



APROVECHAMIENTO ENERGETICO Y GANADERO DE LOS
RESIDUOS DE LA PODA DEL OLIVAR

TOMO II - ANEJOS

PEN (PLAN ENERGETICO NACIONAL)

M° DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

DICIEMBRE 1982

empresa nacional adaro de
investigaciones mineras, s.a.
enadimsa

50469

TITULO	<u>APROVECHAMIENTO ENERGETICO Y GANADERO DE LOS</u> <u>RESIDUOS DE LA PODA DEL OLIVAR</u> TOMO II - ANEJOS
CLIENTE	PEN (PLAN ENERGETICO NACIONAL) M° DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
FECHA	DICIEMBRE 1982

Referencia:

Departamento: OPERACIONES RESIDUOS SOLIDOS

I N D I C E (ANEJOS)

	<u>PAGS.</u>
ANEJO 1 - PRODUCCIONES MEDIAS DE ACEITUNA, RAMONES Y LEÑA SEGUN ENSAYOS DE EXPLOTACIONES OLIVARERAS COLABORADORAS (AÑOS 1973-1980)	1
ANEJO 2 - CORRELACIONES PARCIALES ENTRE PRODUCCION - DE ACEITUNA, Y SUBPRODUCTOS DE PODA	4
ANEJO 3 - PRODUCTOS FITOSANITARIOS APLICADOS AL OLIVAR	7
ANEJO 4 - DETERMINACIONES VALOR GANADERO DE LA HOJA DEL OLIVO	25
BIBLIOGRAFIA	70

* * * * *

ANEJO 1

PRODUCCIONES MEDIAS DE ACEITUNA, RAMONES Y LEÑAS,
SEGUN ENSAYOS DE EXPLOTACIONES OLIVARERAS COLABO-
RADORAS (AÑOS 1973-1980)

(DELEGACION PROVINCIAL DE JAEN DEL MINISTERIO DE
AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION)

OLIVO N°	PRODUCCION MEDIA ANUAL (Kg/olivo)	RAMONES	LEÑAS
10	17,91	19,38	8,88
1	21,29	29,63	10,56
2	21,89	23,00	12,25
3	28,35	33,75	14,38
4	28,46	30,00	16,88
7	30,53	24,88	12,38
9	31,68	30,00	11,50
12	32,24	34,75	20,63
14	33,21	32,63	13,75
15	33,33	30,25	13,88
11	34,44	36,00	17,50
5	35,29	35,13	14,56
16	35,38	32,50	14,25
13	38,71	40,56	29,06
8	39,08	50,63	33,25
6	39,71	35,75	22,25
MEDIAS	31,34	32,42	16,62

EL ARDON (Arjona).- Período 1973-80

Peso de los materiales de poda de cada intervención.

Ritmo bianual.

N°	COSECHA kg/d	RAMONES (Kg)					LEÑAS				
		73	75	77	79	Md	73	75	77	79	Md
1-5	60,19	24,5	17,0	55,5	74,0	42,75	14,5	15,5	1,5	22,0	13,38
2-4	55,88	31,0	44,5	6,9	91,0	43,35	32,5	47,5	49,0	53,0	45,50
3-1	60,88	56,0	48,5	65,0	99,0	67,13	53,0	21,0	30,0	61,0	41,25
4-3	56,06	40,0	43,0	34,0	73,0	47,50	15,0	64,5	8,5	55,0	35,75
5-2	66,75	54,5	41,5	50,0	124,0	67,50	42,0	13,5	12,0	117,0	46,13
1-10	57,06	21,5	42,5	69,0	90,0	55,75	15,0	34,0	45,0	138,0	58,00
2-9	49,00	48,0	41,0	44,5	60,0	48,38	44,5	35,0	27,0	32,0	34,63
3-6	75,94	30,0	38,5	88,0	76,0	58,13	12,5	33,0	82,0	20,0	36,88
4-8	65,06	32,0	50,5	67,5	98,0	62,00	12,0	62,5	28,0	67,0	42,38
5-7	50,50	36,0	63,5	23,0	71,0	48,38	24,5	67,5	3,5	31,0	31,63
6-3	55,31	35,5	70,5	49,0	110,0	66,25	35,5	57,0	14,0	97,0	50,88
7-5	48,38	68,0	63,5	64,0	73,0	67,13	79,0	74,0	21,0	30,0	51,00
8-4	64,56	18,0	39,5	40,0	90,0	46,88	7,0	18,0	7,0	72,0	26,00
9-2	56,88	38,0	79,0	66,0	92,0	68,75	31,0	81,0	40,0	75,0	56,75
10-1	66,25	42,5	32,5	71,0	107,0	63,25	50,0	15,0	32,0	66,0	40,75
6-8	57,44	57,0	57,0	83,0	80,0	69,25	72,0	35,0	60,0	26,0	48,25
7-10	76,19	30,5	89,0	94,0	104,0	79,38	16,0	59,0	67,0	77,0	54,75
8-9	63,75	40,0	43,5	86,0	45,0	53,63	54,0	21,0	53,0	7,0	33,75
9-7	71,63	28,0	68,5	46,0	63,0	42,56	22,0	56,0	9,5	24,0	27,88
10-6	60,81	27,0	52,5	59,0	94,0	58,13	32,0	21,0	47,0	60,0	40,00
11-5	48,63	41,0	61,5	43,0	85,0	57,63	32,0	56,0	8,0	53,0	37,25
12-4	57,31	19,5	34,0	73,0	104,0	57,63	11,5	10,5	43,0	89,0	38,50
13-1	50,13	55,0	33,0	31,0	70,0	47,25	87,0	11,5	4,0	27,0	32,38
14-3	46,46	43,0	79,0	27,0	44,0	48,25	71,0	62,0	0,0	10,0	35,75
15-2	51,75	54,0	79,5	81,0	41,0	63,88	54,0	91,0	87,0	10,0	60,50
11-10	53,13	14,5	61,5	37,0	34,0	36,75	10,0	39,0	20,0	5,0	18,50
12-9	48,69	17,0	35,0	20,0	62,0	33,50	10,5	25,0	0,0	56,0	22,88
13-6	64,38	19,5	48,5	41,0	98,0	51,75	10,5	25,0	10,0	84,0	32,38
14-8	51,19	15,0	55,0	16,0	87,0	43,25	4,0	41,0	2,0	64,0	27,75
15-7	62,69	37,0	68,0	33,0	95,0	58,25	37,5	33,0	10,0	61,0	35,38
MEDIAS	58,36					55,14					38,56

LA ALMEDINA (Cazorla).- Período 1973-80
Peso de los materiales de poda de cada intervención.
Ritmo bianual.

ANEJO 2

CORRELACIONES PARCIALES ENTRE PRODUCCION DE
ACEITUNA, Y SUBPRODUCTOS DE PODA.

DELEGACION PROVINCIAL DE JAEN DEL MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

Con los datos de la finca "El Ardón" incluidos en el Anejo n° 1 se determina:

Ramones

Coefficiente de correlación parcial $\frac{\text{Ramones}}{\text{Producción}} = 0,88247$

Coefficiente de correlación = 0,7904

Valores medios: Producción de aceituna = 31,34 kg/olivo.

Valores medios: Producción de ramones = 32,42 kg/olivo.

Recta de regresión: $y_1 = 0,88 x + 4,76$
 =====

Leñas

Coefficiente de correlación parcial $\frac{\text{Ramones}}{\text{Producción}} = 0,7372$

Coefficiente de correlación: 0,710

Valores medios: Producción de aceituna = 31,24 kg/olivo

Valores medios: Producción de leñas = 16,62 kg/olivo

El intervalo de producción está comprendido entre 18 y 40 kg/olivo.

Comprobación para el valor medio de producción en el ensayo - de La Almedina

Para $x = 58,36$ kg/olivo resulta

Valor estimado y, (ramones) = 56,12 kg. Valor medio del ensa-
yo = 55,15 kg/olivo.

Valor estimado y² (leñas) = 36,71 kg. Valor medio del ensa-
yo = 38,56 kg/olivo.

Peso de las diferentes partes del olivo

Ensayo efectuado por la Estación de Olivicultura de
Jaén sobre 6 olivos adultos de variedad Picual con producción
media de aceituna de 40-50 kg/árbol.

Peana	762,00	kg.
Tronco	433,17	"
Ramas gruesas	119,50	"
Ramas finas	103,60	"
Hojas	78,30	"

(Pesos del material en fresco, en el momento del arran-
que).

Informe elaborado por la Delegación Provincial de Jaén
del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

ANEJO 3

PRODUCTOS FITOSANITARIOS
APLICADOS AL OLIVAR

1.- CATEGORIA TOXICOLOGICA

Se clasifican los productos atendiendo a los peligros que pueda acarrear al hombre y a los animales superiores, a la fauna terrestre en general y a la fauna acuática.

Los peligros al hombre y animales superiores existen niveles de peligrosidad por toxicidad oral aguda (DL50) definidas por las categorías A, B, C y D, establecidas por la Orden de la Presidencia del Gobierno de 29-9-76. Por ensayos efectuados con ratas y otros mamíferos se pueden deducir unos límites orientativos referidos a una persona o un mamífero de unos 50 kg de peso corporal. Los productos clasificados en categoría D pueden producir la muerte en cantidades inferiores a 1 cm³ de producto comercial. Los de categoría C podrían producir la muerte en cantidades inferiores a 10 cm³. Los de categoría B, medianamente peligrosos, pueden producir la muerte con menos de 100 cm³. Los de más baja toxicidad se clasifican como A.

También se valoran los peligros sobre la fauna terrestre, teniendo en cuenta que muchos animales resultan expuestos al producto durante el tratamiento, pudiendo producir intoxicaciones agudas y un riesgo de que su alimentación básica quede afectada o eliminada.

Igualmente se valoran los efectos sobre la fauna acuática

cola, con la particularidad de que la presencia del producto en el agua como medio vital es causa de que la exposición - sea más prolongada, resultando igualmente contaminados los alimentos.

En el caso de la fauna terrestre o acuática, ofrece gran importancia la degradabilidad del plaguicida la cual, - además de determinar la duración del período de peligrosidad puede ser causa de acumulación en organismos vivos, que de pasar a otros niveles tróficos a través de cadenas alimentarias, pueden producirse fenómenos de biomagnificación.

Las tres letras que indican la toxicidad se refieren: la primera al hombre y animales superiores (A-B-C-D); la se gunda a la fauna terrestre (A-B-C); la tercera a la fauna - acuícola (A-B-C).

La Categoría de toxicidad a que nos referimos corres ponde a la clasificación dada por el Servicio de Defensa Con tra Plagas e Inspección Fitopatológica.

2.- PLAZO DE SEGURIDAD

La peligrosidad que los plaguicidas pueden tener pa ra los consumidores de los productos vegetales viene da do por el riesgo de que pequeñas dosis ingeridas diariamente du rante largos períodos de tiempo produjeran efectos tales co mo presión de colinesterasa, inducción de tumores u otros.

Por ello los ensayos de toxicidad crónica se realizan sobre ratas a las que se administra el plaguicida diariamen te en la dieta hasta dos años, que permiten determinar la do sis de ingestión diaria admisible (IDA) y los niveles de re

siduos tolerables. En base a estos niveles de residuos y teniendo en cuenta los estudios de degradación del producto, se establecen plazos de seguridad que deben de transcurrir entre el tratamiento y la recolección para evitar riesgos a los consumidores de productos vegetales tratados, tanto en el hombre como en el ganado. En este último hay que considerar que residuos elevados en el forraje o pienso pueden pasar a la carne, leche o huevos, con el riesgo para las personas que consumen estos alimentos.

El plazo de seguridad que se ha hecho constar en el cuadro, es el fijado por el Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica.

3.- CONCENTRACION DEL PRODUCTO

Se determina bajo las siguientes hipótesis:

Un olivo que tiene 80 kg de hoja, necesita para mojar se en tratamientos fitosanitarios con pulverizadores a presión, 8 litros de caldo.

