

**ALIMENTACIÓN DE CABRAS PRODUCTORAS  
DE LECHE A BASE DE FORRAJE DE  
ASTRAGALUS BOETICUS.**

MEMORIA FINAL correspondiente al Proyecto de Investigación Aplicada (Núm. 5237, BOCAIB 35) subvencionado por la Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear (Noviembre de 2001)

Realizada por *Fernando Campos Vidal*, Licenciado en Veterinaria por la Universidad Complutense de Madrid

Palma de Mallorca, 30 de Noviembre de 2001

# **ALIMENTACIÓN DE CABRAS PRODUCTORAS DE LECHE A BASE DE FORRAJE DE ASTRAGALUS BOETICUS.-**

## **Índice :**

- 1.- Consideraciones Generales.
- 2.- Definición de objetivos.
- 3.- Experiencia agronómica de la obtención del heno de Astragalus Boeticus.
- 4.- Catalogación de los animales sujetos a experimentación.
- 5.- Catalogación de los alimentos que entran a formar parte de la Experimentación.
- 6.- Estudio productivo previo de los animales sujetos a experimentación.
- 7.- Cambio adaptativo previo al inicio de la experimentación.
- 8.- Experiencia.
- 9.- Conclusiones.

## **1.- Consideraciones Generales.**

En nuestra Comunidad Autónoma se presentan muy distintos sistemas de explotación de especies rumiantes, tanto en su vertiente de producción láctea como de producción cárnica.

En la isla de Menorca predomina de manera abrumadora la producción láctea a cargo del vacuno de leche. Esta producción presenta una serie de características especiales que la diferencian de otras zonas geográficas; por una parte se da una clara interrelación entre la explotación ganadera propiamente dicha, y la base territorial que la sustenta, con un claro aprovechamiento de la potencialidad forrajera de las fincas, que se basa mayoritariamente en cultivos de secano , y que por ello presentan unos aprovechamientos marcadamente estacionales; en ellos los animales pastan sobre el terreno durante la época en que existe forraje, y por ello el ciclo reproductivo, y consecuentemente el productivo de leche, sufre fuertes oscilaciones a lo largo del año.

Por otra parte, la mayor parte de la leche producida se convierte en queso, bien mediante la transformación directa en la finca, bien mediante la venta directa a las distintas empresas que se ocupan de su transformación.

El sector de producción cárnica de vacuno es prácticamente inexistente en Menorca, por lo cual existe la costumbre de la venta lo más inmediata posible de los terneros, comercio que se lleva a cabo fundamentalmente con Cataluña y Mallorca.

En Menorca, el sector ovino es muy reducido en cuanto a número de animales, y está centrado en la producción cárnica. Pero cabe apuntar que en estos últimos años se aprecia una clara aunque tímida revitalización, debida fundamentalmente a distintas iniciativas llevadas a cabo desde la Administración Autonómica, cuyo objetivo fundamental está siendo la revalorización del producto obtenido, amparado bajo distintivos de calidad.

En la isla de Mallorca nos encontramos con una realidad muy distinta. En lo referente al sector de vacuno de leche, este se halla sumido desde hace años en una grave crisis, con un continuo goteo de abandono de explotaciones, y una aguda crisis de rentabilidad por parte de las pocas explotaciones que van quedando.

A diferencia de la isla de Menorca, en Mallorca no se da esta relación directa entre la base territorial de la explotación, y la producción de leche, de hecho ya es muy difícil ver un rebaño de vacas pastando en el campo, y en la mayor parte de las ocasiones se lleva a cabo una estabulación permanente a lo largo de todo el año, en la cual los animales no salen nunca a pastar, y son alimentados directamente en el pesebre, tanto en lo referente a forrajes como a concentrados.

Este hecho por una parte presenta claras ventajas en cuanto a la posibilidad de optimizar los recursos de la explotación en cuanto a su tamaño, a los trabajos a realizar, y a las producciones obtenidas; pero presenta el grave inconveniente de la compra masiva de recursos fundamentalmente alimenticios, en el exterior de la explotación. Y ello conlleva un gran incremento de los costes de producción que comprometen en gran manera la rentabilidad de la empresa.

Siguiendo en Mallorca, con el ganado vacuno, pero en su vertiente de producción cárnica. Este sector aunque ya muy pequeño, como el de la producción láctea, sigue teniendo su importancia. Basándose casi exclusivamente en el engorde a base de concentrados, hecho que en mayor medida que en el caso de la producción láctea, provoca una escasa o nula rentabilidad. Hecho que en parte se ve camuflado por la existencia de las primas a la producción de bovinos machos y a la prima de sacrificio.

En Mallorca en cuanto al ganado ovino la situación es muy distinta a la de Menorca, aquí sí que tenemos una importante cabaña, que se

mantiene estable en número a lo largo de los años, y que ocupa a un elevado porcentaje de la población ganadera. La orientación productiva es esencialmente de tipo extensivo, pastando los animales prácticamente todo el año, y con una orientación exclusivamente de tipo cárnico

Aunque la rentabilidad del sector, es un hecho que requeriría muchas discusiones, el hecho innegable es que el censo se mantiene constante, y ello es un indicativo claro de que es una producción que si ha sido capaz de mantenerse bajo unas oscilaciones a veces brutales en los precios, y ha aguantado sequías bíblicas, posee al menos una capacidad de resistencia y también por ello de mejora, que considero no ha sido suficientemente valorada y tomada en cuenta.

