

DIETA SINTETIKOZ ELIKATURIKO
Arion ater L. DELAKO BARE ARRUN-
TAREN ENERGI BALANTZEAREN
URTAROAREN ARABERAKO ALDAKETAK.
1. DIETA SINTETIKOAREN KONPOSAKETA

J.M.TXURRUKA, I.LAUZIRIKA eta A.SALAZAR
Biologiako Departamentua. Zientzi Fakultatea
EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA
P.K. 644 - BILBO

SUMMARY: "This is the first of an articles series about the energetic balance slugs reared on synthetic diets.

We hereby describe a modification of a previously detailed synthetic diet and some methodological facts which must be taken into account for minimizing in some way the risk of getting surprising experimental results".

era

Hazierak eta ugaltzeak energia ar dutenez, espezie beten ebolu-
-arrakasta energia erdiesteko
lmenean datza, janaria izanik
nalientzat energi iturririk ga

rrantzitsuena. Bestalde, janaria
faktore mugatzailea izaten denez,
eboluzioa elikadur prozesu guzti-
etako efizientzia maximoaren alde,
dagoke. Eboluzioa, beraz, ondoren
aipatzen diren maximoak lortzen
saiauko da:

1.- Unean uneko elikagai-beharren ezagutze-ahalménaren maximoa lortzen, eta honela, estrategia hobezin bati erantzunez, elikatu ala ez, aurreko hau izanik fisiologi eta aktibitate-zikloen agertzearen zergatikoa. Bestalde, espezie baten zenbait aspektu etologiko eta ezagutze-ahalmen honen hobakuntza ere oso estuki erlazionaturik daude.

2.- Une bakoitzeko behar energetiko edota metabolikoak hobeki beteko lituzketen janariak aukeratzeko ahalmenaren maximoa lortzen. Animalia-aren bizizikloan zehar dauden dieta-aldaketak, arestian aipaturiko arrazoietan dautza batez ere.

3.- Janaria bilatzeko, harrapatzeko eta irensteko efikaziazko maximoa lortzen. Ikuspegi hau espezie harrapakarietan, fitofagoetan baino gehiago ikertua izan da, zenbaitetan gaizki ulertutako Darwinismoaren eraginagaitik.

4.- Liseri-errendimenduen efikaziaren maximoa lortzen. Maximo hau, janari guztiekin lortzen saia daiteke, orojaleen kasua alegia, eta beste muturrean, dieta espezializatuak dituzten ani

malien kasuan, janari-talde txiki batekin edo bakar batekin.

5.- Halaber, substratu desberdinetaz elikatzen diren animalietan dietarenganako moldatze-ahalmenaren maximoa lortzen. Aurreko hau, aldaketa periodiko aurrikusgarriak jasaten dituzten animalientzat bereziki garrantzitsua da.

Hemen aipaturiko puntu bakoitzak, neurri desberdinetan, etologi eta fisiologi aspektuak hartzen ditu kontutan.

Animali elikapenaren fisiologiari buruz egindako ikerketa-lanak, azken bi puntuetatik abiatu dira gehienbat.

Animalia gehienek metabolismo orokorrean, dietak eragina bide du. Metabolismoaren aspektu konkreturen baten gain dietaren osagai bereziren batek duen eragina zein den jakin nahi baldin bada, beharrezkoa da ahalik eta konposaketa ezaqunena duten dietak erabiltzea. Horrexegatik, gaur egun dieta sintetikoak erabili samarrak dira, berauetan aldagai gehienak ondo kontrola bait daitezke.

Dieta sintetikoek, alde batetik animalia-aren bizizikloaren fase ba

oitzean agertzen diren energi-
eharrak bete behar dituzte, eta,
estalde, dieten betekizunak ez
ira horretara soilik mugatu be-
ar, izan ere berauetaz elikatu-
iko animaliek bizizikloa ixte-
o ahalmena eduki behar bait du-
e.

Materialak eta metodoak

1.1.- Laborategiko mantenua

Laborategira eraman ondoren,
erion ater delako bare arrunta-
en aleen baldintza fisiologi-
oak uniformatzeko, zazpi egun
arautan egon ziren. Baraute ho-
en ondoren, animaliak litro t'er-
iko ontzietan hamarrekotalde-
an banatu ziren, dieta experimen-
al bakoitzeko bare-talde bat
restatuz. Talde experimental ho-
etako aleren bat hilko balitz
ordezkoren bat eduki ahal izate-
o, ordezko talde batzu ere bal-
intza experimental berberetan
mantentzen ziren. Honela, talde
experimental bakoitzak ordezko
talde bana zuen. Egunero, arratsal-
e hasieran, bareei pisua hartzen
zitzaien, bareak eta ontziak urez
arbitzen ziren, gorotzak eta die-
n hondakinak bereizten ziren
beroago beraien pisua neurtzeko)
a azkenik, ura eta talde bakoit-

tzari zegokion dieta ematen zi-
tzaien.