El 80% de este líquido queda en las hojas, y el resto va a ramas finas y gruesas y al suelo.

Efectos de los productos fitosanitarios sobre las abejas

Se clasifican por dos letras.

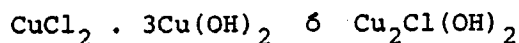
La primera representa la toxicidad del formulado sobre la abeja. El menor efecto corresponde a la A.

La segunda letra mide la duración del efecto residual del producto.

<u>Clase</u>	<u>Tiempo en que desaparece el efecto residual a partir del momento del tratamiento</u>
A	0 - 0,25 horas
B	0,25 - 3 "
C	3 - 8 "
D	8 - 24 "
E	Más de 24 "

LIMITES DE RESIDUOS TOXICOS TOLERABLES POR ALEMANIA EN LA IMPORTACION DE PRODUCTOS VEGETALES PARA LA ALIMENTACION HUMANA

<u>Producto</u>	<u>Límite máximo de residuos producto activo (p.p.m.)</u>
Oxicloruro de cobre	40 en frutos 20 en hortalizas 10 en otros.
Zineb	2 en hortalizas 1 en tomate 0,5 en otros
Dimetoato	2 en frutos 1 en hortalizas
Fentión	1 en frutos
Metidation	2 en cítricos 1 en frutos 0,3 en col 0,2 en hortalizas 0,1 en otros.

OXICLORURO DE COBREIDENTIFICACION:

Desde el punto de vista de la farmacología agrícola , por oxiclорuro de cobre se entiende la especie química arriba expresada. Lo comercializa la casa Bayer.

Autorizado en frutales, cítricos, vid, olivo, hortícolas, industriales y ornamentales.

Formulados:	<u>MP 50%</u>	<u>PX16%</u>	<u>PX 10%</u>	<u>P 5%</u>
Peligrosidad para el hombre y animales domésticos	A	A	A	A
Peligrosidad para la fauna terrícola	A	A	A	A
Peligrosidad para la fauna acuícola	B	B	B	B
Peligrosidad apícola (de la m.a.: A)	AA	AA	AA	AA

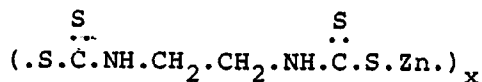
para el control de Dípteros adultos y ácaros en invernadero y cultivos de setas a dosis de 8,1-9,3 gr m.a. 100 m³ de local a tratar.

AUTORIZACION Y FORMULADOS

Autorizado en hortícolas, algodonero, florales y orna

mentales y, como fumigante, en invernadero y cultivo de champiñón.

Formulados:	<u>LE 93%</u>
Peligrosidad para el hombre y animales domésticos	B
Peligrosidad para la fauna terrícola	A
Peligrosidad para la fauna acuicola	C
Peligrosidad apícola (de la materia activa: D)	DC

ZINEBIDENTIFICACION

Zineb es el nombre aprobado para el etilen bis ditiocarbamato de cinc. Introducido por Rohm & Haas Co. y registrado por la marca Dithane Z-78; y por E.I. du Pont de Nemours & Co. (Inc.) con la denominación Parzate, (La misma denominación la tiene registrada para el Nabam (etilenluditiocarbamato disódico), comercializada por Dequisa y Zeltia. - También lo comercializan: Serpiol como Piolzene; Unión Explosivos Río Tinto, Benzinc; Basf, Polyram Z; Celamerck, Tecscin; Bayer, Lonacol; Ciba-Geiby, Fitonil; y Evisa usa la marca Turbair Zineb. También se le conoce por ENT 14874.

TOXICOLOGIA

DL 50, oral aguda en rata: Más de 5.200 mgr/kg.
Relativamente poco peligrosa para las abejas.

ANOTACIONES

Fitóxico para las especies sensibles al cinc.

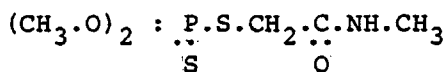
APLICACIONES

Se trata de un fungicida de amplio espectro, recomendado como preventivo de enfermedades producidas por endoparásitos. En pulverizaciones se recomiendan concentraciones de 150-250 gr m.a./Hl y, en espolvoreo, gastos de 1,5-3 kg m.a./Ha.

AUTORIZACION Y FORMULADOS

Producto autorizado con plazo de seguridad de 15 días.

Formulados:	<u>PM 80%</u>	<u>P 10%</u>	<u>ULX4,57%</u>
Peligrosidad para el hombre y animales domésticos	A	A	A
Peligrosidad para la fauna terrícola	A	A	A
Peligrosidad para la fauna acuícola	A	A	A
Peligrosidad apícola (de la materia activa: B) ...	BB	BB	BB

DIMETOATOIDENTIFICACION

Dimetoato es el nombre por el que se conoce el ditiiofosfato de 0,0-dimetil N-metilcarbamoilmetil, también conocido por fosfamid. Registrado por American Cyanamid Co. con las marcas Cygon y Dimetate; Montedison S.P.A. posee las marcas - Perfekthion y Rebelate TM; Celamerck lo denomina Roxion; Condor usa la marca Daphene; Serpiol, Dacuser; Unión Expl. Río Tinto, Afithion; mientras que Bayer emplea el nombre común; - Lainco la denominación Laition; y Aragonesas, Rometan-40. Códigos: EI 12880, L 395 y ENT 24650.

TOXICOLOGIA

DL 50, oral aguda en rata: 320-380 mgr/kg.

DL 50, en abejas: 0,188 mgr/abeja; otros autores DL 50: 0,9 mgr/abeja.

En pulverización: Toxicidad apícola muy alta.

Efecto residual: de 1 a 2 días.

ANOTACIONES

Tóxico para aves y peces. Tóxico para camarones y -

cangrejos. Puede resultar fitotóxico en: Albaricoquero, algodon, avellano, begonias, ciruelo, crisantemo, higuera, Jacobinas, judías, melocotón, naranjo amargo, nogal, pino y tomate. Provoca enrojecimiento en la variedad de manzano Golden Delicious y, en algunas ornamentales, puede causar daños. Produce defoliación en melocotonero y mandarino Wilking. En Satsuma y mandarino puede producir resecado. No tratar viveros y plantas jóvenes de cítricos. Residuos: 1,5 ppm, en frutas y hortalizas, si aparece Ometoato, conjuntamente.

APLICACIONES

Se trata de un insecticida-acaricida sistemático que también actúa por contacto. Posee un campo de acción que abarca: Hemípteros (pulgones, mosca blanca, cicádulas, cochinillas y chinches), Tisanópteros (Trips), Lepidópteros (defoliadores, minadores y barrenadores), Dípteros (mosca de los frutos y de las hortalizas), y, entre los ácaros, las arañas rojas. Las dosis recomendadas son: en pulverización, concentraciones de 40-50 gr m.a./Hl, con gastos, en cultivos herbáceos, de 200-320 gr m.a./Ha. Se le asigna una persistencia de 20-25 días.

AUTORIZACION Y FORMULACION

Autorizado en frutales, industriales y ornamentales - con plazo de seguridad de 30 días; en cítricos con 45 y en olivo con 60 días.

Formulados:	<u>LE 50%</u>	<u>LE 40%</u>	<u>PM 20%</u>	<u>ULV 38%</u>	<u>P 3%</u>
Peligrosidad para el hombre y animales domésticos	B	B	B	B	A
Peligrosidad para la fauna terrícola	B	B	B		B

Formulados:	<u>LE 50%</u>	<u>LE 40%</u>	<u>PM 20%</u>	<u>ULV 38%</u>	<u>P 3%</u>
Peligrosidad para la fauna acuícola	A	A	A		A
Peligrosidad apícola (de la materia activa: C) ...	DE	DE	DE	DE	DE

FENTIONIDENTIFICACION

Fention es el nombre adoptado para el 3-metil-4-metil tiofenil dimetiltionofosfato. Introducido por Bayer AG y registrado con las marcas: Baycid, Entex, Mercaptophos, Queletox, y Tiguvon; en España lo comercializa con las denominaciones : Baytex y Lebaycid. Conocido por MPP, ENT 25540, OMS 2 y códigos: Bayer 29493 y S 1752.

TOXICOLOGIA

DL 50, oral aguda en rata macho: 190-315 mgr/kg; hembra: 245-615 mgr/kg.

DL 50, dérmica aguda en rata: 330-500 mgr/kg.

DL 50, en abejas: 0,308 mgr/abeja.

En pulverización: Toxicidad apícola muy alta.

Efecto residual: De 2 a 3 días.

En espolvoreo: Toxicidad apícola baja.

Efecto residual: Menor de 5 horas.

ANOTACIONES

Tóxico para pájaros, peces y cangrejos. Puede dañar -

algunas variedades de manzano y rosal. No miscible con fitofármacos muy alcalinos.

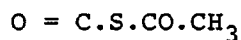
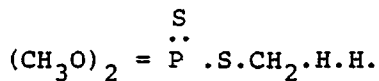
APLICACIONES

Se trata de un insecticida que actúa por ingestión y contacto, con buena acción penetrante, buena estabilidad y baja volatilidad. Su campo de acción se extiende a Dípteros, -Lepidópteros, pentatómidos y algunos crisomélidos. En pulverización se recomiendan concentraciones de 50-100 gr m.a./Hl, mientras que en espolvoreo se emplean 600-900 gr m.a./Ha.

AUTORIZACION Y FORMULADOS

Autorizado en frutales, cítricos, parrales, remolacha, tabaco, florales y ornamentales. Plazo de seguridad: 30 días.

Formulados:	<u>LE 50%</u>	<u>PM 40%</u>	<u>P 3%</u>
Peligrosidad para el hombre y animales domésticos	B	B	A
Peligrosidad para la fauna terrícola	C	C	C
Peligrosidad para la fauna acuícola	B	B	B
Peligrosidad apícola (de la materia activa: B) ...	DE	DE	CB

METIDATIONIDENTIFICACION

Metidation es el nombre por el que se conoce al 2,3 dinidro-5-metoxi-2 oxo - 1,3,4 tiadiazol - 3 ilmetil - 0,0 di metil - ditiofosfato, también conocido por DMTP. Introducido y registrado por Ciba-Geigy con la marca Supracide y comercializado con la denominación Ultracid. Códigos: GS 13005 y ENT 27193.

TOXICOLOGIA

DL 50 oral aguda en rata: 25-54 mg/kg

DL 50 dérmica aguda en rata: 1.546-1.663 mg/kg

DL 50 en abejas: 0,236 microgr./abeja.

ANOTACIONES

Muy tóxico para peces y tóxico para pájaros y vida silvestre. Puede resultar fitotóxico en manzanos. En mezclas con fitofármacos alcalinos pierde actividad.

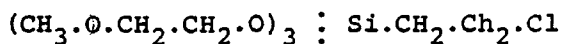
APLICACIONES

Se trata de un insecticida no sistémico pero penetrante con actividad sobre insectos chupadores, en especial sobre cochinillas del olivo y cítricos, desfoliadores y minadores - de las hojas, ejerciendo un cierto control sobre ácaros. Dosis normales de empleo: 40-60 gr m.a./Hl, con gastos de 400-800 gr m.a./Ha.

AUTORIZACION Y FORMULADOS

Autorizado en frutales de pepita, avellano, cítricos y olivo, patatas, lúpulo, tabaco, flores y ornamentales. Plazo de seguridad: 21 días.

Formulados: LE 40% Categoría C
Peligrosidad apícola DC

ETACELASILIDENTIFICACION

Etacelasil es el nombre aprobado para el 2-cloroetil tri (2-metoxietoxi) silicato. Introducido por Ciba-Geigy AG con el código CGA 13586, y registrado bajo la marca Alsol. - En vías de comercialización.

