbora gutxiago bazkatzen dira hirugarren sasoiak aurrera, hau da, Abuztuaren erdialdetik aurrera bai Arraba-Egiriñao eta bai Aldamiñapen (9b Irudia). Sasoi horretan, ordea, Aldamiñapeko behiek Arraba-Egiriñaoek baino denbora gehiago pasatzen dute larratzen. Aitzitik, udazkenean kontrako joera beha daiteke; hau da, Arraba-Egiriñaoek larraketa-denbora emendatu egiten dute.



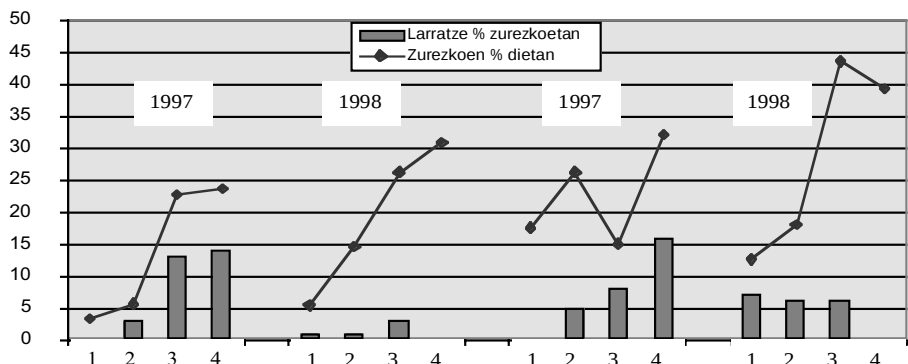
9. Irudia. Arraba-Egiriñao eta Aldamiñapeko behien batazbesteko larraketa-denboraren arteko konparaketa eta denboran zeharreko aldakortasun-eredua (1997 eta 1998 urteetako datuak batera harturik): (a) laginduriko denbora totalarekiko larraketa-denbora; (b) belarkarez bazkatu deneko larraketa-denbora.

Larraketa-denbora eta belarkarez bazkatu direneco denbora konbinatuz, laginduriko denbora totalarekiko belarkaren gaineko larraketari zenbat dago-kion kalkulatu dugu (4. Taula). Datuek adierazi dutenez, 1997 eta 1998 urte-etan larratze-portaera desberdina azaldu zuten behiek, bai Arraba-Egiriñao eta bai Aldamiñapen.

4. Taula. Laginduriko denbora totalarekiko belarkarez bazkatu deneko larratze-denbora, urteka eta behi-taldeka bereiztuta. Datuak portzentaietan adierazita daude.

Laginketa momentua	1997		1998	
	Arraba	Aldamiñape	Arraba	Aldamiñape
1	59,0	59,0	54,5	51,2
2	66,9	51,3	54,5	57,3
3	46,1	63,5	52,4	62,0
4	61,1	42,0	-	-

Bestetik, zurezko landareez bazkatzen direneco larratze-denboraren eta dietako landare zurakaren edukinaren arteko erlazioa 10. Irudian adierazi da. Arraba-Egiriñaoan aipaturiko bi aldagaien aldakortasun-ereduak parekoak dira eta nahikoa ongi doitzen direla esan daiteke. Aitzitik, Aldamiñapen aldaketen joerak ez datoz bat.



10. Irudia. Zurezko landareez bazkatzen direneko larratze-denboraren eta dietako landare zurakaren kopuruaren arteko erlazioa eta denboran zeharreko aldaketa laginketak egin zireneko lau momentuetan (1, 2, 3 eta 4).

3.6. Ibilbideak: distantziak eta malden erabileraren azterketa

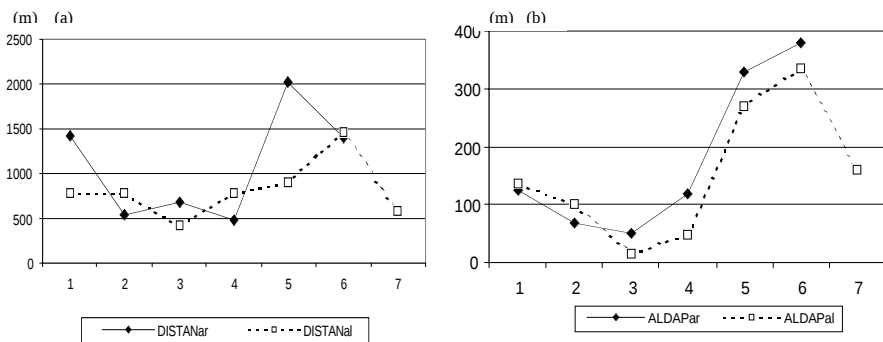
Behi-talde bakoitzak egunean zehar egindako ibilbideak digitalizatu egin genituen. Kasu honetan, aktibitatearekin bezala, dieta aztertzeke gorotzak jaso ziren momentuetako kontrolak bakarrik izan genituen kontutan. Datu hauek aztertzerakoan zera izan behar da kontutan: ibilbideak “taldearen mugimenduak” direla eta honek esan nahi du, taldearen barnean animalia bakoitza gehiago mugitzen dela janari hautaketa egiterakoan.