En cuanto a las islas de Ibiza y Formentera, el sector vacuno es inexistente, y el sector ovino muy parco en número de animales, que si bien desde el punto de vista meramente productivo tal vez presenten escasa importancia, si la presentan y en gran manera desde el punto de vista social, cultural y ambiental, por lo cual considero no deben ser abandonados a su suerte (consideraciones estas últimas que sin lugar a dudas pueden hacerse extensibles a todas las Islas).

## **2.- Definición de Objetivos.**

Aunque el título de este trabajo es el de “Alimentación de Cabras productoras de leche basado en forraje de *Astragalus Boeticus*”, el objetivo del mismo es bastante más amplio, en el fondo se trata de demostrar que en el amplio mundo que supone la alimentación de las especies rumiantes, debe reencontrarse el equilibrio entre una alimentación basada casi exclusivamente en la producción de forrajes, y otra basada casi exclusivamente en el suministro de concentrados.

En el primer apartado de este trabajo, he intentado acercarme a una visión general de las distintas formas existentes de explotación de especies rumiantes en las distintas islas de nuestra Comunidad Autónoma. Aunque de manera muy resumida, hemos podido ver que las orientaciones productivas de cada isla son en buena medida distintas, y si ahondamos más, dentro de cada isla, podemos ir encontrando numerosas variantes, desde explotaciones ejemplares en todos los aspectos, a explotaciones que no hay por donde cogerlas y que ineludiblemente deben desaparecer.

Y aunque en este caso podríamos aplicar aquello de que “cada casa es un mundo”, creo que sería muy conveniente poder plantear una serie de cuestiones que pudieran considerarse de ámbito general.

Por una parte creo que todos los que conocemos y amamos la agricultura y la ganadería, somos conscientes que aun en una Comunidad como la nuestra volcada en el sector turístico y de servicios, la preservación de estas actividades resulta fundamental para mantener la cohesión social, el patrimonio cultural y paisajístico, y los distintos equilibrios territoriales. Por ello deben preservarse y potenciarse estas actividades, aunque sea a base de subvenciones en momentos puntuales.

Pero también somos conscientes de que no pueden mantenerse estas actividades de manera artificial, y que la actividad agrícola-ganadera, debe adquirir las características que le permitan sobrevivir por sí misma.

Esto es muy fácil de decir y muy difícil de hacer.

En nuestro caso particular, el objetivo primordial de este estudio, se basa en intentar demostrar que, mediante la introducción de una nueva

especie forrajera, el *Astragalus Boeticus*, es posible obtener un heno, que utilizado en la alimentación de las distintas especies rumiantes, tanto en las que se dedican a producción láctea como las que se dedican a producción cárnica, puede contribuir a una disminución de los costos de la ración alimenticia, y con ello contribuir a un incremento de los beneficios netos de la explotación.

Se parte del hecho de que el ensayo de esta forrajera a lo largo de estos últimos 10 años (periodo 1988-1998), se ha constatado su elevado potencial forrajero, su alta capacidad de producción, y su riqueza alimenticia; ello bajo condiciones de secano y con pluviometría escasa, en torno a los 400 ml. anuales.(ver Anexos. Pagina 25)

Una vez llevada a cabo la experiencia se procederá a valorar esta, y a intentar sacar de ella conclusiones que puedan ser aplicables a la generalidad.

El centrar exclusivamente la alimentación del rebaño sobre la base de las posibles obtenciones forrajeras obtenidas, es muy arriesgado, y buena prueba de ello la tenemos en las dramáticas sequías que hemos padecido a lo largo de estos últimos años en nuestra Comunidad Autónoma, y en las tremendas repercusiones que ello ha supuesto tanto desde el punto de vista meramente productivo como en el sanitario, en nuestra cabaña ovina.

Por otra parte el centrar la alimentación casi exclusivamente en el aporte de concentrados, considerando que la rumia es una función secundaria que hay que solventar, supone de entrada un gran desconocimiento de esta función fisiológica, y de las tremendas posibilidades de aprovechamiento que es capaz de ofrecernos. Y por otra parte en la práctica los números cantan, y basta remitirse a los datos de rendimiento económico de la producción láctea y cárnica de la especie bovina también en nuestra Comunidad Autónoma.

No es sencillo optar por una variante o por la otra, o por una conjunción de ambas. De entrada debemos decir que las condiciones climáticas que disfrutamos (o más bien padecemos), no pueden considerarse las ideales para la producción ganadera de especies rumiantes, ya que el irregular ciclo de lluvias a que estamos sometidos, no solo en cantidad, sino en distribución de las mismas; no favorecen precisamente la obtención de buenas producciones forrajeras.

Por otra parte hace 25 años, cuando empecé a ejercer mi actividad profesional de Veterinario, el ganadero con lo que cobraba de un litro de

leche, podía adquirir 2 kilos de pienso, o casi 3 de gasoil. Con lo que cobra en la actualidad, puede comprar 800 gramos de pienso, o menos de medio litro de gasoil. Y no parece que vaya a cambiar la tendencia.

El acelerado proceso de globalización de la economía en el que estamos inmersos, al cual podemos añadir el importante sobrecoste que supone la insularidad, no lleva a pensar que la situación pueda cambiar hacia mejor, ni a corto ni a medio plazo. Por ello debemos reflexionar sobre que orientación productiva queremos dar a nuestra cabaña rumiante.