TOXICOLOGIA

DL 50, oral aguda en rata: 2.066 mg/kg

Algunos autores citan DL 50: 878 mg/kg

DL 50, dérmica aguda en rata: Más de 3.100 mg/kg

ANOTACIONES

No aplicar sobre árboles que hayan sido recientemente tratados con fungicidas cúpricos o con fitofármacos que con tengan adherentes y mojantes. No guardar los caldos preparados.

APLICACIONES

Regulador del crecimiento que actúa provocando la abscisión de los frutos. En olivo se recomiendan concentraciones

100-200 gr. m.a./Hl, en función de la variedad. La cosecha - se recogerá transcurridos 6-10 días.

AUTORIZACION Y FORMULADOS

Tiene solicitada su inclusión en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario. Posee informe favorable para su inclusión y uso.

Formulados conocidos: CS 20 y 80%.

ANEJO 4

DETERMINACIONES VALOR GANADERO
DE LA HOJA DEL OLIVO

4.1.- INFORME DEL EQUIPO DE TRABAJO DEL CENTRO F.P.A. VIRGEN
DE LA CABEZA, DE MARMOLEJO Y DE LA ESCUELA T.S. DE IN-
GENIEROS AGRONOMOS DE CORDOBA

DETERMINACION DE LA COMPOSICION Y VALOR NUTRITIVO DEL RAMON DE
OLIVO EN FUNCION DE LA VARIEDAD Y LA EPOCA DE RECOGIDA.

INTRODUCCION

La composición química y, consecuentemente, el valor nutritivo de los alimentos vegetales utilizados en alimentación animal, varían de una manera muy acusada en función de múltiples factores (especie, variedad, diversas condiciones de cultivo, época de recogida, etc.).

Para cada tipo de alimentos es necesario delimitar los factores que pueden afectar en mayor cuantía a la composición química del mismo, de forma que se pueda tener la certeza, cuando nos referimos a él, de que se trata de un producto con la suficiente homogeneidad y constancia de sus características como para hablar de un único alimento.

Por lo que se refiere al ramón de olivo podríamos considerar la variedad y la época de recogida como alguno de los factores más destacables que podrían afectar a su composición. Se puede pensar que aún estos carecen de interés su estudio si consideramos la falta de uniformidad varietal de nuestros olivares por un lado y la constancia de la época de recogida por otro. No obstante respecto al primer punto también es cierta la mayor frecuencia de determinadas variedades de olivos en las diferentes zonas de producción, lo que podría ser de interés -

si las diferencias entre variedades fuesen suficientemente importantes. Por otro lado si bien es verdad que el mayor interés del producto reside en el aprovechamiento de los restos - de la poda invernal, no es menos cierto que en amplias zonas de olivar marginal éste puede representar una base alimenticia en épocas más variadas y, en cualquier caso, existen unos restos de ramón obtenidos a finales de verano como consecuencia del desvareto de los olivos que, aunque de mucha menor entidad podrían ser susceptibles de aprovechamiento.

Por todo ello se ha considerado de interés el comparar los valores de la composición química y valor nutritivo del ramón de olivo procedente de las principales variedades cultivadas en el país en dos épocas de recogida.

MATERIAL Y METODOS

En el cuadro n° 1 se recogen los valores obtenidos para las tres variedades estudiadas en la composición química de las hojas, y el porcentaje de hojas en los tallos, en los ramos recogidos en el mes de mayo (los correspondientes al mes de septiembre se encuentran en fase de análisis).

En dichos resultados puede apreciarse que las diferencias entre variedades no son de gran cuantía. A nivel del porcentaje de hojas se aprecian diferencias significativas entre la variedad PICUAL y la MANZANILLA teniendo aquélla un 4,4% más de hoja que ésta en relación a la materia verde y un 6,3% en relación a la materia seca.

En cuanto a la composición de las hojas y aparte de las pequeñas, pero significativas diferencias en el contenido en materia mineral, sólo cabe resaltar el menor contenido en

materia nitrogenada de la variedad MANZANILLA frente a la PICUAL.

A la espera de los resultados de la determinación de digestibilidad in vitro, no parece que el factor variedad de baser tenido en cuenta a la hora de la caracterización de es te producto.

CUADRO N° 1

RELACION HOJA-TALLO Y COMPOSICION QUIMICA DE LA HOJA DE TRES
VARIEDADES DE OLIVO ($\bar{x} \pm s$)

VARIEDAD CONCEPTO	PICUAL	HOJIBLANCA	MANZANILLA
<u>Relación Hoja/tallo</u>			
- en verde	57,5 \pm 3,3 ^a	54,8 \pm 5,2 ^{ab}	53,1 \pm 1,4 ^b
% hojas			
- en seco	55,3 \pm 2,0 ^a	51,9 \pm 5,6 ^{ab}	49,0 \pm 0,9 ^b
- Hoja	48,7 \pm 1,3 ^a	50,6 \pm 1,0 ^a	49,9 \pm 1,9 ^a
% Mat.S.			
- Tallo	53,5 \pm 4,0 ^a	57,0 \pm 2,0 ^{ab}	58,6 \pm 1,6 ^b
<u>Composición Hojas</u> <u>% S.S.</u>			
Cenizas	8,00 \pm 1,34 ^{ab}	8,12 \pm 0,3 ^a	7,34 \pm 0,53 ^b
Proteína Bruta	10,45 \pm 1,16 ^a	10,04 \pm 0,92 ^{ab}	8,88 \pm 0,89
Grasa Bruta	8,15 \pm 0,42 ^a	8,55 \pm 0,40 ^a	8,03 \pm 0,59 ^a
Fibra	21,05 \pm 2,28 ^a	18,08 \pm 2,07 ^a	19,53 \pm 2,42 ^a

a, b. misma letra para idéntico concepto indica diferencias no significativas a nivel del 5%.

NOTA: Los datos correspondientes a la digestibilidad in vitro de la materia seca y los de las muestras recogidas en el mes de septiembre, aparecerán en el informe definitivo.

DETERMINACION DE LA EFICACIA DE ELIMINACION PARCIAL DEL LEÑO
EN EL RAMON DE OLIVO.

INTRODUCCION

En los restos de poda del olivar, se consideran tres componentes: la leña o ramas con diámetros superiores a 3 cm y el ramón de olivo formado por una parte leñosa correspondiente a las leñas inferiores a 3 cm, y otra herbácea formada por las hojas. Estos dos últimos productos se pican o queman en el campo.

La utilización óptima del ramón de olivo es la energético-alimentaria, para lo cual se ha visto la necesidad de eliminar el componente leña de la ración, ya que su poca digestibilidad unida a su actuación en forma de cuerpo extraño en el digestivo del rumiante no hace aconsejable su utilización, máxime cuando los animales en general no son capaces de seleccionar la hoja sobre la leña en el establo.

Una vez vista la necesidad de separar los componentes hoja-leña del ramón de olivo, se plantea el problema de cómo hacerlo. La mayoría de separadoras convencionales lo hacen por corriente de aire, unas por aspiración y otras por impulsión, siendo la parte a aprovechar generalmente la aspirada - en las primeras y la residual en las segundas.

Teniendo en cuenta que el producto bruto, a partir de ahora ramón, puede ser utilizado como combustible, así como la leña separada de la hoja, la eficacia de la eliminación parcial del leño en la hoja y su costo serán factores determinantes de la utilización de la hoja en alimentación animal.

MATERIALES Y METODOS

En el Centro de Formación Profesional Agraria "Virgen de la Cabeza" en Marmolejo (Jaén), se ha utilizado como aparato de impulsión una vieja aventadora de cereal, marca Ajuria; dicha aventadora ha sido modificada en los siguientes términos:

1°.- Se ha reducido el caudal de aire mediante el aumento de la polea que acciona el ciclón para permitir una mejor separación, dada la poca diferencia de las densidades de ambos componentes.

2°.- Las cribas han sido recortadas para producir una caída en cascada de tal forma que la hoja sea impulsada y la leña pase a la segunda limpia, donde se repite la operación anterior. El desplazamiento del punto de cascada, permite regular la separación hoja-leño en función de la humedad y tamaño de las partículas.

3°.- La parte frontal de la máquina ha sido protegida por una criba que permite retener la hoja y a la vez eliminar el componente polvo.

4°.- La hoja retenida cae por la rampa antiguamente destinada a las "granzas" donde se le ha acoplado un ciclón que permite el almacenamiento de la hoja o su carga.

5°.- La parte leñosa sale por la antigua ensacadora - de grano, donde una cinta se encarga de recogerlo y amontonarlo o cargarlo sobre remolque.

Con independencia de estas modificaciones, se comprobó el rendimiento de esta máquina adicionado antes de la introducción del ramón picado, una limpiadora de aceituna a la que le fué reducido el caudal de aire y disminuído los poros de la zaranda de limpia, para la eliminación de las fracciones de menor tamaño y para permitir una mayor regularidad en la alimentación de la aventadora.

El ramón de olivo picado obtenido con el trabajo realizado con diferentes máquinas (Dorchs y Bruckk) en diferentes explotaciones se ha sometido a un proceso de separación de los componentes hoja-leño con la aventadora anteriormente citada, midiéndose los siguientes parámetros:

- 1.- Rendimientos horarios.
- 2.- Jornales Invertidos.
- 3.- % Hoja-leña en el ramón.
- 4.- % Leña en la hoja.
- 5.- % Hoja en la leña.

Los dos primeros parámetros fueron obtenidos del rendimiento medio por jornada de trabajo de utilización de la máquina durante dos meses.

El resto de los parámetros se obtuvieron mediante el análisis cuantitativo de los componentes hoja-leña de cada - uno de los productos, tomando tres muestras (mañana, mediodía y tarde) para cada día de utilización de la máquina.

Las partículas no identificables como hoja o leña, por su tamaño reducido, se han agrupado bajo el nombre de polvo.

RESULTADOS Y DISCUSION

La separación de los componentes hoja y leño, resultó más fácil trabajando con producto fresco que con el producto parcialmente desecado después de unos días de conservación expuesto al aire. Asimismo se observó que la presencia de partículas de granulometría fina (polvo) perjudica la eficacia de la separación. El rendimiento óptimo se obtuvo con el ramón recién traído del campo, que había sido picado a la máxima granulometría que admiten las máquinas y disponiendo con anterioridad a la aventadora la limpiadora de aceituna, que eliminaba el polvo y regularizaba la alimentación de la aventadora.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

- 1.- Rendimiento Horario: Media distintas condiciones 1.074 k/h
El rendimiento anterior corresponde al obtenido como media global a lo largo de una jornada, sobre un total de 60 jornadas de trabajo y 478.065 kg de ramón aventado.

Considerando únicamente el rendimiento de separación sin la existencia de tiempos muertos, (por ejemplo en la separación de un remolque de ramón), el rendimiento obtenido con la aventadora sola, sin limpiadora inicial, fue de 1.432 kg/h y en condiciones óptimas (especificadas anteriormente) de 2.013 kg/h.

- 2.- Jornales empleados: 2 jornales/día.
- 3.- Porcentaje de hora del ramón utilizado: $28,77 \pm 3,6$ (n=18)

4.- Porcentaje de leño en la hoja:

- a) Sin limpiadora previa: $30,19 \pm 10$ (n=2)
- b) Con limpiadora previa: $7,5\% \ 7,52 \pm 0,36$ (n=2)
- c) En condiciones óptimas de trabajo: $5,25\%$ (n=1)

5.- Porcentaje de hoja en el leño:

- a) Condiciones medias: $10,78\% \pm 3,6$ (n=15)
- b) Condiciones óptimas: $5,17\%$ (n=1)

EFFECTOS DE LAS COMPONENTES EQUIPO DE TRABAJO Y ZONA DE RECOGIDA EN LA RELACION HOJA-LEÑO DEL RAMON PICADO OBTENIDO.