Ingurunearen erabilerari dagokionez, aztertutako behi-taldeek, nahiz eta aukera handiagoa izan, nahiko azalera murriztuan mugitzen ziren, beti ere sarbide errazeko, aldapa txikiko eta ur-iturrietatik hurbilen dauden lekuetarako preferentziak izanik (Owens *et al*, 1991; Senft *et al*, 1985; Senft *et al*, 1987). Hau da, talde bakoitzak pare bat atsedene-leku zituzten eta egunean zeharreko ibilbideak puntu hauen inguruan izaten ziren, gehienetan ibilbide zirkularrak eginez, hots, iluntzerako berriz lo-leku berera bueltatuz. Honetan guztian klimak eragin handia izan zuen, beroarekin gerizpe-tokiak bilatzen baizituzten egun-erdiko atsedenerako eta udazkena gerturatu heinean toki babestuagoetara joaten ziren larratzera, hegoalderago eta larre baxuagoetarantz.

Ibilbideei dagokionez, behi-taldeek batazbesteko 2.411 ± 542 m eguneko egin zituzten. Bariantzako analisiaren arabera tokiek (Aldamiñape edo Arraba-Egiriñao) eta urteek (97 edo 98) efektu fijo bezala ez dute esangarritasunik ($p > 0,05$), eta bai aldiz kontrolek (1, 2, 3 edo 4) ($p < 0,05$). Azken honen arabera animaliak 1. eta 2. kontroletan mugitzen dira gehien (2.752 ± 166 m eta 2.715 ± 166 m eguneko) eta modu esangarrian 3. eta 4. kontrolekiko (2.064 ± 197 m eta 1.987 ± 256 m eguneko) (11. Irudia). Lehen bi kontroletako mugimendu handiago hau larre-eskuragarritasun handiagoko garaiarekin bat dator.

Maldei dagokionez, behi taldeek batazbesteko $275 \pm 86,6$ metroko desnibetan mugitzen ziren egunean zehar. Bariantzako analisiaren arabera, urte-

ek (97 edo 98) eta kontrolek (1, 2, 3 edo 4) efektu fijo bezala ez dute esangarritasunik aurkeztu ($p>0,05$), eta bai aldiz tokiek ($p<0,05$). Azken kasu honetan 11. Irudian ikus daitekeen bezala Arraba-Egiriñaoko behiek malda handiagoak gainditzen zituzten ($315\pm 29,4$ m eguneko) Aldamiñapekoek baino ($231\pm 26,2$ m eguneko), honek daraman energi gastuarekin.

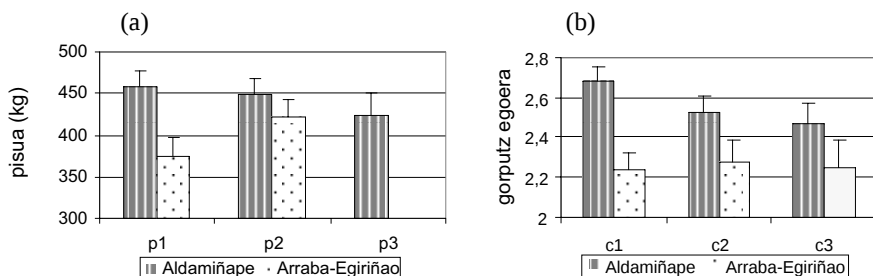


11. Irudia. Bi behi taldeek kontroletan egindako ibilbideak (a) eta gainditutako maldak (b) 7 kontroletan.

3.7. Animalien pisua eta gorputz-egoera

Egin ziren pisaketan arabera, behiak tankera txikikoak zirela ikusi zen, batazbeste 420 ± 30 kg (kilogramo) inguru zutelarik ($n=68$). Datu kopuru mugatua izateak (behi-taldeetako batean ezin izan genituen 3. pisaketak egin) eta berauek jasotako momentuek ez zutelako bat egiten gorotzak jasotakoekin ezin izan genituen zuzenean erlazioatu, baina zera ikusi zen pisu aldetik (12. Irudia):

1. Aldamiñapeko behiak batazbeste $450\pm 18,6$ Kg-ko pisuarekin igotzen zuten mendiko larreetara eta $2,7\pm 0,07$ -eko gorputz egoerarekin. Arraban aldiz, batazbesteko $375\pm 22,2$ Kg eta $2,25\pm 0,08$ gorputz egoerarekin igotzen zuten.