Bajo mi punto de vista, no podemos competir ni en cantidad ni en precio, y por ello la única alternativa es la calidad, que debe ir acompañada del mas riguroso control sanitario y de calidad, que incluya todas las fases de la producción, del sacrificio y de la comercialización; del máximo respeto posible al medio ambiente; y de las continuadas y adecuadas campañas encaminadas a que el consumidor conozca la calidad del producto ofertado.

Pero seamos realistas, esta orientación hacia la calidad, forzosamente implica en cierta medida un sobrecoste, y tengo serias dudas de que nuestra sociedad este dispuesta a pagarlo. Aun así hay que ser optimistas, nuestras producciones son pequeñas y no alcanzan a cubrir el consumo interno, y por otra parte no todas las explotaciones pueden alcanzar esta orientación, por ello hay que considerar que unas producciones de calidad pueden obtener su nicho en el mercado.

### **3.- Experiencia Agronómica de Obtención del heno de *Astragalus boeticus*.**

La experiencia de obtención del heno se llevo a cabo en la finca Es Pinaret, del termino municipal de Marratxí (colindante con la Conselleria de Función Publica).

El terreno era del tipo “call vermell”, muy productivo si llueve, pero muy comprometido en cuanto a rendimientos si llueve poco. Le había precedido un cultivo de avena el año anterior.

Se acondicionó una parcela experimental de aproximadamente 800 metros cuadrados que fue sometida a 2 labores previas, un pase de arado poco profundo realizado el 29 de septiembre de 1999 con tracción animal, y un posterior pase de apero nivelador realizado aproximadamente un mes después, también con tracción animal. No se realizó ningún tipo de abonado.

Como se disponía de muy poca cantidad de semilla, tan solo 2 kilos, la siembra se llevó a cabo de manera manual el 15 de Noviembre, en surcos paralelos separados 30 centímetros, la semilla fue depositada a 2-3 centímetros de profundidad. Como herbicida de preemergencia se utilizo la Trifularina. (la aplicación de un herbicida de preemergencia se considera fundamental para el buen desarrollo del cultivo, ya que en sus primeros estadios, la planta es muy poco competitiva frente a las malas hierbas).

En la aplicación del herbicida se produjo un fallo que trajo como consecuencia graves problemas posteriores. De todos es conocido que la Trifularina es un compuesto muy volátil, y que debe ser incorporado al terreno antes de haber transcurrido 3 horas de su aplicación. Al no disponer de maquinaria adecuada en la finca, se optó por aplicar la Trifularina una vez ya sembrada la semilla, y aplicar un riego justo después con el fin de incorporarla a la tierra. Pero esta indicación no fue entendida por la persona encargada de llevarla a cabo, y el riego se llevo a cabo al cabo de unas 14 horas, con lo cual la aplicación de Trifularina fue totalmente fallida.

Este hecho trajo aparejado sucesivas infestaciones de malas hierbas, que comprometieron en gran medida el desarrollo posterior del cultivo. A finales de diciembre se produjo una infestación de “margalideras”, que pudo ser controlada con la aplicación del herbicida “Basagran”. A finales de enero de 2000 se produjo una fuerte invasión de “margall” que necesitó

un nuevo tratamiento del herbicida, inicialmente se utilizó el “Iloxan” con malos resultados, por lo cual tuvo que repetirse el tratamiento al cabo de 10 días, esta vez con el herbicida “Master”, que sí consiguió la erradicación del “margall”. Por último a inicios de marzo de 2000 se produjo una nueva infestación, esta vez de “amapolas”, cuyo posible tratamiento herbicida se desconocía, por lo cual en vista del alto grado de infestación, y para salvar el cultivo, se recurrió a su arranque manual, labor penosa que consumió mucho tiempo y esfuerzo.

A esta sucesión de inconvenientes, se sumó la tremenda sequía padecida en Mallorca durante la campaña agrícola 1999-2000 de todos recordada como la peor en los últimos 50 años. Las cifras medias de precipitación anual en la zona de la experiencia se sitúan en los 425 litros por metro cuadrado, y en el año a que se hace referencia tan solo se registraron 182 litros, pero muy mal distribuidos, ya que si bien recordando que la siembra tuvo lugar el 15 de noviembre del 98, y durante noviembre y diciembre de ese año, las precipitaciones pudieron considerarse normales, a partir de enero de 1999, hasta el 3 de mayo del mismo año, que fue cuando se cosechó, tan sólo se registraron 18 litros, lo cual determinó un crecimiento muy raquítico de las plantas, que presentaban baja altura, escasa ramificación, y pobre y corta floración, todo lo cual determinó un bajo rendimiento forrajero.

Como se ha mencionado, la cosecha se llevó a cabo el 3 de mayo de 2000, prácticamente un mes antes de lo normal, porque el cultivo alcanzó su madurez fisiológica de manera anómala.