INTRODUCCION

La utilización del ramón para alimentación animal vendrá condicionada, además de por la facilidad de separación de hoja y leño, vista anteriormente, por el coste de las diferentes operaciones del proceso de picado, así como de la producción por árbol y de los contenidos en hoja y leño del ramón obtenido en el campo, contenidos que varían en función de: edad de la plantación, estado fisiológico del árbol, densidad de plantación, sanidad, condiciones edafológicas de la explotación, condiciones climatológicas del año agrícola, etc.

La posibilidad de obtener información sobre todos y cada uno de estos factores es variables; así mientras los primeros podrían ser analizados en un mismo año agrícola, para el último de ellos deben obtenerse datos durante diferentes campañas.

En la práctica los factores que hacen referencia a las características de suelo y plantación, pueden ser abordados de forma conjunta estudiando la variabilidad entre explotaciones localizadas en diferentes zonas geográficas.

En el presente trabajo se trata de obtener información

sobre el rendimiento de las máquinas de picado, jornales empleados en las diferentes operaciones, producción por árbol y relación hoja-leño del ramón picado.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado dos equipos de trabajo integrados - por un tractor de 65 a 70 C.V. de potencia, accionando una picadora DORCHS o una BRUCKK, y un remolque; ambos equipos incluían el trabajo de un tractorista y dos auxiliares encargados de la alimentación de las picadoras. En caso de que el ramón hubiera sido previa y adecuadamente amontonado bastaría con un auxiliar.

Dichos equipos han trabajado en diferentes fincas de los términos municipales de Jaén (6.500 árboles), Marmolejo, (7.730 árboles), Villanueva de la Reina (1.728 árboles) y Arjonilla (4.500 árboles), lo que supone un total de 20.458 árboles afectados.

Se han tomado datos de los siguientes parámetros:

1.- Relación hoja-leño del ramón picado.

Este parámetro se determinó sobre los vehículos utilizados para el transporte del ramón picado desde las diferentes fincas hasta el Centro de Formación Profesional Agraria "Virgen de la Cabeza", en Marmolejo.

2.- Rendimiento horario.

2.1.- Con inclusión de tiempo de desplazamiento del equipo a la finca.

2.2.- En tiempo efectivo de trabajo, que incluía el desplazamiento entre olivos.

3.- Producción de ramón por árbol.

4.- Rendimiento en el amontonado.

5.- Rendimiento en el picado.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.- Relación hoja-tallo.

De un total de 18 muestras analizadas procedentes de cuatro municipios y 15 fincas, se han obtenido unos porcentajes de $28,77 \pm 3,6$ de hoja y $67,76 \pm 3,7$ de leña, siendo el contenido en polvo (entendiéndose como tal a la fracción de granulometría reducida, difícil de identificar) del $3,44 \pm 2,3$.

Este bajo contenido en hoja contrasta marcadamente con los valores obtenidos en años anteriores, así como con los que aparecen en el presente trabajo (apartado 2.1) lo que estimamos ha sido debido principalmente a la gran cantidad de hoja perdida como consecuencia de las adversas condiciones climáticas del presente año.

No se han observado diferencias importantes en la composición del ramón picado obtenido por los equipos de trabajo en las diferentes localidades en las que se han llevado a cabo estas operaciones de picado. No obstante, los contenidos de hoja y leño son muy variables dentro de una misma finca.

2.- Rendimientos horarios.

Los rendimientos horarios obtenidos para los dos equipos de trabajo han sido:

EQUIPO DORCHS: a) 1.131 kg/h en trabajo efectivo.
b) 587 kg/h en trabajo incluyendo desplazamientos.

EQUIPO BRUCKK: a) 940 kg/h en trabajo efectivo.
b) 421 kg/h en trabajo incluyendo desplazamientos.

Estos resultados parecen estar en relación con la duración del afilado de las cuchillas, que era mucho mayor en la máquina Dorchs que en la Bruckk, ya que con las cuchillas en perfectas condiciones y con ramón procedentes de una poda poco escamujada, el rendimiento horario en períodos de tiempo no superiores a una hora, era de un 20 a un 25% superior en la máquina Bruckk.

3.- Ramón obtenido por árbol.

En relación con la cantidad de ramón obtenido por árbol, se han observado diferencias según la localización y tipo de las explotaciones.

Los resultados obtenidos han sido:

<u>LOCALIDAD</u>	<u>TIPO EXPLOTACION</u>	<u>Nº ARBOLES</u>	<u>kg/árbol (x +)</u>	<u>Nº COMPRO- BACIONES</u>
Vva. de la Reina	Regadío	1.728	45,5 ± 10	16
Arjonilla	Secano	4.500	28,0	1
Jaén	Regadío Plantación 9 años	6.500	20,8	1
Marmolejo	Diversos	7.730	14,6 ± 6	4

De los valores anteriores se obtiene una media ponderada de 22.1 kg de ramón por árbol.

4.- Rendimiento en el amontonado.

En el esquema siguiente se recogen los kgs de ramón amontonados y número de árboles afectados por jornada de trabajo en los diferentes municipios.

<u>LOCALIDAD</u>	<u>N° KGS</u>	<u>N° ARBOLES</u>	<u>N° JORNADAS</u>	<u>KGS JORNADA</u>	<u>ARBOLES JORNADA</u>
Vva. Reina	78.800	1.728	18	4.044	96
Arjonilla	126.000	4.500	43	2.930	105
Jaén	135.000	6.500	28	4.821	232

De los valores anteriores se deducen unas medias ponderadas de 3.750 kg de ramón amontonado y 143 árboles por jornada de trabajo.

En el esquema siguiente se recogen los kgs de ramón picado y número de árboles afectados por jornada de trabajo en los diferentes municipios:

<u>LOCALIDAD</u>	<u>N° KGS</u>	<u>N° ARBOLES</u>	<u>N° JORNADAS</u>	<u>KGS JORNADA</u>	<u>ARBOLES JORNADA</u>
Vva. Reina	72.000	1.728	32	2.275	54
Arjonilla	126.000	4.500	42	3.000	107
Jaén	135.000	6.400	40	3.375	162
Marmolejo	98.000	7.330	50	1.978	147

De los valores anteriores se deducen unas medias ponderadas de 2.638 kg de ramón picado y 122 árboles por jornada de trabajo.

EFEECTO DEL TRATAMIENTO CON AMONIACO SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO OBTENIDO.

INTRODUCCION

Una de las características más acusadas del valor nutritivo de la hoja de olivo es la escasa utilización de su nitrógeno por parte de los animales. Junto a este problema, la hoja de olivo, como el resto de los alimentos ricos en fibra, posee una digestibilidad de su materia seca más bien baja.

Entre los diversos tratamientos que se utilizan para elevar el valor nutritivo de los productos fibrosos, el realizado con amoniaco tiene la particularidad de elevar el contenido en nitrógeno del alimento, lo que puede favorecer aún más la utilización de los alimentos que, junto a una digestibilidad de su materia seca, no disponen de suficiente nitrógeno utilizable por los animales.

En estas condiciones se ha considerado conveniente - realizar una serie de tratamientos con amoniaco de la hoja de olivo en distintas condiciones de concentración, temperatura, y duración para estudiar su efecto sobre el contenido en nitrógeno de dicha hoja y la digestibilidad de su materia seca.

MATERIAL Y METODOS

Se han introducido en recipientes de plástico hermético

cos diez gramos de las hojas de olivo desecadas, añadiendo diferentes cantidades de amoniaco hidratado (32% de riqueza) - manteniéndolas a diferentes temperaturas, durante tres y/o 12 días.

Los tratamientos realizados se esquematizan en el cuadro siguiente:

<u>% NH₃/hoja secada al aire</u>	<u>Temperatura</u>	<u>Duración</u>	
3	Ambiente externo *	3 días (n=5)	12 días (n=3)
4	" "	"	"
6	" "	"	"
7,5	" "	"	"
5	70°C	3 días (n=9)	- -

* Temperatura ambiental en Córdoba, 11 a 23 Enero 1982.

En los productos obtenidos, una vez desecados, se determinó el contenido en nitrógeno y la digestibilidad "in vitro" de la materia seca según el método de Tyller y Terry.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en relación al contenido en nitrógeno y a la digestibilidad de la materia seca, aparecen en el cuadro n° 1.

De los resultados obtenidos no se puede deducir ningún efecto positivo de los tratamientos realizados a temperaturas ambiente sobre la digestibilidad de la materia seca de la hoja. En cambio hubo un aumento significativo (36,14% la testi

go frente a 44,68% la tratada) al realizar el tratamiento a 70°C.

Los resultados obtenidos en el tratamiento a temperatura ambiente, no concuerdan con los previsibles por la bibliografía, siendo por tanto aconsejable antes de tomar decisiones en uno u otro sentido, repetir el ensayo en diferentes condiciones climáticas.

En todos los casos se observó un aumento del contenido en nitrógeno al aumentar la concentración de amoniaco en el tratamiento, la duración del mismo y la temperatura.

CUADRO N° 1

TRATAMIENTO	DIGESTIBILIDAD M.S. (%)		PROTEINA BRUTA (% S.S.)	
	3 DIAS	12 DIAS	3 DIAS	12 DIAS
Testigo	36,14 + 3,4		8,26 + 1,4	
3% NH ₃ a temp. ambiente	36,04 + 2,3	30,63 + 3,0	13,1 + 0,5	14,66 + 0,5
4% NH ₃ a temp. ambiente	36,19 + 3,7	26,56 + 9,7	14,05 + 0,4	15,71 + 0,6
6% NH ₃ a temp. ambiente	35,34 + 2,1	30,80 + 2,9	14,52 + 0,3	17,23 + 0,5
7,5% NH ₃ a temp. ambiente	34,72 + 5,8	37,55 + 1,1	15,15 + 0,3	17,59 + 0,5
5% NH ₃ a 70°C .	44,44 + 5,6	--	18,10 + 0,4	--

SUSTITUCION DE LA PAJA DE CEREAL POR HOJA DE OLIVO PICADA PA
RA EL ENGORDE DE LOS CORDEROS:

1. FASE DE CEBA

INTRODUCCION

Los sistemas de cría intensiva de corderos se basan - en la incorporación de grandes cantidades de piensos para ob tener una velocidad de crecimiento máxima.

Por su condición de ruminantes este tipo de alimenta ción no resulta muy adecuado, de forma que se hace necesaria la incorporación de un alimento de volumen, que facilite el funcionamiento normal de los procesos digestivos. La incorpo ración de este alimento tiene otras implicaciones que afectan, por una parte, a la cantidad total de alimento ingerido por los corderos y a su balance de nutrientes, y con ello a la ve locidad de crecimiento, y por otra a las condiciones de mane jo de los alimentos.

En este sentido interesa conocer el efecto de la sus titución de la paja de cereal, que constituye actualmente la fuente más frecuente de suministro del alimento de volumen - con los sistemas de ceba de los corderos, por hoja de olivo , sobre los factores anteriormente enunciados y, en particular, sobre la velocidad de crecimiento de los corderos.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 19 corderos de raza merino precoz - (14 hembras y 5 machos) pertenecientes al rebaño del INIA, CRI DA 10 de Córdoba en un ensayo de alimentación en fase de ceba suministrándoles, al libitum, un pienso concentrado comercial granulado con el 16% de proteína y hoja de olivo o para de trigo, igualmente al libitum.

Los corderos, con piensos entre 13 y 21 kg, fueron destetados y alojados en celdas en tres grupos de 5 corderos y otro de 4 corderos. Al destete se vacunaron contra anterotoxemia. El pienso concentrado y el alimento de volumen se les suministró en tolvas y rastrillos de autoconsumo. Disponían de agua a voluntad.

El destete se realizó el 21 de Junio de 1982. Se realizaron pesadas los días 21 de Junio, 1, 12, 21 y 31 de Julio, hacia las 11 horas de la mañana. El experimento se ha dividido en dos períodos el primero, de 10 días de duración, considerado de acomodación y el segundo, de 30 días de duración, considerado como período experimental.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se recogen en el cuadro n°1.