12. Irudia. Bi taldeetako animalien (a) pisuaren (p1, p2 eta p3) eta (b) gorputz egoeraren (c1, c2 eta c3) bi urteen (1997 eta 1998) batazbesteko bilakaera.

2. Mendiko larreetan egotearekin, txahalak kentzeko garairako Aldamiñapeko behiek bai pisu eta baita gorputz egoera ere galtzen dute, Arraba-Egiriñaon aldiz irabazi egiten dutelarik. Puntu hau ez dator bat ibilbideak kontutan izaten baditugu, aurreko puntuan alpatzen den bezala, Arraba-Egiriñaoko animaliek malda handiagoak gainditzen dituztelako Aldamiñapekoek baino, honek daraman energi gastu handiagoarekin

3. Azken pisaketarako, nahiz eta txahalak kendurik izan eta animaliek beraien mantenuko beharrak bakarrik izan betetzeko, orokorrean pisua galtzen dute, eta baita gorputz egoera ere.

4. Aldi berean, eta nahiz eta lan honetan kontutan ez izan, aurreko lanean ikusi ahal izan da behi hauek erreserba guztiak beraien txahalak haztera desbideratzen dituztela, txahalek hazkuntza oso onak izanik (700 g/eguneko inguruko hazkuntzak). Honi buruzko informazio zehatzagoa Mandaluniz & Oregui (1999) lanean topa daiteke. Antzerako emaitzak lortu zituzten Pirineo aldeko behietan (Revilla *et al*, 1991; Revilla *et al*, 1993).

4. EZTABAIDA

4.1. Dietaren konposizioaren eta kalitatearen arteko erlazioak

Espero zitekeen bezala, behiak *larratzaile* gisa deskribatu direla jakinik (Hofmann, 1989), graminoideoak izan dira Gorbeiaiko behien dietaren konposagai nagusia. Gainera, dietako graminoide-edukinak azaldu duen urtekako aldakortasuna txikia izan da. Halan eta guztiz ere, ezberdintasun hauek nabariak izan ziren eguraldi aldaketekin, batez ere presio eta tenperatura baldintzekin, zuzenki landaredi belarkararen ekoizpenean, eta beraz eskuragarritasunean ere, eragiten baitute.

Era berean, behiek belarkarenganako hautespen-eredua mantendu dute ahal izan duten neurrian, baita zurezko landareen estaldura eta eskuragarritasuna altuagoa direneko eskualdean (Aldamiñapen) ere, bibliografian aipatzen denarekin kointzidituz (Gordon, 1989; García-González *et al*, 1992; Oliván, 1995; Aldezabal, 1997). Zurezko landareak ekiditea, berauek duten lignina-edukinarekin zuzenki erlazionatuta egon daiteke; izan ere, ligninak, elikaduraren liserigarritasuna bortizki murrizteaz gain, elikadur boloaren erru-meneko erretentzio-denbora ere emendatu egiten du, liseriketa motelduz.

Alde batetik, larratze-sasoi lehorrakoak zurezko landareez lehenago bazkatzen hastea ekarri du. Gure datuen arabera, 1997. eta 1998. urteetako euriztapen-banaketa oso desberdina izan zen (ikus 2. Irudia): 1997an, Ekaina eta Uztaila izan ziren udako hilabeterik euritsuenak, eta aldiz, 1998an kontrakoa gertatu zen. Litekeena da 1998ko Ekainetik Abuzturako lehortea landare-hazkundean negatiboki eragitea eta beraz landare belarkaren ekoizpena txikiagoa izatea, hauen eskuragarritasuna murriztuz, eta horrez gain, landareen zimeltze-prozesua azkartzea. Uda aurrera joan ahala, belarkaren eskuragarritasuna lehenago agortu zitekeen 1998an, behiak zurezko landare-

ak lehenago jatera bultzatuz eguneroko beharrizan energetikoak egokiro asetu ahal izateko.

Bestetik, Arraba-Egiriñaon dietaren konposizioaren denboran zeharreko aldakortasun-eredua berdintsua izan da bi urteetan zehar. Aitzitik, Aldamiñapen eredu desberdinak behatu dira. Honek zera adieraz dezake: urtekako ingurune-baldintzen aldaketek eragin bortitzagoa izan dezaketela landare belarkaren eskuragarritasuna txikiagoa den eskualdeetan, udako lehortea gertatzen deneko kasuan, behien kalterako izango delarik.