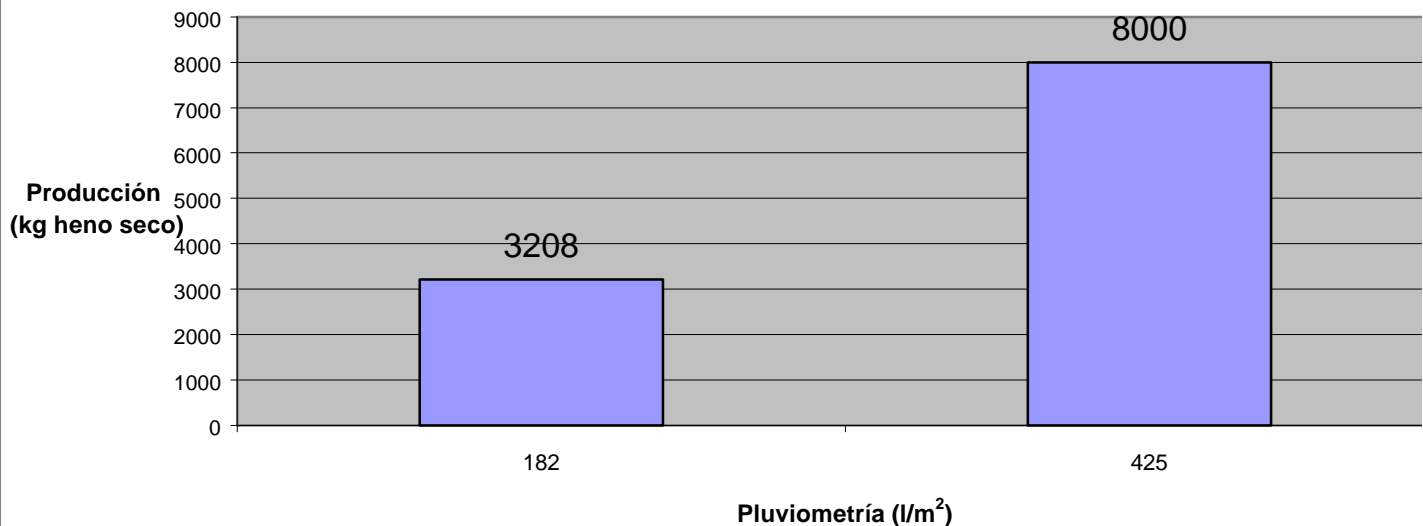
La siega se llevó a cabo con una segadora de alfalfa, y se dejó secar sobre el suelo durante 4 días, para después proceder a su ahilerado con el fin de formar cordones que facilitarían la labor de embalado, que se llevó a cabo con embaladora mecánica.

En total la superficie real cosechada fue de 720 metros cuadrados, y la cifra de forraje seco obtenido fue de 232 kilos, lo cual sólo supone el 40,27 % de una cosecha normal. (a una cosecha normal de 8.000 kilos / hectárea, en 720 metros cuadrados le hubiera correspondido 576 kilos; los 232 kilos obtenidos sólo suponen el 40,27% de lo normal).

Por otra parte, la riqueza nutritiva del forraje fue pobre, comparando con la composición normal, debido fundamentalmente a la escasa y corta floración, que determinó que el número de vainas conteniendo grano fue también menor de lo normal.

Consecuentemente el precio de obtención del forraje se disparó, ya que los costes de obtención se mantienen constantes, y el forraje obtenido disminuye.

## RELACION ENTRE PLUVIOMETRÍA Y PRODUCCIÓN (Heno de Astragalus Boeticus)



Desde el punto de vista puramente agronómico, la experiencia puede considerarse en parte fallida, ya que de una producción media estimada de 8.000 kilos de forraje seco por hectárea, debido fundamentalmente a la sequía, en la parcela experimental, tan sólo se consiguieron el equivalente a 3.208 kilos de forraje seco por hectárea.

Aunque el dato puntual de una producción tan baja, debe ser considerado en su contexto, el de un año desgraciadamente excepcional. A lo largo de 10 años de experimentación, nunca se había registrado un comportamiento a la baja de este tipo, y si bien debe tenerse en cuenta la excepcionalidad de la sequía sufrida, bajo mi punto de vista, las circunstancias sufridas, en principio desaconsejan la utilización del heno de *Astragalus Boeticus*, como base forrajera en explotaciones de rumiantes con tipos de explotación intensiva, como pueda ser la producción de leche, ya que uno de los pilares en que se asentaba tal creencia, descansaba sobre la gran resistencia del cultivo a la sequía, la considerable cantidad de heno obtenida, así como la calidad de este. Desgraciadamente los hechos han venido a demostrar que no es así, y por tanto hay que reconsiderar las posiciones adoptadas previamente. Aunque se piensa que ante la situación excepcional sufrida, se impone una profundización en los estudios agronómicos llevados a cabo, con el fin de recabar datos sobre el comportamiento de la planta en un periodo mas dilatado de tiempo.

Pero no ocurre lo mismo en las explotaciones de tipo intensivo, como podría ser el ovino de aptitud cárnica, ya que en unas condiciones tan extremas como las vividas, el *Astragalus Boeticus* creo que ha demostrado su viabilidad. Debemos tener en cuenta que en la finca donde se realizó la experiencia, se sembraron en las mismas fechas diversas parcelas de avena, registrándose unos rendimientos forrajeros tan bajos, se estimo que inferiores a los 1000 kilos de heno por hectárea, que desaconsejaron su recolección, ya que los costes de la misma superaban en mucho el forraje a cosechar.

Para la realización de las siguientes fases del proyecto de investigación, se optó por mantener el precio asignado al kilo de heno de *Astragalus Boeticus*, ya que si bien esta decisión supone hasta cierto punto un falseamiento de los posibles resultados económicos a obtener, realizada esta primera fase lo que nos interesaba era comprobar que la calidad nutritiva del heno se correspondía a lo que parecían indicar las diversas analíticas efectuadas, y que el heno era bien aceptado y transformado por el ganado caprino. Y si tenemos en cuenta a la hora de fijar el precio del heno un periodo más dilatado de tiempo, y no un hecho puntual de un año con unas malas condiciones agronómicas excepcionalmente adversas, el resultado final se acercará más a la verdad.