INCREMENTO DE PESO Y CONSUMO DE ALIMENTOS DE LOS CORDEROS EN LAS FASES DE ACOMODACION Y EXPERIMENTAL.

PERIODO	ACOMODACION		EXPERIMENTAL	
	HOJA	PAJA	HOJA	PAJA
Incremento peso			258 ± 16	207 ± 34
($\bar{X} \pm E$)	107 ± 38	126 ± 54		
(gr/cord./día)			(248 ± 15)*	(210 ± 38)*
Consumo				
Pienso	300	310	968	942
Forraje	82	72	150	138
(gr/cord./día)				

* Resultado de los valores correspondientes a las rectas de regresión obtenidas con las 4 pesadas realizadas en esta fase a cada cordero.

Las diferencias de incremento de peso obtenidas durante la fase experimental son altamente significativas a nivel estadístico. Ello parece debido al mayor consumo realizado por los corderos que disponían de hoja de olivo, tanto a nivel del forraje como del concentrado, lo que parece indicar una mayor aceptación de la hoja y un menor efecto de lastre que el de la paja de cereal.

SUSTITUCION DE LA PAJA DE CEREAL POR HOJA DE OLIVO PICADA PA
RA EL ENGORDE DE LOS CORDEROS:

2. FASE DE RECRÍA

INTRODUCCION

En la recría más que una velocidad de crecimiento elevada, interesa un bajo coste de la alimentación, por lo que en ocasiones se hace necesario recurrir a la utilización de alimentos de baja calidad pero a la vez de bajo coste.

No obstante, aún en estas ocasiones, interesa mantener una velocidad de crecimiento mínima que no perjudique la posterior capacidad reproductiva de los animales.

El objeto de este experimento consistió en determinar la velocidad de crecimiento que puede obtenerse en la recría de corderos, alimentados con una cantidad limitada de pienso concentrado, que disponen a la vez de hoja de olivo "ad libitum".

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 19 corderos machos de raza merino precoz, con pesos al comienzo del experimento entre 20 y 40 kg ($\bar{x} \pm s = 30,7 \pm 6$). Los corderos estaban destetados antes del comienzo del experimento y consumían una ración de volumen a

base de paja de leguminosas sin complemento concentrado. To dos los corderos estaban alojados en una misma nave sin com partimentos de separación.

El experimento consistió en la determinación de los - consumos de alimentos y la medida de la velocidad de crecimien to al suministrarles en tolvas con rastrillo una ración de unos 0,5 kg de pienso concentrado granulado con el 16% de pro teina bruta y hoja de olivo desecada a voluntad, permitiendo rechazos de esta última de aproximadamente el 10% de lo sumi nistrado. La comida se le suministraba dos veces al día, si tuando en tolvas distintas al pienso y la hoja.

Se realizaron pesadas de los corderos al comienzo del experimento (21-6-82) y cada 10 días hasta el final del mismo (31-8-82). Dichas pesadas se efectuaron hacia las 11 horas - (a.m.).

RESULTADOS Y DISCUSION

Considerando los 10 primeros días como fase de acomodación y el resto como fase experimental propiamente dicha, - los resultados obtenidos se expresan en el cuadro n°1:

CONSUMO E INCREMENTO DE PESO DE CORDEROS EN FASE DE RECRÍA
ALIMENTADOS CON HOJA DE OLIVO

	ACOMODACION	EXPERIMENTAL
<u>Consumo</u>		
Pienso	500	490
Hoja olivo	1.000	1.215
(gr/cord./día)		
<u>Incremento peso</u>		
$\bar{X} \pm E$		60 \pm 11
(gr/cord./día)	445 \pm 16	(40 \pm 10)*

* Resultado de los valores correspondientes a las rectas de regresión obtenidas con las 4 pesadas realizadas en esta fase a cada cordero.

Si prescindimos de las espectaculares ganancias iniciales, debidas a la mala alimentación de los corderos previa al comienzo del experimento y que corresponderían en parte a aumentos del contenido del aparato digestivo, observamos que con un régimen alimenticio como el ensayado, es posible obtener ganancias de peso entre 40 y 60 gr/día, que permitirían salvar momentos de escasez de recursos naturales en la explotación, sin afectar a la capacidad productiva posterior de estos animales.

4.2.- INFORME DEL EQUIPO DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL, PASTOS Y FORRAJE DEL CRIDA 03

INFORME SOBRE EL VALOR NUTRITIVO PARA RUMIANTES DE LA HOJA DEL OLIVO.

Por encargo de la Empresa ADARO, el Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes del CRIDA 03, ha estado estudiando diferentes muestras de hoja de olivo, habiendo llegado a un cierto número de conclusiones (1):

1.- DEFINICION DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS

- a) Muestras de hoja de olivo pura (exenta de toda contaminación) tomadas del olivar del CRIDA 03. Se han efectuado análisis químicos y pruebas de digestibilidad "in vitro".
- b) Muestras procedentes de UTECO de Jaén que diferían básicamente en su granulometría (Cuadro 1) y en su grado de contaminación con madera. En lo sucesivo las denominaremos como muestra de granulometría fina y 8,8% de madera y muestra de granulometría gruesa y 22,6% de madera.

2.- LA HOJA EN ESTADO FRESCO Y EN ESTADO CONSERVADO

Informaciones bibliográficas antiguas hacen referencia a una caída importante del valor nutritivo (digestibilidad) - cuando la hoja de olivo se ha sometido a un proceso de desecación natural (henificación en forrajes). Desgraciadamente no hemos podido obtener las publicaciones originales, explicativas de qué tipo de experimentación se realizó en su día para poder afirmar esta peculiaridad. Lo que sí sabemos es que una buena henificación de forrajes lleva consigo una caída de valor nutritivo realmente muy pequeña.

- (1) No habiendo concluido el trabajo en su totalidad puede preverse que en otoño podrá presentarse un documento adicional.

En el Cuadro n° 2 ofrecemos los resultados obtenidos sobre hoja fresca y hoja que ha permanecido durante 57 días - en el suelo a la intemperie. Estos datos nos muestran a priori que no existe degradación ni a nivel química ni a nivel digestibilidad. No obstante hay que tener en cuenta que el análisis in vitro se efectuó lógicamente sobre muestras deshidratadas a 80°C en horno ventilado hasta peso constante; por tanto no podemos afirmar que hayamos estudiado material fresco en sentido estricto.

Este aspecto debería estudiarse con pruebas "in vivo" con recogida diaria del material en el olivar y transporte al comedero de los animales. De hecho tenemos noticias (BOZA y col., comunicación personal) de que han encontrado algunas diferencias entre hoja fresca y hoja seca, cuando ambas fueron ofrecidas a cabras. De todas formas, las diferencias al parecer son pequeñas.

Creemos que el planteamiento debe llevarse a nivel de ¿qué interés tiene la hoja fresca?, dado que a nivel práctico sólo puede utilizarse a pie de olivar en pastoreo.

Por otro lado, podríamos pensar en la posibilidad de ensilar. Más adelante (Cuadro 6) veremos los malos resultados obtenidos por nosotros al ensilar el producto y ello es lógico por diferentes razones:

- a) la hoja ya en el árbol tiene una humedad (50%) muy inferior a la de los forrajes,

- b) Carece de azúcares fermentescibles capaces de dar unas buenas fermentaciones.

En realidad deberíamos ensilar con aditivos y conservadores de todo tipo, que creemos llevaría a soluciones económicamente no viables. Otra solución posible y viable podría consistir en preparar silos de forrajes altamente fermentescibles o de subproductos agrícolas (pulpas frescas) a los cuales se les incluyera hoja de olivo.

3.- COMPOSICION QUIMICA DE LA HOJA DE OLIVO

En los Cuadros 3 y 4 ofrecemos los análisis usuales de WEENDE y el fraccionamiento de la membrana celular por el método de VAN SOEST. Los aspectos más importantes son los siguientes:

- a) El análisis de WEENDE resulta engañoso como predictor del valor nutritivo: la riqueza en PB es apreciable (11,4% en hojas y 7,3-7,9 en hojas con madera), sin embargo más adelante veremos que el animal prácticamente no la utiliza, y FB moderada lo cual entraría en contradicción con los bajos valores de digestibilidad que observamos.
- b) El fraccionamiento de VAN SOEST, nos aproxima más a la realidad. Niveles de lignina (ADL) muy elevados (entre 13,5 y 18,3) y un bajo contenido en pared celular (NDF): mientras que las pajas de cereal tienen un 75-80% de NDF, la hoja de olivo tiene solamente un 50%. De hecho, este último análisis debe de tomarse sólo como indicativo, dado que las técnicas de VAN SOEST son precisas sobre forrajes ordinarios y más o menos imprecisas sobre concentrados y ciertos subproductos de estructura celular más complicada.

4.- VALOR ENERGETICO

Los catorce ensayos de digestibilidad efectuados in vivo, con distintos suplementos y niveles de suplementación han permitido caracterizar desde un punto de vista energético a las dos muestras con 8,8% y 22,6% de madera respectivamente - (Cuadro 5 y Gráfico 1). La hoja limpia se ha estudiado in vitro, corrigiendo el valor según las deducciones del Cuadro 7.

Las conclusiones que podemos deducir son las siguientes:

- a) El valor energético de la hoja de olivo es muy débil, 1.750 - Mcal de EM y 0,57 UFL en el caso más favorable de hoja limpia exenta de madera.
- b) Existe una relación estrecha entre valor energético y contenido en madera (Gráfico 1). Concretamente, contenidos en madera superiores al 20% no deberían comercializarse ya que en estas condiciones el potencial energético (0,36 UFL y 0,21 UFV) es incompatible con cualquier estado fisiológico del animal. De todas formas, creemos que como mínimo debería limitarse a 10% el contenido en madera, para obtener un producto al menos ligeramente superior a una buena paja de cereal.
- c) Para poder prever el valor energético de estas muestras, el método in vitro (TILLEY y TERRY, 1963) sobrevalora la digestibilidad. Aceptamos provisionalmente (Cuadro 7) una corrección de 7 puntos porcentuales, es decir: $DSO = DSS$ (in vitro) - 7,0.

5.- VALOR NITROGENADO

La presencia de pectinas, taninos y posiblemente de otras sustancias, hacen que el valor proteico real de la hoja de olivo deba de considerarse a niveles prácticos como nulo.

Salvo en el caso del tratamiento con NH_3 anhidro, en todas las determinaciones el valor de DPB ha sido siempre negativo. Según BOZA (1982, comunicación personal) con hoja fresca han conseguido valores de DPB positivos, pero a nuestro entender niveles incluso de 20% de DPB en la práctica se han de considerar como de valor nulo.

6.- SUPLEMENTACION E INGESTION VOLUNTARIA

Siendo la digestibilidad débil y nulo el valor proteico de la hoja de olivo, a efectos prácticos, cuando se desee utilizar hoja de olivo como parte básica de la ración (animales vacíos, en primavera fases de gestación o sometidos a crecimientos moderados) será imprescindible un aporte suplementario en concentrado o en heno de buena calidad. En realidad, este problema se debe de tratar como en el caso de alimentar con paja como alimento base.

Hemos podido constatar que de una manera sistemática, las evaluaciones con heno de alfalfa como suplemento, han dado para la hoja de olivo valores de DSO 3,4 puntos por encima de los registrados cuando el suplemento era concentrado. Existiría un efecto asociativo positivo con el suplemento heno de alfalfa.

A nivel ingestión voluntaria, nos parece muy ilustrativo el Gráfico 2. Aportes crecientes de heno de alfalfa des

de 18% hasta 30% de la ración han mantenido unos mismos niveles de ingestión de hoja de olivo (49-51 gr ss/kg 0,75) alcanzándose niveles de alimentación máximos de 1,2 (NA = 1, mantenimiento).