Bestalde, larratze-sasoiaren hasieran gogokoen dituzten espezieez elikatzen dira eta ondoren, progresiboki, hain gustoko ez dituztenak larratzen dituzte. Honek zerikusi handia du espezieen hazkunde-eredu eta fenologiarekin; gainera gogokoenak kontsumitu ahala, murriztuz eta agortuz doaz, eta halabeharrez beste espezie batzuek elikatu behar dute, kalitate kaskarragoa duten arren. Horretaz gainera, dietaren dibertsitatea eskuragarri dagoen landarediaren dibertsitatearekin bat dator: dieta dibertsoena lekuri dibertsoen lortu da. Honek zera adierazten du: behien dietaren konposizioa inguruan dituzten elikadur baliabideen eskuragarritasunaren menpe dagoela.

Ikerturiko behien N fekalaren aldakortasun-eredua bibliografian deskribatutakoarekin bat dator. Latitude epeletako beste herbiboro batzutan ere joera horixe behatu da (Gates & Hudson, 1981; Aldezabal *et al.*, 1993b; Aldezabal, 1997). Hain zuzen ere, hazkunde-sasoiko garapen fenologikoan landareek N-aren kontzentrazioaren aldaketa berdintsua pairatzen dute: nitrogenoan joriak dira hazkundearen lehen fasean, baina loraldiaren ostean N-aren kantitatea murriztu egiten da, ezaugarri nutritiboak esangarriki galduz (Mattson, 1980). Beraz, esan daiteke N fekalaren aldakortasun-ereduak landareen garapen fenologikoari jarraitzen diola.

Gorbeiaiko larreetan, behiak landare belarkarez elikatzen dira batikbat, eta hortaz N fekala dieta-kalitatearen indikatzaile egokia izan daiteke. Baina emaitzek adierazi dutenaren arabera, larratze-sasoia aurrera doan heinean, behiek zurezko landareen kontsumoa emendatzen dute, batez ere erikazeoena. Egoera horretan bazkako taninoen edukina areagotu egin daiteke eta dietan irentsitako N-az gain taninoetara loturiko N-ak ere eragin bide du gorotzetako N kontzentrazioan, eta ondorioz, N fekala gainestimatzeko arriskua dago. Hau da, N-aren edukina erlatiboki emendatzea espero daiteke liseri ez daitekeen N gehiagok igarotzen baitu liseri-aparatua (Robbins *et al.*, 1987), eta beraz haxe izan daiteke Aldamiñapeco behien N fekalaren eboluzioaren azalpena: txilar gehiago jaten dutenez eta hauek taninoetan joriak direnez, N-aren kontzentrazio altuagoa lortzen dute larratze-sasoiaren amaieran Arraba-Egiriñaokoekin konparatuz. Horrek ez du derrigorrez esan nahi kalitate nutritibo hobea duen elikagaiez bazkatu direnik, baizik eta taninoak izan daitezkeela N fekalaren emendioaren erantzuleak: uda-erdialdetik udazkenera taninodun landareen kontsumoa emendatzeko probabilitatea handiagoa denez, sasoi horretan behaturiko N fekalaren balioak gainestimatura leudeke, benetakoa baino kalitate handiagoa isladatuko luketelarik. Gainera, behar bada, datu honi beste ondorengo hau gehitzen zaio: Aldamiñapeco

behiek dietan zurakaren sarrera gramineoen gutxitzearen kontu egiten dute, Arraba-Egiriñaon dikotiledoneoak direlarik jaizten direnak, eta ezaguna da dikotiledoneoen N edukiera gramineoena baino altuagoa dela.

4.2. Behien elikadur estrategiak animali ekoizpenean duen eragina

Pisaketen eta gorputz-egoeraren emaitzek baieztatu dutenez, Aldamiñapeko behiek erlatiboki Arraba-Egiriñaokoek baino gutxiago irabazten dute larratze-sasoian. Joera hau azaltzea konplikatu xamarra da eta gainera interpretazio egokia burutzeko datu eta ikerketa gehiagoren premian aurkitzen gara. Dena den, saiaturako gara guk ikerturiko aldagaietan (dietaren konposizioa, N fekala, larratze-denbora, hozkatze-abiadura) oinarrituta azalpen logikoa ematen.

Lehenik eta behin, ezaguna da animaliak zenbat eta gorputz egoera hobean igo mendira galtzeak handiagoak izaten direla (Revilla *et al.*, 1993) eta hori izan daiteke Aldamiñapekoek galtzeen arrazoietakoa bat. Horrez gain, 4.2 puntuari ikusi den bezala mendiko larratze garaiko lehen zatian (Maiatza-Abuztua) Aldamiñapeko animalien dietak kalitate baxuagoa du. Guzti honekin bat ez datorrena zera da: Aldamiñapeko animaliek a) denbora gehiago ematen dutela larratzen, b) hozkatze abiadura handiagoarekin, eta c) nahiz eta ditzantzia berdinak ibili, malda gutxiago mugitzen direla. Ondoren aldagai guzti hauek zehatzago aztertzen saiaturako gara.