#### **4.- Catalogación de los animales sujetos a experimentación.**

Para llevar a cabo la experiencia se contó con 4 cabras de raza murciano-granadina, especializadas en la producción láctea y pertenecientes al rebaño de la Finca S'Atalaya, situada en el termino municipal de Llumajor, y propiedad de D. Miguel Vives Lliteras, sin cuya entusiasta colaboración hubiera resultado imposible la realización del proyecto.

El rebaño esta sometido a un régimen intensivo de producción láctea, y en estabulación permanente, aunque solo realizan un parto al año, y disponen de varias horas diarias de pastoreo, con vistas a mantener el buen estado físico del animal, y a obtener una leche de calidad.

La duración de la lactación se sitúa sobre los 270-300 días, suele iniciarse a inicios de septiembre y se prolonga hasta mediados del mes de Mayo, con una media de producción de 800-900 litros por animal y lactación.

Para la realización de la experiencia se escogieron animales jóvenes de entre 3 y 4 años, que habían proporcionado con anterioridad entre 1 y 2 lactaciones, de buena condición corporal, con un peso aproximado de 50 kilos, y cuyo historial productivo se igualaba a la media de producción del rebaño.

Los 4 animales habían parido dentro de la primera quincena de septiembre de 2001, por lo cual a fecha del inicio de la experiencia, el 18 de octubre la encontraban en fase ascendente de la curva de lactación.

Los animales llevan identificación mediante microchip, pero para evitar operaciones engorrosas al personal auxiliar en la toma de datos, se opto por una identificación suplementaria en forma de collar numerado.

Los animales de la explotación son ordeñados una vez al día mediante ordeño mecánico.

## **5.- Catalogación de los alimentos que entran a formar parte de la experimentación.**

Como uno de los objetivos fundamentales de la experimentación es dilucidar, si el uso del heno de la especie *Astragalus Boeticus*, puede entrar a formar parte de la ración alimenticia de animales productores de leche, sustituyendo a otros componentes normales de la ración, de una manera ventajosa, a continuación se expondrán los resultados obtenidos de las analíticas efectuadas de los distintos componentes utilizados en la ración alimenticia normal.

La dieta normal de las cabras de la Finca S'Atalaya en fase de lactación, después de muchos años de experimentación, esta constituida por una ración de volumen y un concentrado en forma de pienso.

La ración de volumen, esta compuesta de un 50% de heno de avena, y un 50% de heno de alfalfa, ambos de muy buena calidad. Esta mezcla es llevada a cabo mediante triturado grueso y posterior mezclado mediante carro mezclador, y es repartida ad libitum.

El concentrado es en forma de pienso granulado, de fabricación exclusiva para la explotación, estando constituido por una mezcla noble de cereales y proteaginosas, mas correctivo vitamínico y mineral. Este concentrado es administrado en forma racionada, según la fase de la producción láctea, aunque no es un racionamiento individual, sino colectivo, ya que al estar muy concentrada la paridera, las distintas fases de lactación de los animales son muy parejas, y el racionamiento va efectuándose en adaptación a la curva de lactación general.

Las analíticas fueron llevadas a cabo por el Instituto de Biología Animal, en su sede de Palma de Mallorca. (Ver Anexos, páginas 26,27,28,29)

De los resultados de la analítica efectuada cabe destacar por una parte el elevado valor nutritivo tanto del pienso, como de la mezcla forrajera utilizada en la explotación. Y en contraposición unos valores nutritivos menores de lo esperado en el heno de *Astragalus Boeticus*, hecho desfavorable para la experiencia, pero que tiene una explicación, y esta es que al realizarse el cultivo en secano en la campaña 1999-2000, esta coincidió con una de las peores sequías que se recuerdan en el campo mallorquín, y ello determinó un bajo rendimiento en la producción de heno, y una inferior calidad alimenticia de éste, debido a una menor proporción de grano en el heno, las consecuencias negativas de este hecho serán convenientemente explicadas mas adelante.

## **6.- Estudio productivo previo de los animales sujetos a experimentación.**

El día 10 de octubre de 2001 los 4 animales fueron separados del resto del rebaño, pesados, e identificados individualmente. Durante el periodo comprendido entre el 10 y el 18 de octubre se procedió a la observación de las cantidades consumidas de alimentos de la ración estándar utilizada normalmente en la explotación, y se inició un registro individualizado de la producción láctea. Para no interferir en la labor de ordeño del resto del rebaño, y por problemas metodológicos, se suprimió el ordeño mecánico, manteniéndose el único ordeño diario que se realizó manualmente, y las cantidades de leche obtenidas de las 4 cabras, eran pesadas conjuntamente al final de cada ordeño, ya que se considero que aunque hubiera sido mas correcto pesarlas individualmente, en el fondo lo que nos interesaba era la media de todos los animales, y con ello aligerábamos mucho el trabajo suplementario del personal auxiliar.

Durante este periodo de observación del 10 al 18 de octubre, pudo constatarse, que los animales de manera conjunta consumían 6,1 kilos de mezcla forrajera al día, y 3,9 kilos de pienso; lo cual se corresponde a unos consumos individuales de 1,52 kilos de mezcla forrajera y 0,975 kilos de pienso por animal y día.