Especialmente notorio ha sido el efecto obtenido al añadir a las hojas de olivo nitrógeno en forma de urea (Gráfico 2). Con una suplementación de cebada del 18,5% a la ración, e incorporando a esta cebada cantidades crecientes de urea - desde 28 gr urea/kg cebada, hasta 84 gr urea/kg de cebada, las respuestas han sido de niveles de alimentación desde 1,3 hasta 1,5. Indudablemente el aporte de una fuente de nitrógeno altamente degradable en rumen parece imprescindible para acelerar la velocidad de digestión y así alcanzar mayor ingestión de nutrientes.

A nivel práctico, estas apreciaciones nos permiten recomendar lo siguiente:

- a) Sobre animales en estados fisiológicos de necesidades nutritivas moderadas (ovejas gestantes, vacas vacías o en estados primarios de gestación, novillas sometidas a crecimiento lento), se podrá utilizar hoja de olivo a voluntad a condición de que se suplemente con un 20-30% de un heno de calidad o con un pienso (15-20% de la ración) bien dotado con una fuente de proteína.
- b) Sobre animales en alta producción, el empleo de hoja de olivo debería limitarse. Sobre vacas lecheras la limitación vendrá dada básicamente por el contenido en fibra, es decir, con raciones de alta concentración energética podrá utilizarse hoja de olivo con las mismas limitaciones que tiene una paja de cereal.

Sobre animales en cebo, no creemos que pueda recomendarse el uso de hojas de olivo, salvo en el caso de aportes débiles (8-15% de la ración) en raciones a base de concentrados.

6.- LOS TRATAMIENTOS QUIMICOS

Los Cuadros 6 y 7 nos ponen de manifiesto que los tratamientos químicos a base de sosa caústica y amoníaco anhidro han sido moderadamente eficaces.

No pueden considerarse estos resultados como concluyentes, pero sí nos ponen de manifiesto que la acción de estos tratamientos ha sido muy inferior a la que se alcanza con cualquier paja de cereal.

La técnica de ensilar la hoja de olivo (humedeciéndola con agua) no es recomendable por la fuerte depresión en digestibilidad.

CONCLUSION GENERAL

La hoja de olivo es un alimento para rumiantes de valor energético moderado, nulo valor proteico y que puede ser ingerido por los animales en cantidades importantes, si se complementa con un buen forraje o con un concentrado rico en proteína degradable.

La proporción de madera que incluya este alimento deberá limitarse en lo posible (10% como cifra indicativa) pero jamás superando el 20% por la pobreza energética que ello implica. La proporción de madera es un indicativo neto del valor energético de la muestra; no hemos detectado problemas de

ingestión ligados al contenido en madera.

La finura de triturado o molienda, resultante del procesado del ramón, creemos que no constituye un problema mayor, al menos sobre las muestras estudiadas por nosotros. Deberán tenerse presentes las recomendaciones generales para el procesado de forrajes, evitando altas proporciones en partículas - finas.

Cuadro 1. GRANULOMETRIA DE LAS MUESTRAS RECIBIDAS DE UTECO (JAEN)

	Granulometría fina y 8,8% de madera	Granulometría gruesa y 22,6% de madera
Fracciones > 2 mm	55,5	76,8
2 - 1,25 mm	13,9	10,4
1,25 - 1 mm	6,1	3,4
1 - 0,9 mm	4,2	2,0
0,9 - 0,8 mm	1,0	0,5
0,8 - 0,6 mm	5,4	2,1
0,6 - 0,2 mm	10,8	3,5
< 0,2 mm	3,1	1,4
	100,0	100,0

Cuadro 2. COMPOSICION QUIMICA Y VALOR NUTRITIVO DE LA HOJA DE OLIVO EN EL MOMENTO DE LA RECOLECCION Y DESPUES DE PERMANECER COSECHADA A LA INTEMPERIE.

	Hoja fresca (15/4/81)	Hoja seca (de 57 días)
s. seca %	50,3	96,4
Cenizas %	5,2	5,0
P.B. %	11,4	11,2
F.B. %	15,5	13,0
NDF %	42,4	40,4
ADF %	28,07	28,2
ADL %	18,3	17,8
Dig. in vitro de la s. seca determinada en dos tandas diferentes	54,9 52,5	55,6 52,01

Cuadro 3. COMPOSICION QUIMICA DE LAS TRES MUESTRAS DE HOJA DE OLIVO

	Cenizas	P.B.	F.B.
Hoja limpia	5,2	11,4	15,5
Hoja con 8,8% de madera	8,4	7,3	19,2
Hoja con 22,6% de madera	8,5	7,9	21,4

Cuadro 4. FRACCIONAMIENTO DE LA PARED CELULAR SEGUN EL METODO DE VA SOEST.

	Contenido celular (100 - NDF)	Celulosa (ADF-ADL)	Hemicelulosa (NDF-ADF)	ADL
Hoja limpia	57,6	9,8	14,3	18,3
Hoja con 8,8% de madera	52,2	15,6	18,9	13,5
Hoja con 22,6% de madera	48,8	16,9	16,4	18,0

Cuadro 5. VALOR ENERGETICO DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS DE HOJA DE OLIVO

	DSO %	EM Mcal/kg ss	UFL	UFV
Hoja limpia	46,8*	1.750	0,57	0,46
Hoja con 8.8% de madera	38,7	1.500	0,47	0,35
Hoja con 22,6% de madera	32,0	1.225	0,36	0,21

* Estimación a partir de análisis "in vitro" deduciendo 7 unidades porcentuales a la DSS.

Cuadro 6. TRATAMIENTO QUIMICO DE LA HOJA DE OLIVO (MUESTRA CON 8,8% DE MADERA) (*)

	% ss	% PB	DSO	DPB	NA cubierto ración total
Testigo	87,0	6,8	38,5	-	0,95
Ensilada con agua	45,7	7,7	29,5	-	0,89
Ensilada con agua y Na(OH)	44,8	6,2	40,6	-	1,07
Tratada con NH ₃ - anhidro	83,3	16,8	42,1	24,7	1,15

(*) Los cuatro alimentos suplementados con heno de alfalfa en igual proporción.

Cuadro 7. COMPARACION DE LOS VALOR. DE DSS IN VITRO CON DSO DETERMINAI
IN VIVO

	DSS (in vitro)	DSO (in vivo)
Muestra con 22,6% de madera	39,3	32,1
	39,2	33,5
		31,4
		31,0
	$\bar{X} = 39,3$	$\bar{X} = 32,0 \pm 1,1$
Muestra con 8,8% de madera		28,2 (1)
		29,3 (1)
		31,2 (1)
		30,4 (1)
	$\bar{X} = 45,2 \pm 1,1$	$\bar{X} = 38,7 \pm 0,35$
Muestra de hoja limpia	44,0	38,5
	45,2	38,5
	46,3	39,1
	$\bar{X} = 45,2 \pm 1,1$	$\bar{X} = 38,7 \pm 0,35$
		34,8 (1)
	29,5 (2)	
	40,6 (2)	
	42,1 (2)	
	(-)	
	$\bar{X} = 53,8 \pm 1,8$	

(1) Determinaciones cuando el suplemento de los animales era concentrado.

(2) Muestras que se corresponden con ensilado, tratamiento con sosa y tratamiento con amoniaco.

Gráfico nº 1. DIGESTIBILIDAD DE LA SUSTANCIA ORGANICA EN FUNCION DEL PORCENTAJE DE MADERA 61.

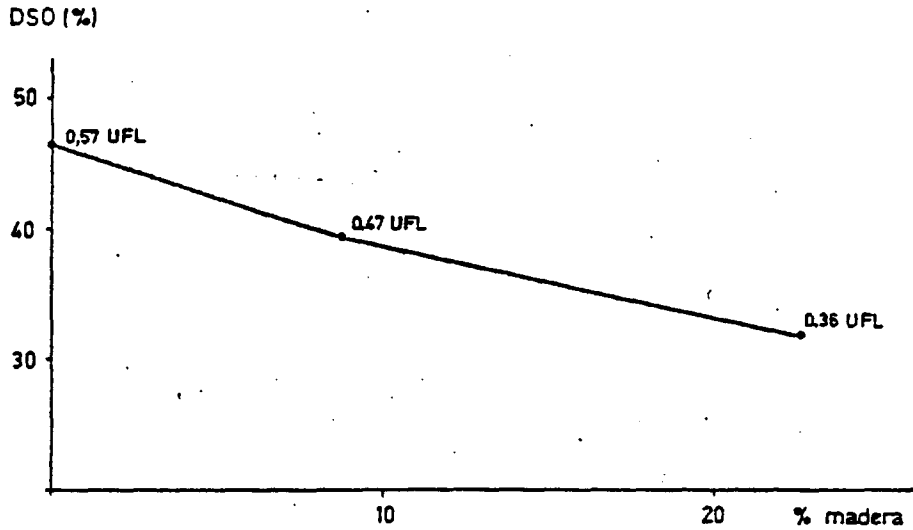
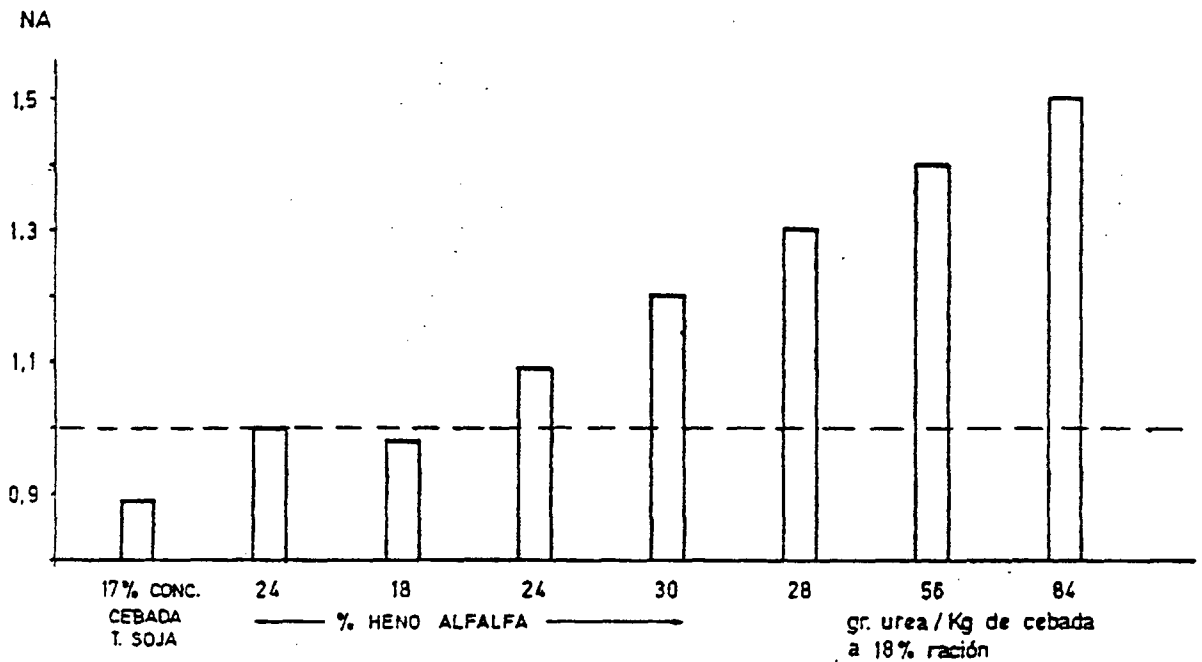


Gráfico nº 2. NIVELES DE ALIMENTACION (*) ALCANZADOS CON DIFERENTES SUPLEMENTOS Y NIVELES DE SUPLEMENTACION



(*) NA, definido como relación $\frac{\text{gr MOD ing/kg}^{0,75}}{23}$ asumiendo que NA = 1 corresponde a necesidades de mantenimiento cubiertas.