Dieta egunero berriz hornitze-
aren zergatikoa, alde zaurretik
finkaturiko helburu experimen-
letan datza, batez ere. Eguneroko
janari irentsiaren kantitate ze-
hatza eza gutu nahi zenez, bareei
ematen zitzaion dieta-kantitatea
eta animaliek uzten zituzten hon-
dakinena egunero neurtu behar zen.
Beste arrazoiak eta animalien la-
borategiko mantenuaren beste as-
pektu batzu Lauzirika-ren (1980)
eta Salazar-en (1980) lanetan zeha-
ro azaldurik aurki daitezke.

2.2.- Dieten konposaketa

Dieta hauetan polisakaridoa de-
nez karbono-iturririk garrantzi-
tsuena, animalia-errendi-
menduetan polisakarido bakoitzaren
eraquinaren ebaluazioa egitea posi-
bidea da.

Bederatzi dieta desberdin egin
ziren; lehen dieta naturala izenda-
tu zen; beste lau dietek, beraien
konposaketan agertzen zen polisa-
karidoaren izena zeukaten: Almidoiz-
ko, zelulosazko, almidoi+zeluicaz-
ko eta kitinazko dietak; eta beste
lau dietak, aurreko lau berberak ge-
hi antibiotikoa (liseri-hodiko flo-

raren hazkuntza eraqozteko):al
midoi+antibiotikozko,zelulosa+
+antibiotikozko,almidoi+zelulo-
sa+antibiotikozko,kitina+anti-
biotikozko dietak.

Kontrol bezala erabili zen
dieta naturala,uhaza,kubi,aze-
nario eta sagar birrinduz(ba-
koitzeko kantitate berbera)gehi
agarrezko disoluzio batez egin
zen.Prozedura honekin zera lor
tzen zen: osagaiak birrinduz,
barazki edo fruitu bat selektii
boki jateko aukera kentzea ba-
reei eta agarra gehituz,qaineu
rako dieta sintetikoek zeuka-
ten tankerako itxuraz eskaint-
zea naturala izendaturiko diet
a hau.

Beste dieten konposaketa(diet
a sintetikoena) ondoan zehaz-
ten dena da,Ridgway-k 1971an
eta Ridgway eta Wright-ek 1974
an emandakoaren aldarazpen bat
delarik:

Karbohidratoa(x).....	14 grs.
Kaseina (Merck).....	3 "
Ringer gatzak(Merck).....	1 "
Agarra(Doesder).....	3 "
KOH(Eka).	0,4 "
Oliba-olioa	2 ml.
Kolina(50% uretan,Fluka)....	0,2 ml.
Bitamina-nahastea(xx).....	1 ml

Antibiotikoa(dagokienean)..... 20 mgr
Ur distilatua200 ml.

(x) aipaturiko dieta desberdi-
nak egiteko,ikerketa-lan honetan,
hiru polisakarido erabili ziren:

- Almidoi disolbagarria(Probus)
- Zelulosa natiboa(Merck)
- Kitina(Sigma)

(xx)bitamina-nahastearen konpo-
saketa Wright-en(1972) lanean ze-
haro azaláuta daqo.

parametroen neurketa

3.1.- Animalien pisu lehorra.

Janaria eman baino lehenago,ani
mali taldeen pisaldia egunero,arra-
tsaldean,eqiten zen.

Animalien pisu lehorra neurtze-
ko,aldez aurretik pisaturiko hogei
bare,berogailuan sartu ziren eta
105°C-tan 48 ordutan eduki ziren,
denboraldi honen buruan pisua ze-
haro egonkortuta zegoelarik.Pisal-
diak Mettler H 10W balantza zehatz
batean egin ziren.Talde bakoitza-
ren eguneroko pisu hezeari dagokior
pisu lehorra kalkulatzeko,lagin
hauen bi motako pisuekin(hezea eta
lehorra)erregresio-zuzen bat egin

zen. Fase guztietan, erregresio-zuzenen korrelazio koefizienteek 0,95-eko balioa gainditu zuten.

3.2.- Ingestioa.

Animaliek ontzian uzten zuten janari-kantitatea, bareei eskaintzen zitzaien janariaren pisuari kenduz neurtu zen janari irentsiaren kantitatea (ingestioa).

Pisu hezea versus pisu lehorreko erregresio-zuzena erabiliz kalkulatu zen bareei ematen zitzaien janariaren pisu lehorra.

Behin berogailuan lehortuz gero pisatzen ziren eguneroko janari-hondakinak. Janari irentsiaren kantitatea neurturik izan ondoren, pare-talde bakoitzari zegokion pisu lehorrarekin zatitzen zen.

3.3.- Egestioa.

Egestioa, gorotz iraitzien pisu lehorra neurtuz kalkulatu zen. Gorotz-kantitate hau ere, zuzenki determinatua izan zen.

3.4.- Asimilazioa.

Asimilazioa honela definitzen da: Efektiboki asimilatua izan den

energia irentsiaren partea.

Lan honetan, metodo grabimetrikoa erabiliz neurtua izan da asimilazioa. Metodo honekin, janari irentsiaren pisu lehorrari gorotz iraitzien pisu lehorra kentzen bazaio asimilazioaren balioa ateratzen da.