Asimismo la producción láctea del conjunto de los animales a lo largo de este periodo, ascendió a 10,64 litros diarios, lo cual supone una media de 2,66 litros por animal y día (con un 3,5 % de grasa).

Desde el punto de vista nutricional, esta ingesta de 1,52 kilos de mezcla forrajera por animal y día (con el 10,98 % de humedad) supone según los datos analíticos obtenidos, un aporte de 1,353 Mcal de Energía Neta Estimada y 159,5 gr. de Proteína Bruta. A su vez la ingesta de 0,975 kilos de pienso (con el 11,41% de humedad) nos proporciona 1,88 Mcal de Energía neta Estimada y 169,2 gr. de Proteína Bruta. Siendo la suma de ambos aportes de 3,23 Mcal. de Energía Neta Estimada, y 328,7 gr. de Proteína Bruta.

Esta ingestión de Energía y Proteína, ha sido capaz de proporcionarnos los nutrientes necesarios para cubrir las necesidades de crecimiento, mantenimiento y una producción láctea de 2,66 litros (con un 3,5 % de grasa) por animal y día. Estas cantidades se acercan mucho a las necesidades totales de mantenimiento y producción láctea de las cabras de

este peso y a este nivel de producción, que se cifran en 3,03 Mcal. y 181 gr. de Proteína Digestible. Y aunque las cifras de Proteína difieren bastante, debemos tener en cuenta que unas se refieren a Proteína Bruta, y las otras a Proteína Digestible, y que la proteína bruta siempre es bastante mayor que la digestible.

Contando con estos datos podremos establecer el coste del litro de leche referido al concepto alimentación, mediante el siguiente cálculo:

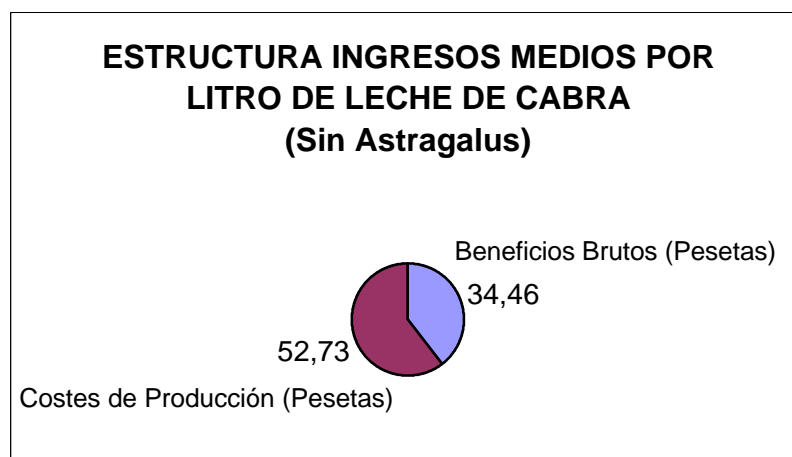
Coste Materias Primas:

Coste medio del kilo de heno de alfalfa.....	27 Pesetas
Coste medio del kilo de heno de avena.....	15 Pesetas
Coste medio de la mezcla forrajera con el 50% de alfalfa y 50 % de avena.....	21 Pesetas
Coste medio del kilo de pienso .....	52,5 Pesetas

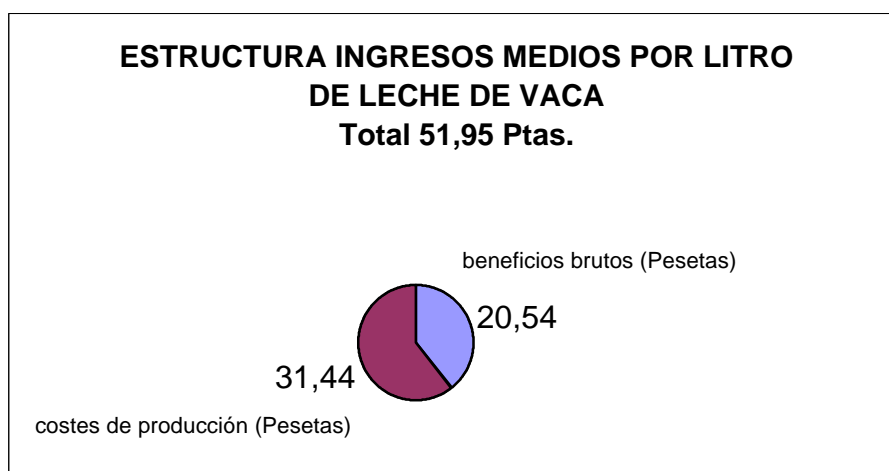
De lo cual podemos deducir que:

1,52 kilos de mezcla forrajera a 21 Ptas./kilo.....	35,52 Pesetas
0,975 kilos de pienso a 52,5 Ptas./kilo.....	51,18 Pesetas
total	86,7 Pesetas

Entonces si para producir 2,66 litros de leche han sido necesarias 86,7 pesetas, el litro de leche en alimentación nos ha salido a **32,59 pesetas**.



Para la realización del gráfico anterior, se ha seguido el patrón marcado para el cálculo de la estructura de ingresos medios por litro de leche de vaca elaborada previamente, que se muestra a continuación.