4.3.- VALOR ALIMENTICIO PARA RUMIANTES DE LA HOJA DEL OLIVO.
 DPTO. DE PRODUCCION ANIMAL PASTOS Y FORRAJE CRIDA 03 .
 (INF. N° 2)

X. ALIBES
 F. MUÑOZ
 R. FACI
 J. PEREZ-LANZAC
 A. GONZALEZ CARBAJO (*)

Departamento de Producción Animal. Pastos y Forrajes del CRI
 DA 03.
 Apartado 727 - Zaragoza.

Estimaciones de VERA y VEGA y GALAN-REDONDOS (1978) , indican que en España se queman anualmente por razones fitosanitarias (Phloetribus Scarabeoides) 5,9 millones de t de ramón de olivo, equivalentes a 600.000 t de hojas secas, que podrían considerarse disponibles para la alimentación animal.

Desde antiguo se conoce que los rumiantes consumen hoja de olivo procedente de las diferentes podas a que son sometidos los olivares. Este suministro al ganado, puede producirse por un aprovechamiento directo en el mismo olivar, después de efectuada la poda; o bien pueden transportarse los ramones a otras áreas sirviendo de reservas para épocas de escasez.

En los últimos años (CIVANTOS, 1981; PARELLADA et al., 1982) se ha puesto en marcha un sistema de troceado del ramón completo, efectuado en el mismo olivar, transporte de este

(*) Jefe de la Sección de Alimentación Animal. Ministerio de Agricultura. Madrid.

material y posterior separación de las fracciones leñosa y hoja del ramón. Esta técnica sin duda prometedora, permite eliminar con rapidez el ramón del olivar (evitando problemas fitosanitarios) y producir astillas de alto valor como combustible, junto a una hoja exenta o poco contaminada de madera, - que tendría buena aplicación como alimento del ganado.

La aparición en el mercado de este alimento comercializado como hoja de olivo seca, exige de un conocimiento preciso del valor nutritivo del mismo. La Empresa Nacional ADARO y la Dirección General de la Producción Agraria, encargaron en 1981 al CRIDA 03, la realización de un cierto número de ensayos preliminares, que permitieran conocer mejor este alimento.

Nuestros ensayos, todavía en curso de realización, sobre los cuales presentamos únicamente los resultados y conclusiones que nos parecen más interesantes, parten de análisis químicos y de ensayos de digestibilidad e ingestión voluntaria, realizados con diferentes muestras procedentes en su mayor parte de Uteco (Jaén).

COMPOSICION QUIMICA DE LA HOJA DE OLIVO

La hoja de olivo, todavía en el árbol, tiene un contenido en sustancia seca (SS) del orden del 50% (Cuadro 1). Ello es importante, ya que uno de los problemas planteados en este sistema, es el de conseguir un secado suficiente del producto final, compatible con una buena conservación. El proceso completo de poda, manipulaciones de troceado, transporte y proceso de separación de hojas y astillas, lleva consigo una pérdida importante de agua, que en determinadas condiciones - puede llevar a un producto final lo suficientemente seco para

su conservación. Cuando éste no se alcance (lluvias, proceso inmediato a la poda) será necesario eliminar el excedente de agua. Entendemos que el sistema de conservación por vía húmeda (ensilado) (VERA Y VEGA y GALAN-REDONDO, 1978; PARELLA DA et al., 1982) es al menos dudoso, por dos razones básicas: contenido en SS excesivo (dificultad en conseguir ambiente anaerobio) y disponibilidades escasas de azúcares capaces de dar fermentaciones deseables. Dos sistemas nos parecen más convenientes: deshidratación industrial (la cantidad de agua a evaporar es escasa, en relación a un forraje convencional) o bien aplicar productos conservantes de tipo ácido propiónico, amoníaco, etc.

El contenido en cenizas varía desde 5% en hoja limpia hasta 8,5% en hojas contaminadas con astillas. El contenido en Proteína Bruta ($PB = N \times 6,25$) alcanza al 11% en hoja limpia, descendiendo hasta alrededor de 7% en función de la contaminación. Entendiendo que la pared celular viene dada por la fracción NDF, el contenido celular ($100 - NDF$) es francamente elevado (desde 57,6% en hoja limpia, hasta 48,8% en hoja contaminada); pero esta pared celular (NDF) está muy lignificada, con valores de ADL comprendidos entre 13,5 y 18,0% (ver Cuadros 1 y 2).

En síntesis, estos análisis químicos parecen mostrarnos que se trata de un producto de una calidad aceptable, pero con un dato especialmente importante: el alto grado de lignificación.

VALOR ENERGETICO

La primera aproximación al valor energético nos la ofrece el análisis in vitro con licor de rúmen (TILLEY y TE

RRY, 1963). La digestibilidad de la sustancia seca (DSS) in vitro de la hoja limpia fue de 52-55% (Cuadro 1) y la DSS de la hoja contaminada fue de 39,3 y 45,2% en función del grado de contaminación (Cuadro 3). Ello sugeriría que se trata de un valor energético parecido al de una paja de cereal (hoja - contaminada) o superior en la hoja limpia. No obstante, los ensayos in vivo (Cuadros 3 y 4) han permitido apreciar unas sobrevaloraciones de 7,8 y 8,7 puntos porcentuales de DSS con el método in vitro (según el grado de contaminación). La constancia observada en estas diferencias (sobrevaloración del orden de 24-25%), nos ha permitido estimar la digestibilidad in vivo de la hoja limpia, sobre la cual no hemos realizado ensayos con corderos.

A partir de la digestibilidad in vivo de la sustancia orgánica (DSO), del nivel de alimentación de los corderos (NA) y de la composición química de las raciones estudiadas sobre los corderos (14 ensayos con diferentes suplementos y niveles) (método INRA - 1978) hemos calculado los valores de Energía - Metabolizable (EM) y Energía Neta (UFL y UFV) que figuran en el Cuadro 4.

Esta valoración energética, permite apreciar que la hoja limpia con 1.750 Mcal/kg SS de EM y 0,57 UFL es, al menos, un forraje mediocre, no obstante la contaminación con madera (que realmente sería uno de los problemas básicos del - procesado) incide fuertemente sobre este valor energético. En concreto, valores de 0,21 UFV (Cuadro 4) para hoja contaminada (22,6% de astillas) no son aceptables para alimentar a los animales. Ciertamente nuestra aportación estaría en desacuerdo con GALAN-REDONDO et al., (1981) en el sentido de atribuir a la hoja de olivo un valor energético equivalente al de un heno de alfalfa.

Con once muestras de origen diferente y distinto grado de contaminación con madera, hemos podido ajustar la siguiente ecuación DSS (in vitro) = $50,203. e^{-0,006 x}$; con $r^2 = 0,908$, $r = 0,953$ (***) , siendo x el % de astillas (Gráfico 1), lo cual indica que el incremento relativo de DSS es inversamente proporcional al incremento de astillas (en %).

VALOR NITROGENADO

La presencia de pectinas, taninos y posiblemente de otras sustancias, hacen que el valor proteico de la hoja seca de olivo deba considerarse nulo a efectos prácticos.

Salvo en un ensayo con hoja de olivo tratada con NH_3 -anhidro (Cuadro 5), todas las determinaciones in vivo dieron digestibilidad de la PB (DPB) altamente negativa. Según BOZA et al., (1982, comunicación personal) con hoja fresca han conseguido valores de DPB al menos positivos, pero a nuestro entender, niveles incluso de DPB = 25%, en la práctica, han de ser considerados como de valor nulo.

SUPLEMENTACION DE RACIONES A VOLUNTAD DE HOJA DE OLIVO E INGESTIBILIDAD

Siendo la digestibilidad débil y nulo el valor proteico de la hoja de olivo, a efectos prácticos, cuando se desee utilizar hoja de olivo como parte básica de la ración (animales vacíos, en primeras fases de gestación o sometidos a crecimientos moderados), será imprescindible un aporte suplementario en concentrado o en heno de buena calidad. En realidad, este problema debe enfocarse del mismo modo que si se tratara de una paja, como alimento base.

Hemos podido constatar que de una manera sistemática, las evaluaciones con heno de alfalfa como suplemento, han dado para la hoja de olivo valores de DSO 3,4 puntos por encima de los registrados cuando el suplemento era concentrado. Existe un efecto asociativo positivo con el suplemento heno de alfalfa.

A nivel ingestión voluntaria, nos parece muy ilustrativo el Gráfico 2. En dos ensayos previos, con heno de alfalfa y un concentrado a base de cebada y torta de soja, no se superó el nivel de mantenimiento. En un ensayo posterior con aportes crecientes de heno de alfalfa, desde 18% hasta 30% de la ración, se mantuvieron unos mismos niveles de ingestión de hoja de olivo (49-51 gr SS/kg 0,75), alcanzándose niveles de alimentación máximos de 1,2 (NA = 1, mantenimiento).

Especialmente notorio ha sido el efecto obtenido al añadir a las hojas de olivo nitrógeno en forma de urea (Gráfico 2). Con una suplementación de cebada (18,5% de la ración) e incorporando a ésta cantidades crecientes de urea desde 18 gr urea/kg cebada, hasta 84 gr urea/kg de cebada, las respuestas han sido de niveles de alimentación desde 1,3 hasta 1,5. Indudablemente el aporte de una fuente de nitrógeno altamente degradable en rumen, parece imprescindible para acelerar la velocidad de digestión y así alcanzar mayor ingestión de nutrientes.

A nivel práctico, estas apreciaciones nos permiten recomendar lo siguiente:

- a) Sobre animales en estados fisiológicos de necesidades en nutrientes moderadas (ovejas gestantes, vacas vacías o en estados primarios de gestación, novillas sometidas a creci

miento lento), se podrá utilizar hoja de olivo a voluntad, a condición de que se suplemente con un 20-30% de un heno de calidad o con un pienso (15-20% de la ración) bien dotado, con una fuente de proteína altamente degradable.

- b) Sobre animales en alta producción, el empleo de hoja de olivo debería limitarse. Sobre vacas lecheras la limitación vendrá dada básicamente por el contenido en fibra, es decir, con raciones de alta concentración energética podrá utilizarse hoja de olivo con las mismas limitaciones que tiene una paja de cereal.

Sobre animales en cebo, no creemos que pueda recomendarse el uso de hojas de olivo, salvo en el caso de aportes débiles (8-15% de la ración) en raciones a base de concentrado.

TRATAMIENTOS ALCALINOS DE LA HOJA DE OLIVO

En los Cuadros 2 y 5 se resumen los análisis químicos, el valor nutritivo y la ingestibilidad de la hoja de olivo seca, de la hoja ensilada tratada con NaOH y finalmente con NH_3 -anhidro.

Cabe observar que los efectos debidos al tratamiento, han sido muy moderados y ciertamente inferiores a los obtenidos con cualquier paja de cereal (ALIBES et al., 1982). A nuestro entender, la baja eficacia del tratamiento se debería a los moderados contenidos en pared celular (NDF) y al alto grado de lignificación (ADL). Este último factor no constituiría un problema de lignina en sí, que es indigestible siempre y el álcali no le afecta, pero su presencia en dosis elevadas implica, de acuerdo con KRISTENSEN (1982), una mayor -

complejidad de enlaces ligno-celulósicos, más difíciles de romper por el álcali.

CONCLUSION GENERAL

La hoja de olivo seca es un alimento para rumiantes - de valor energético moderado, nulo valor protéico y que puede ser ingerido por los animales en cantidades importantes, si se complementa con un buen forraje o con un concentrado rico en proteína degradable.

La proporción de madera que incluya este alimento, deberá limitarse en lo posible (10% como cifra indicativa) pero jamás superando el 20% por la pobreza energética que ello implica. La proporción de madera, es un indicativo neto del valor energético de la muestra; no hemos detectado problemas de ingestión ligados al contenido en madera.