Hozkatze-abiaduran, beste faktore batzuren artean, hozkatze-tamainak eta hozkaturiko landare-materialaren ezaugarri morfoestrukturek eragin handia dute: zenbat eta hozkadaren tamaina txikiagoa izan animaliek azkarrago jan dezakete (Hodgson *et al.*, 1991), eta zenbat eta landare-alea zurrungoa izan (lignina- eta silize-edukin altua dutelako, adibidez) gehiago kostaturako zaio animaliarik hozkada ematea eta irentsitako materiala liseritzea (Van Soest, 1994). Gure emaitzen arabera, landare belarkaren eskuragarritasuna txikiagoa den eskualdean (Aldamiñapen alegia), behiek azkarrago eta denbora gehiagotan jaten dute elementu belarkara. Litekeena da eskualde horretan landare belarkarak maila bortitzagoan ustiatuak izatea eta beraz beren tamaina Arraba-Egiriñaon baino denbora laburragoan txikitzea (hau da, behien hozkadarako tamaina mugatzaileraren lehenago heltzea), eta ondorioz hozkatze-tamaina ere Arraba-Egiriñaon baino txikiagoa izatea. Hozkada bakoitzean elikagai-biomasa txikiagoa irensten denean, hots, hozkadaren tamaina potentziala txikitzen denean, hozkatze-abiadura azkartzea konpentsazio mekanismo egokia izan daiteke eguneko ingestio totala bermatzeko (Black & Kenney, 1984; Burlison *et al.*, 1991).

Bestalde, larraketa-denborak sasoikako eta urtekako aldaketa esangarriak pairatu ditu. Urte desberdinetan batikbat euriztapenari dagozkion ingurune-baldintzak ezberdinak izan direnez, eta horrek landare-kategoria desberdinen ekoizpen eta eskuragarritasunean modu diferentzialean eragiten duenez, pentsa daiteke larraketa-denborekin jokatzeko behiak gai direla nolabaiteko konpentsazio-mekanismo bat garatzeko. 1997ko larratze-sasoian (urte hezea-

goan) belarkaren gaineko larratze-denborak gora-behera nabarmenak azaldu ditu, bai Arraba-Egiriñaon (batazbestekoa $\pm$ DE: $58,3 \pm 8,8$ %) eta bai Aldamiñapen ($53,9 \pm 9,4$ %). Aitzitik, 1998ko larratze-sasoian (urte lehorragoa) larratze-denbora nahiko konstante mantendu zen Arraba-Egiriñaon ($53,8 \pm 1,2$ %), baina ez ordea Aldamiñapen ($56,8 \pm 5,5$ %), eta gainera, 1997an ez bezala, 1998an Aldamiñapeko behiek Arraba-Egiriñaokoek baino denbora gehiago inbertitu zuten belarkaren gainean larratzen, nahiz eta dietako belarkaren kopurua txikiagoa izan urte horretan. Azalpen honi eutsiz, pentsa daiteke behiak ahal izan duten neurrian belarkarez elikatzen saiatu direla, eta behar bada esfortzu horretan larratze-efizientzia galdu egin dutela, hau da, horrek suposatzen duen energi gastua ez dutela irentsitako material belarkarekin konpentsatu eta beraz pisu gutxiago irabazi duela larratze-sasoian zehar. Dena den, gure emaitzek ez dute dena ongi argitzen behi-taldeen arteko desberdintasunak ez baitira askotan esangarriak, eta zuhurtasunez ulertu behar ditugu, informazio osagarria falta baizaigu (hozkadaren tamaina, larratze-sasoian zeharreko belarkaren eskuragarritasuna, etab.).

Zergatik ez dira doitzen zurezkoen gaineko larraketa-denbora eta dietako zurakaren edukinaren aldakortasun-ereduak Aldamiñapen? Bi arrazoi posible egon daitezke: (a) dietako zurezko elementuen gainestimatzeari (Holechek *et al.*, 1982); edo (b) behiek ez dutela zurakaren gaineko hozkada-tamaina erregulatze gaitasunik, eta beraz hozkada bakoitzeko irensten duten biomasa-kopurua ezin dutela kontrolatu.