En el gráfico puede observarse que los ingresos medios percibidos por litro de leche se sitúan en 51,95 Pesetas. Esta cantidad surge de la suma de varios conceptos, fundamentalmente venta de la leche producida, venta de terneros y venta de estiércol.

Estos ingresos medios por litro de leche, incluyen 2 componentes; por una parte los costes de producción, estimados en 31,44 Pesetas, que a su vez estarían compuestos por 2 conceptos, por una parte los gastos de alimentación, a los cuales le corresponden 19,42 Ptas. (el 61,8% de los costes de producción), y por otra parte 12,02 Ptas., que se corresponden a los gastos generales, entre los cuales se incluyen energía, amortizaciones, trabajo, reparaciones, veterinario, medicamentos, gastos financieros, etc. (la suma de todos estos apartados suponen el 38,2% de los costes de producción).

Los beneficios brutos se calculan de restar los costes de producción del importe total percibido por el litro de leche.

Estos distintos porcentajes de la estructura de la estructura media de ingresos por litro de leche de vaca, han sido los utilizados para determinar la estructura media de ingresos por leche de cabra, utilizando o no el heno de Astragalus.

## 7.- Cambio adaptativo previo al inicio de la experimentación.

El día 19 de octubre se inició el cambio adaptativo previo al inicio de la experimentación. Con este se pretendían varios objetivos, por una parte acostumbrar a los animales a la ingestión de un forraje nuevo, por otra parte acostumbrar su flora ruminal a la metabolización de este forraje, y por último determinar en que proporción de la dieta total podía incorporarse este nuevo forraje, llevando aparejado un descenso del aporte de pienso, y sin que ambas circunstancias determinaran un descenso en la producción láctea.

Para ello se diseñó una estrategia que consistió en combinar una paulatina sustitución de la mezcla forrajera utilizada normalmente en la finca, por el heno de *Astragalus Boeticus*, combinándolo con una progresiva sustitución de la cantidad de pienso aportado, y todo ello cotejándolo con la producción láctea obtenida, a fin de encontrar un punto en que la ingestión del heno de *Astragalus* fuera máximo, la cantidad de pienso fuera mínima, y se mantuviera la producción láctea.

La experiencia del cambio adaptativo se prolongo durante 10 días, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Día	% de heno sustituido	Kg.de pienso ofertados	Litros leche / cabra
1	10	1	2,66
2	20	0,9	2,7
3	40	0,8	2,78
4	60	0,8	2,8
5	80	0,7	2,75
6	100	0,7	2,7
7	120	0,6	2,67
8	140	0,6	2,59
9	140	0,6	2,5
10	140	0,6	2,5

El día 10 de la experiencia, se consideró que se había alcanzado el punto de equilibrio entre la sustitución de un tipo de heno por otro, y de la reducción de pienso, sin afectar de manera importante a la producción

láctea; por ello se determinó que la experiencia propiamente dicha, seguiría esta pauta.

\*\*\* La cantidad de heno de Astragalus Boeticus finalmente ofertada y consumida se corresponde a 2,1 kilos, de los cuales aproximadamente 100 gramos eran considerados rechazos, compuestos fundamentalmente de trozos de tallo excesivamente lignificados, lo cual supone aproximadamente el 5 % del total. Con la mezcla forrajera estándar suministrada normalmente en la finca, es porcentaje de rechazos era prácticamente el mismo.

## **8.- Experiencia.**

Tal como se determinó en la fase de adaptación, la cantidad diaria ofertada de heno de *Astragalus Boeticus*, era de 2,1 kilos, y 600 gramos de pienso. Esta fase se prolongó a lo largo de 3 semanas, tiempo que se consideró más que suficiente para establecer conclusiones acerca del rendimiento productivo del heno con respecto a la producción láctea en cabras.

Durante este tiempo se mantuvieron las ingestas tanto de heno como de pienso, y asimismo se mantuvo una producción láctea unitaria de 2,52 litros por cabra y día, que aunque ligeramente inferior a los 2,66 litros promediados con la ración estándar de la finca, puede considerarse prácticamente pareja.

Durante la experiencia no se observó ningún tipo de trastorno metabólico o sanitario en los 4 animales, y al final de la experiencia fueron de nuevo pesadas, apreciándose una disminución de peso del 0,3 %, prácticamente despreciable, que puede achacarse a causas fisiológicas propias de la fase creciente de la curva de lactación.

Desde el punto de vista nutricional, y atendiendo a los resultados obtenidos a través de la analítica, esta ingesta de 2 kilos de heno de *Astragalus Boeticus* (con el 14,87% de humedad) supone un aporte de 1,989 Mcal. de Energía Neta, y 240 gr. de Proteína Bruta. A su vez la ingesta de 600 gr. de pienso (con el 11,41 % de humedad), suponen un aporte de 1,158 Mcal. y 104,17 gramos de Proteína Bruta. Siendo la suma de ambos aportes de 3,147 Mcal. y 344 gr. de Proteína Bruta.

Cantidades que son ligeramente inferiores en lo que se refiere a aporte energético, y ligeramente superiores en cuanto a aporte proteico, y al igual que en la ración estándar utilizada normalmente en la finca, se corresponden a las necesidades totales de mantenimiento y producción láctea de las cabras de este peso y con este nivel de producción.

Contando con los datos del periodo de experimentación propiamente dicho, podremos establecer el coste del litro de leche referido al concepto

alimentación, utilizando como base forrajera el heno de Astragalus Boeticus.