BIBLIOGRAFIA

ALIBES, X., MUÑOZ, F., FACI, R., 1982. Una nota sobre el empleo de NH_3 -Anhidro como mejorador de la calidad nutritiva de las pajas de cereales. ITEA, vol. Extra n° 1: 249-257.

CIVANTOS, L., 1981. Aprovechamiento de ramones y leña en el olivar. Agricultura, 585: 180-181.

GALAN-REDONDO, P., APARICIO, F., VERA Y VEGA, A., 1981. Comparación de las hojas de olivo desecadas con el heno de alfalfa como forraje complementario de la ceba de corderos con concentrado. Avances en Alimentación y Mejora Animal, XXII (29): 203.

INRA, 1978. Energie (M. Vermorel). Ed. INRA, Versailles, p. - 69-85.

KRISTENSEN, V., 1982. Effect of processing on nutrient content of feeds: alkali treatment. Nutritive value of processed for, Miloslav Rechciql, J.R. Ed. CRC Press. Inc. Florida, p. 65-101.

PARELLADA, J., GOMEZ, A., OCAÑA, F., GARRIDO, A., 1982. Utilización del ramón de olivo en alimentación animal. I-Efecto de diversos tratamientos físicos y de la forma de conservación. Avances en Alimentación y Mejora Animal, vol. XXIV, p.15

TILLEY, J.M.A., TERRY, A., 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassld. Soc., 18,: 104-111.

VERA Y VEGA, A., GALAN-REDONDO, P., 1978. Processing of olive tree branches and leaves for use as ruminant feed. World review of animal production XIV (2): 75-81.

GRAFICO 1. EVOLUCION DE LA DSS (IN VITRO) DE LA HOJA DE OLIVO EN FUNCION DEL CONTENIDO EN ASTILLAS.

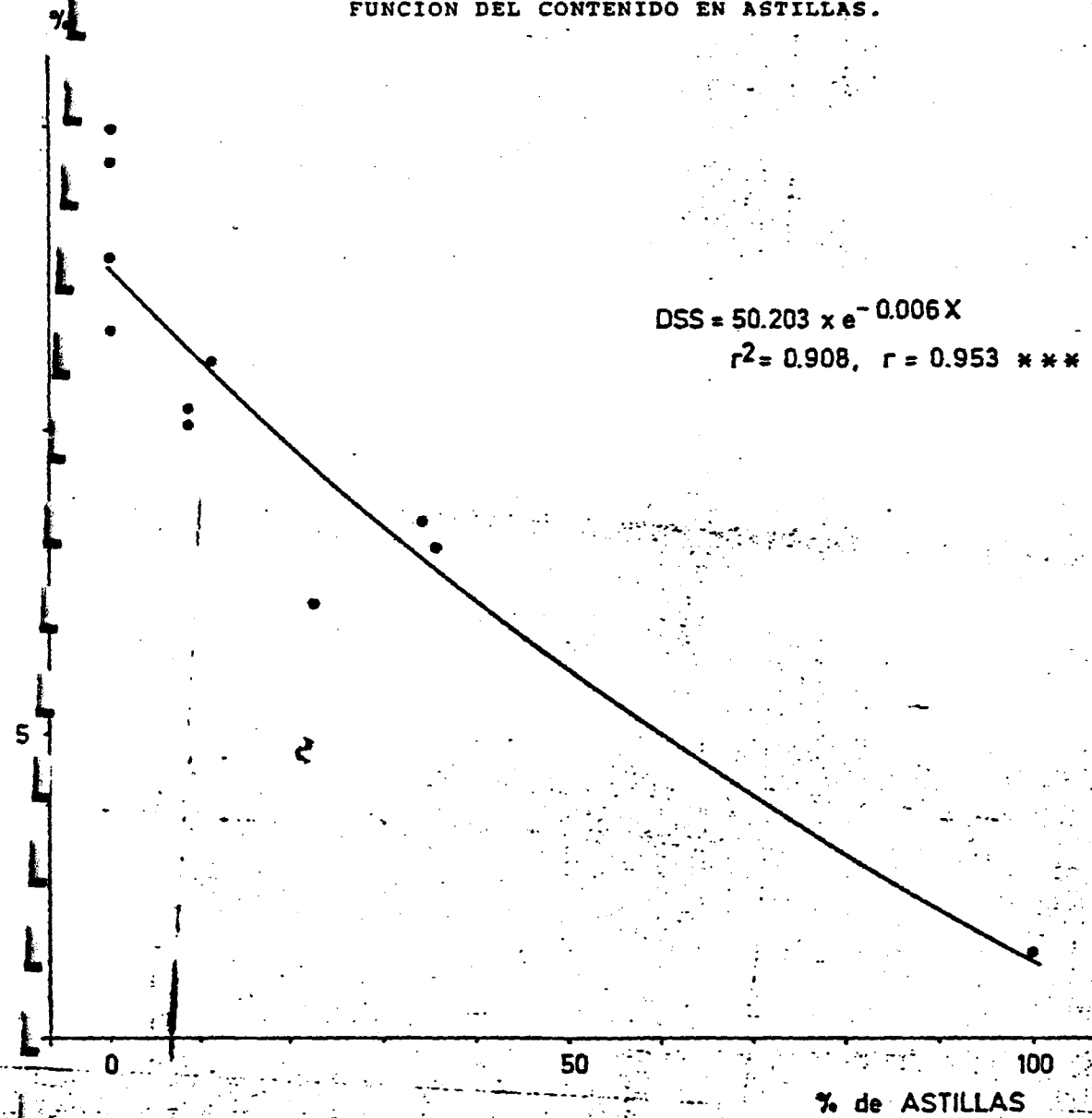
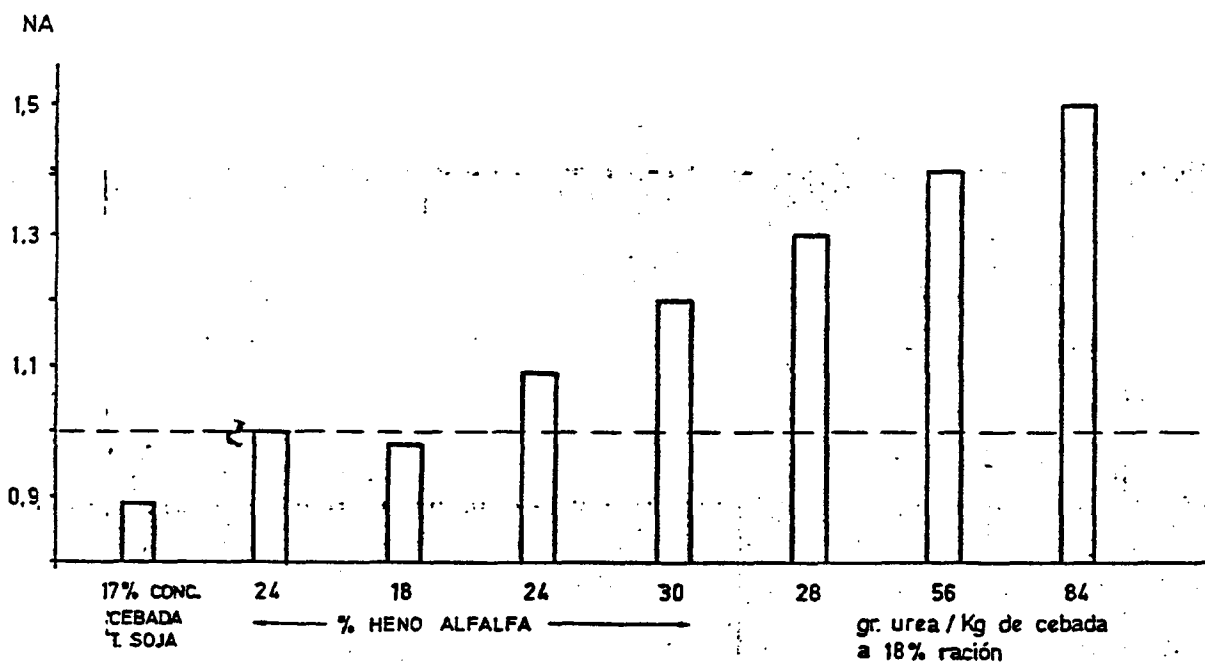


Gráfico nº 2. NIVELES DE ALIMENTACION (*) ALCANZADOS CON DIFERENTES SUPLEMENTOS Y NIVELES DE SUPLEMENTACION



(*) NA, definido como relación $\frac{\text{gr MOD ing/kg}^{0,75}}{23}$ asumiendo que NA = 1 corresponde a necesidades de mantenimiento cubiertas.

Cuadro 1: COMPOSICION QUIMICA Y VALOR NUTRITIVO DE LA HOJA DE OLIVO EN EL MOMENTO DE LA RECOLECCION Y DESPUES DE PERMANECER COSECHADA A LA INTEMPERIE

	Hoja fresca (15/4/81)	Hoja seca (de 57 días)
s. seca %	50,3	96,4
Cenizas	5,2	5,0
P.B. % (Proteína Bruta)	11,4	11,2
F.B. % (Fibra Bruta)	15,5	13,0
NDF % (Fibra Neutro Detergente)	42,4	40,4
ADF (Fibra Acido Detergente)	28,07	28,2
ADL % (Lignina Acido Detergente)	18,3	17,8
Dig. <u>in vitro</u> de la s. seca determinada en dos series diferentes	54,9 52,5	55,6 52,01

Cuadro 2: COMPOSICION QUIMICA Y DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE LAS MUESTRAS QUE SE ESTUDIARON SOBRE CORDEROS

	22,6% Astillas	8,8% de Astillas			
	Desecada	Desecada	Ensilada con agua	Ensilada con (OH) Na	Tratada NH ₃ - anhidro
% s. seca	93,0	87,0	45,7	44,8	83,3
Cenizas	8,3	8,4	9,0	12,0	9,1
P.B.	7,8	7,7	7,7	6,2	16,8
F.B.	21,4	19,2	*	*	16,6
NDF	51,2	47,8	*	*	*
ADF	34,9	33,9	32,5	32,4	29,5
ADL	18,0	19,1	18,6	16,7	15,8
DSS <u>in vitro</u>	39,3	45,2	40,0	43,0	47,8

Cuadro 3: COMPARACION DE LA DIGESTIBILIDAD DE LA SUSTANCIA SECA
(DSS) IN VITRO CON DSS IN VIVO Y DIGESTIBILIDAD DE LA
SUSTANCIA ORGANICA (DSO) IN VIVO

	Muestra con 22,6% de madera	Muestra con 8,8% de madera
1. DSS <u>in vitro</u>	39,3	45,3
2. DSS <u>in vivo</u>	30,5	36,5
Diferencia	7,8	8,7
3. DSO <u>in vivo</u>	32,0	38,7
Diferencia 1-3	7,3	6,5

Cuadro 4: VALOR ENERGETICO DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS DE HOJA DE OLIVO

	DSO %	EM Mcal/kg SS	UFL	UFV
Hoja limpia	46,8*	1.750	0,57	0,46
Hoja con 8,8% de madera	38,7	1.500	0,47	0,35
Hoja con 22,6% de madera	32,0	1.225	0,36	0,21

* Estimación a partir de análisis "in vitro" deduciendo 7 unidades porcentuales a la DSS.

Cuadro 5: EFECTO DEL TRATAMIENTO QUIMICO DE LA HOJA DE OLIVO (MUESTRA CON 8,8% DE MADERA) SOBRE DIGESTIBILIDAD E INGESTION VOLUNTARIA. (*)

	% SS	% PB	DSO	DPB	NA cubierto ración total
Testigo	87,0	6,8	38,5	--	0,95
Ensilada con agua	45,7	7,7	29,5	--	0,89
Ensilada con agua y Na(OH)	44,8	6,2	40,6	--	1,07
Tratada con NH ₃ - anhidro	83,3	16,3	42,1	24,7	1,15

(*) Las cuatro raciones base fueron suplementadas con heno de alfalfa en igual proporción.