5. ONDORIOAK ETA GOMENDIOAK

Laburbilduz, Parke Naturalen mendiko-larreen kudeaketarako garrantzitsuak diren hurrengo ondorio hauek atera daitezke Ikerlan honetatik:

1. Behia, tamaina handiko hausnarkari larratzailea den neurrian, ez dirudi goi-mendiko larreetan gertatzen ari den sasitze-egoerara "ongi" moldatzea lortu duen espeziea denik, bereziki, dituen beharrian energetikoek (egunero irentsi beharreko biomasa-kopuru handia) zurezko landareez bazkatzea bultzatzen dutelako. Egoera honetan, belarkaren gaineko larratze-eraginkortasuna galdu egiten dute. Bestalde, eta sarreran esan bezala, haragitako behi-aziendaren betidaniko erabileretarikoa bat mendi larreen kudeaketa izan da, honek dakarren abeltzainarentzako onurarekin (txahalen irabazietan behinik behin).
2. Halaber, zurezko landareak irenstean, taninoak eta lignina ere bereganatzen dituzte eta hauek liseriketan negatiboki eragiten duten faktoreak direnez (taninoek bazkako proteinaren liserigarritasuna murrizten baitute eta ligninak, aldiz, materia lehorrena), abere ekoizpena kaltetuta suertatzen da. Horrez gain, badirudi zurakarek elikatzen direnean ez direla hozkada-tamaina erregulatze gai, eta horren ondorio gisa, ez dute kontrolatzen eskuratutako lignina-kopurua, zeren eta jakina den bezala, zurezko landare gehienetan zenbat eta hozkada handiagoa eta sakonago hartu irentsitako lignina-kopurua altuagoa da.

Hauek kontutan harturik, hauexek dira guk proposaturiko gomendioak:

- ☐ Orohar, ikerketak falta dira. Alde batetik, oso interesgarria litzateke hausnarkarien liseriketa eragotzi, zaildu edota moteldu egiten duten faktoreak aztertzea, alegia, zurezko landareen tanino eta ligninaren edukinaren eboluzioa denboran zehar aztertzea; batez ere garratzi-tsuak dira bazkaren liserigarritasunean negatiboki eragiten duten faktoreak. Bestetik, hozkadaren tamaina estimatzea funtsezkoa da behien larratze-estrategia ongi ulertzeko. Halaber, landare belarkara eta zurakaren ekoizpen-ereduak ezagutzea funtsezkoa da, baita beraien denboran zeharreko aldaketak ere. Azkenik, beste herbiboroen dentsitatea eta banaketa ezagutzea komeni da, horrek ere landaredia-ren egitura eta eskuragarritasunean nabarmenki eragiten baitu.
- ☐ Larre-txilardi mosaikoa nagusi deneko eskualdeetan behi-aziendaren hazkundearen "egokitasuna" eztabaidagarria bada ere, zurezko landa-reen hedapena nola murriztu daiteken jakitea komeniko litzateke. Alde horretatik, onuragarria litzateke herbiboro-espezie desberdinak leku berean bazkatzea elkar lehiatu gabe: hau da, abereen dibertsitateak elikadur estrategien dibertsitatea dakar, eta hauek osagarriak badira (hau da, batzuk larratzaileak, besteak kimukariak edo zurezko landare-jaleak), sistema multiespezifikoa horrek elikadur baliabideak modu opti-moagoan ustiatzeko aukera emango luke. Larraketa mistoa bultzatzearen aldekoak gara, eta animalia espezie desberdinen zama edo kopurua egokia determinatzea da sistemaren arrakastaren gakoa edo funtsa. Honek, abeltzainaren maneuu aktiboagoa inplikatu luke.
- ☐ Parkeko kudeatzailean animalien erabilera-ereduak baloratu, aldarazi eta aurrikusteko gai izatea premiazkoa da larratzearen banaketa ego-kia burutzeko. Honek animalien larratze askearen banaketan eragiten duten landare-faktoreak ongi ezagutzea eskatzen du, eta bai hortik eta bai lehen puntuan aipaturiko gai horietatik abiatu eta bideratu beharko lirateke etorkizuneko ikerketa-proiektuak.

6. ESKERRONAK

Ikerketa-lan hau burutzen lagundu diguten pertsona eta erakunde guztiei gure eskerrik beroenak eman nahi dizkiegu; a) Eusko Jaurlaritzari, Nerea Mandaluniz-i emandako bekagatik, b) Jacako Instituto Pirenaico de Ecologia-ri, laborategiko landare-epidermien bilduma uzteagatik, d) IKT-ri, animalia tal-deen ibilbideak digitalizatzegatik, e) Eusko Ikaskuntza-ri, bere eskutik jaso dugun ikerketa-lanerako diru-laguntzagatik, eta, azkenik, eta bereziki f) lanean inplikatu diren Udaletxe eta baserritar-abeltzainei. Aipaturiko pertsona eta erakunde hauen guztien laguntza eta esfortzua premiazkoak izan dira lan hau aurrera ateratzeko.