Janari irentsiaren eta gorotz iraitzien kantitatea zuzenki korrelazionaturik egon arren, dieta bakoitzeko ingestiotik egestiora igarotako batez besteko denbora jakitea oinarritzakoa da, izan ere ingestio eta egestioaren artean dagoen batez besteko atzerapenaren neurketa, alde batetik, asimilazio negatiboa duten egunak gutxitzeko eta, bestalde, asimilazio-tasan egunero aldaketa handiegia eman ez daitezen, oso garrantzitsua da.

Arazo honi nolabait erantzuteko metodo desberdinak daude, baina ingestio eta egestioaren neurketa kontsekutibo biren arteko batez besteko puntuak kalkulatzeko da metodorik erabiliena.

Erregresio-zuzena marrazteko erabiltzen diren puntuak horrela lortutako balioak dira.

Korrelazioa hobezina izan arte aldagai baten datuak beste aldagaiari dagozkion datuekiko lerratuz joatea da beste metodo bat. Metodo hau egiazko balioekin edo lehen aipaturiko metodoa era biliz lortzen diren batez beste-ko balioekin egin daiteke.

Lerramendu hau egiterakoan, bareen liseri-fisiologiak jar-tzen dituen muqak kontutan har-tu behar direla bistakoa da.

Horrela, fisiologi baldintza normaletan, bi aldagien artean da goen atzerapena 2-3 egunetakoa baino handiagoa ez da izango.

Arestian aipaturiko metodo bietatik bata edo bestea erabiliz, erregresio-zuzenak kalkulatzeko dira eta ondoren, korrelazio handiena erakusten duena hartzen da. Horrela, dieta bakoit-

tzeko asimilazioa lortzeko, ingestio-balio bakoitzari zein egestio-balio kendu behar zaion determinatzen da.

Bareen pisua egunero aldatzen zenez, egun bakoitzeko ingestio-eta egestio-balioak barearen grammo bakoitzeko eman behar dira.

3.5.- Liseri-errendimenduak.

Koefiziente honi, asimilazio-ta sa edo asimilazio-efizientzia ere deritzo.

Dieta bakoitzeko liseri-errendimenduaren balioa ondoko zatiketa eginez kalkulatzeko da:

Asimilazioa / Ingestioa.

BIBLIOGRAFIA

LAUZIRIKA, I. (1980) "Variaciones estacionales en el metabolismo del limaco comun Arion empiricorum Fér. sometido a diferentes dietas sintéticas. Estudios sobre su balance energético". Tesina de licenciatura. Universidad del País Vasco.

RIDWAY, J.W. (1971) "Estudies on the nutrition of the slug Arion ater" Ph.D. Thésis University of Bradfor.

RIDWAY, J.W. eta WRIGHT, A.A. (1974) "The effect of deficiencias of B vitamins on the growth of Arion ater L." Comp. Biochem. Physiol. 51A: 727-732.

SALAZAR, A. (1980) "Variaciones estacionales en el metabolismo del limaco común, Arion empiricorum Fér. sometido a diferentes dietas sintéticas. Estudios sobre su actividad respiratoria". Tesina de licenciatura. Universidad del País Vasco.

WRIGHT, A.A. (1973) "Evaluation of a synthetic diet for the rearing of the slug Arion ater L." Comp. Biochem. Physiol. 46A: 593-603

HIZTEGIA

A

Agar = agar
Aktibitate-ziklo = ciclo de actividad
Aldagai = variable
Almidoi = almidón
Antibiotiko = antibiotico
Asimilazio = asimilación
Asimilazio-efizientzia = eficiencia de asimilación
Asimilazio-tasa = tasa de asimilación

B

Behar energetikoak = necesidades energéticas ;
Bitamina-nahaste = mezcla vitamínica

D

Disolbagarri = soluble

E

Eboluzio-arrakasta = éxito evolutivo
Egestio = egestión
Egestio-balio = valor de egestión
Elikadura = alimentación
Elikagai-behar = requerimiento nutritivo
Elika(tu) = alimentarse
Energi behar = requerimiento energético
Energi iturri = fuente de energía
Erregresio-zuzen = recta de regresión

F

Fisiologi baldintzak = condiciones fisiológicas

G

Gorotzak = heces

H

Haziera = crecimiento
Harrapakari = depredador

I

Ingestio = ingestión

Elhuyar,8,2,1982

Ingestio-balio = valor de ingestión

Inkorporatzeko ahalmen = capacidad para incorporar

K

Karbono-iturri = fuente de carbono

Korrelazio koefiziente = coeficiente de correlación

L

Lagin = muestra

Liseri-errendimendu = rendimiento digestivo

Liseri-fisiologia = fisiología digestiva

Liseri-hodi = tubo digestivo

O

Orojale = omnívoro

P

Pisu heze = peso fresco

Pisu lehor = peso seco

U

Ugaltze = reproducción

Z

Zelulosa = celulosa

Zelulosa natibo = celulosa nativa