7. BIBLIOGRAFIA

- ALBIZU, I.; ZUBIAUR, M.; RODRÍGUEZ, M.; BESGA, G.; DOMINGO, M.; ONAINDIA, M. 1996. Estructura y productividad de los pastos naturales y mejorados en el macizo del Gorbea en Bizkaia. *Actas de la XXXVI Reunión Científica de la S.E.E.P.* La Rioja. pp: 217-220.
- ALBIZU, I.; MENDARTE, S.; BESGA, G.; RODRÍGUEZ, M.; AMEZAGA, I.; ONAINDIA, M. 1999. Estructura de los pastizales de montaña y su relación con el pastoreo. *Actas de la XXXIX Reunión Científica de la S.E.E.P.*, Almería, pp. 51-56.
- ALDEZABAL, A. 1997. *Análisis de la interacción vegetación-grandes herbívoros en las comunidades supraforestales del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: bases ecológicas para la gestión ganadera*. Tesi doctorala. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU). Leioa.
- ALDEZABAL, A.; GARIN, I.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R. 1993a. Ritmos de actividad e influencia de algunas variables físicas sobre la conducta de los herbívoros estivantes en el PN de Ordesa y Monte Perdido. *III Seminario sobre nutrición de rumiantes en régimen extensivo y su relación con la conservación medioambiental*. 14-16 Dic. 1993, Jaca, Huesca.
- ALDEZABAL, A.; GARIN, I.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R. 1993b. Concentración de nitrógeno fecal en ungulados estivantes en los pastos supraforestales del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. *Pastos*, 23 (1): 101-114.
- ARNOLD, G.W. 1985. Spatial relationship between sheep, cattle and horse groups grazing together. *App. Anim. Behav. Sci.*, 13: 7-17.
- ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, M.L. 1978. *Ethology of free-ranging domestic animals*. Elsevier. Amsterdam.
- BAS, J.; FANLO, R. 1995. Explotación ganadera de los pastos del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Pirineo de Lleida). *Actas de la XXXV Reunión científica de la S.E.E.P.* Tenerife, pp. 135-138.
- BLACK, J.L.; KENNEY, P.A. 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and density of pasture. *Australian Journal of Agricultural Research*, 35: 565-578.
- BOWNS, J.E. 1971. Sheep behaviour under unherded conditions on mountain summer ranges. *J. Range Manage*, 24:105-109.
- BURLISON, A.J.; HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. 1991. Sward canopy structure and the bite dimensions and bite weight of grazing sheep. *Grass and Forage Science*, 46: 29-38.
- DE MIGUEL, J.M.; RODRÍGUEZ, M.A.; GÓMEZ SAL, A. 1991. Detection of temporal behaviour patterns of free-grazing cattle by means of diversity spectra. *Pirineos*, 137: 51-64.
- FILLAT, F. 1991. Utilización y conservación del medio natural por los rumiantes en áreas de montaña. *Nutrición de rumiantes en zonas áridas y de montaña*. En: F.F. Bermúdez, Ed: CSIC, pp. 17-27.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; CUARTAS, P. 1992. Relaciones entre diversos índices nutricionales y la densidad de población: el caso de la cabra montés (*Capra pyrenaica hispanica*) en la Sierra de Cazorla. *International Congress on Capra genus in Europe*. Ronda, pp. 39-50.

- GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; HIDALGO, R.; MONTSERRAT, C. 1990. Patterns of livestock use in time and space in the summer ranges of the Western Pyrenees: a case study in the Aragon valley. *Mountain Research and Development*, 10 (3): 241-255.
- GARCÍA-GONZALEZ, R.; GARCÍA-SERRANO, A.; REVILLA, R. 1992. Comparación del régimen alimentario de vacas pardo alpinas y pirenaicas en un puerto del Pirineo Occidental. *Actas de la XXXII Reunión Científica de la S.E.E.P.* Iruña, pp. 299-305.
- GATES, C.C.; HUDSON, R.J. 1981. Weight dynamics of wapiti in boreal forest. *Acta Theriologica*, 26-27: 407-418.
- GONZÁLEZ, F.J. 1988. *Contribución al conocimiento de poblaciones vacunas marginales en las provincias de Araba y Bizkaia: agrupaciones bovinas Montxina y Terreña*. Estudio realizado para la Consejería de Agricultura y Pesca, 125pp.
- GORDON, I.J. 1989. Vegetation community selection by ungulates on Isle of Rhum. II. Vegetation Community Selection. *Journal of Applied Ecology*, 26: 53-64.
- HODGSON, J.; FORBES, T.D.A.; ARMSTRONG, R.H.; BEATTIE, M.M.; HUNTER, E.A. 1991. Comparative studies of the ingestive behaviour and herbage intake of sheep and cattle grazing on indigenous hill plant communities. *Journal of Applied Ecology*, 28: 205-227.
- HOFMANN, R.R. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78: 443-457.
- HOLECHEK, J.L.; VAVRA, M.; PIEPER, R.D. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diet: a review. *Journal of Range Management*, 35 (3): 309-315.
- INRA, *Alimentation des ruminants*, 1978.
- LESLIE, D.M.; STARKEY, E.E. 1985. Fecal indices to dietary quality of cervids in old-growth forests. *Journal of Wildlife Management*, 49 (1): 142-146.
- MANDALUNIZ, N.; OREGUI, L.M.; RUIZ, R. 1998. Actividad del vacuno en pastoreo en el macizo del Gorcea: datos preliminares. *Actas de la XXXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P.* Soria. pp: 373-376.
- MANDALUNIZ, N.; ALDEZABAL, A.; OREGUI, L.M. 1999. Estrategia alimentaria del ganado vacuno en régimen extensivo en pastos de montaña. *Actas de la XXXIX Reunión Científica de la S.E.E.P.* Almería, pp. 413-418.
- MANDALUNIZ, N.; OREGUI, L.M. 1999. Evolución del peso corporal del ganado vacuno en los pastos de montaña del Macizo de Gorcea. *ITEA, Vol. Extra 20* (2): 571-573.
- MARIJUÁN, S.; OREGUI, L.M. 1996. Mountain grazing activity and pastures utilization by flocks of Latxa sheep. *4th International Livestock Farming Systems Symposium*. Foulum, Denmark, 22-23 August of 1996. pp: 5.
- MATTSON, W.J.J. 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Annual Review on Ecology and Systematics*, 11: 119-161.
- McNAUGHTON, S.J. 1984. Grazing lawns: animals in herds, plant form and coevolution. *The American Naturalist*, 124 (6): 863-886.
- NUÑEZ-HERNÁNDEZ, G.; HOLECHEK, J.L.; ARTHUN, D.; TEMBO, A.; WALLACE, J.D.; GALLYAN, M.L.; CARDENAS, M.; VALDEZ, R. 1992. Evaluation of fecal indicators for assessing energy and nitrogen status of cattle and goats. *Journal of Range Management*, 45: 143-147.

- OLIVÁN, M.C. 1995. *Pastoreo de comunidades vegetales de montaña por vacuno y ovino*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo. Oviedo.
- OWENS, M.K.; LAUNCHBAUGH, K.L.; HOLLOWAY, J.W. 1991. Pasture characteristics affecting spatial distribution of utilization by cattle in mixed brush communities. *Journal of Range Management*, 44 (2): 118-123.
- REVILLA, R.; OLLETA, J.L.; ALBERTI, P.; BLASCO, I.; SANJUAN, L. 1991. Recuperación del peso y condición corporal durante el periodo de pastoreo en vacas explotadas en condiciones de montaña. *ITEA*, Vol Extra 11: 298-300.
- REVILLA, R.; GIBON, A.; OLLETA, J.L. 1993. Variaciones del peso vivo durante el periodo de pastoreo en vacas de carne explotadas en condiciones de montaña. *ITEA* Vol Extra 12: 51-53.
- ROBBINS, C.T.; HANLEY, T.A.; HAGERMAN, A.E.; HJELJORD, O.; BAKER, D.L.; SCHWARTZ, C.C.; MAUTZ, W.W. 1987. Role of tannins in defending plants against ruminants: reduction in protein availability?. *Ecology*, 68: 98-107.
- ROSENBERGER, S. 1985. Une historie de coups de dents. *Le chevre*, 151:21-27.
- SAMS, M.G.; LOCHMILLER, R.L.; QUALLS, C.W.; LESLIE, D.M. JR. 1998. Sensitivity of condition indices to changing density in a white-tailed deer population. *Journal of Wildlife Diseases*, 34 (1): 110-125.
- SAS, (1988). SAS/Stat User's Guide. Cary, NC, USA
- SENFT, R.L.; RITTENHOUSE, L.R.; WOODMANSEE, R.G. 1985. Factors influencing patterns of cattle grazing behavior on shortgrass steppe. *Journal of Range Management*, 38 (1): 82-87.
- SENFT, R.L.; COUGHENOUR, M.B.; BAILEY, D.W.; RITTENHOUSE, L.R.; SALA, O.E.; SWIFT, D.M. 1987. Large herbivore foraging and ecological hierarchies: landscape ecology can enhance traditional foraging theory. *BioScience*, 37 (11): 789-799.
- SPARKS, D.R.; MALECHEK, J.C. 1968. Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. *Journal of Range Management*, 21: 264-265.
- STEWART, D.R.M. 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: a technique of studying the food preferences of grazing herbivores. *Journal of Applied Ecology*, 4: 83-111.
- VAN SOEST, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell University Press. New York.
- ZAR, J.H. (1996). *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall International Editions.