Coste Materias Primas:

Coste medio del kilo de heno de Astragalus Boeticus..... 15 Ptas.  
Coste medio del kilo de pienso .....52,5 Ptas.

De lo cual podemos deducir que:

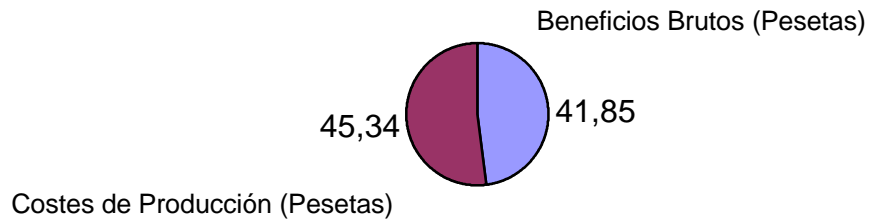
2,1 kilos de heno de Astragalus a 15 Ptas./kilo .....31,5 Ptas.  
0,6 kilos de pienso a 52,5 Ptas/kilo .....31,5 Ptas.  
total 63 Ptas.

Entonces, si para producir 2,5 litros de leche, han sido necesarias 63 pesetas, el litro de leche en alimentación nos ha salido a **25,2 pesetas, lo cual supone un ahorro de 7,39 pesetas por litro de leche producido, a unos niveles de producción prácticamente iguales.**

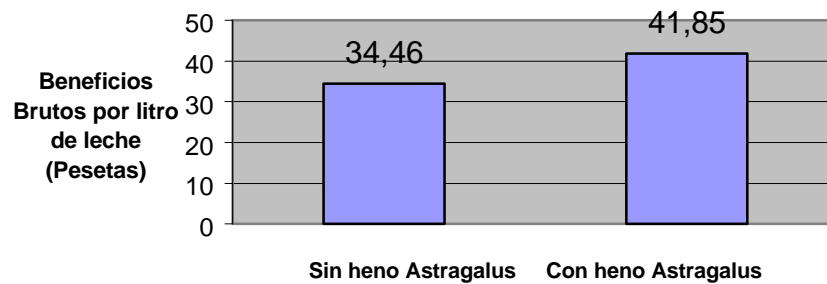
Ahorro que puede considerarse muy importante, ya que si consideramos que en una explotación láctea los costes de alimentación se sitúan sobre el 60 % (61,8% en la leche de vaca en Mallorca) de los costes totales de producción de la misma, con la ración estándar, el coste de producción total del litro de leche se situaría en 54,34 pesetas, de las cuales 32,59 nos corresponderían a alimentación, y el resto 21,72 pesetas al resto de gastos (personal, amortizaciones, energía, renta de la tierra, veterinario, etc).

Con la utilización del heno de Astragalus Boeticus, los costes de alimentación se situarían en 25,2 pesetas y el resto de gastos se mantendría invariable en 21,72 pesetas, dando como resultante un coste final de 46,9 pesetas, con lo cual se sigue manteniendo el ahorro de 7,39 pesetas por litro de leche producido, lo cual representaría un importante incremento del rendimiento neto de la explotación.

## ESTRUCTURA INGRESOS MEDIOS POR LITRO DE LECHE DE CABRA (Con Astragalus)



### COMPARACIÓN ENTRE DISTINTOS RENDIMIENTOS BRUTOS POR LITRO DE LECHE



## 9.- Conclusiones.

Si bien los resultados de la experimentación pueden considerarse muy alentadores desde el punto de vista nutricional y productivo, y apuntan de manera clara la posibilidad de introducción de nuevas especies forrajeras bien adaptadas a nuestras condiciones climáticas, que posibiliten una mejora de los rendimientos económicos netos de las explotaciones productoras de leche y posiblemente también de las de orientación cárnica con base rumiante.

Hay un hecho negativo que empaña las conclusiones anteriores, y es el anormal comportamiento agronómico del *Astragalus Boeticus* en la campaña 1999-2000 (que fue cuando se llevo a cabo el cultivo que dio lugar al heno utilizado en la experiencia).

A lo largo de 11 años de experimentación con esta especie, la tónica general había sido siempre un excelente comportamiento bajo condiciones metereologicas normales, con unos mínimos de producción en torno a los 8.000 kilos de heno seco por hectárea, llegando en muchas ocasiones a traspasar el umbral de los 10.000 kilos; desgraciadamente la campaña 1999-2000 coincidió con la peor sequía de los últimos 50 años en Mallorca, lo cual acarreo un enorme descenso de la producción de heno, que se situó en tan solo unos 3.000 kilos de heno por hectárea, y además con una gran perdida de nivel nutritivo, ya que de un porcentaje del 19% de proteína se paso tan solo al 14%, y en cuanto a su valor energético de 1,4 Mcal. Por kilo de Sustancia Seca, se paso a tan solo 1,17 Mcal. Evidentemente esta escasa producción de tomarla como punto de referencia para calcular el precio del heno de *Astragalus Boeticus*, hubiera disparado los costes del mismo, por lo cual para realizar los cálculos económicos se ha optado por utilizar el valor asignado a una cosecha de características normales.

Ya se que una sequía de estas características no es frecuente, pero en su momento constituyó un hecho inesperado y por ello no contemplado como posible, y este hecho me ha llevado a recapacitar, y me ha llevado a la conclusión de que la utilización de esta especie, como norma general no tiene posibilidades de constituirse en alternativa valida como base forrajera en las explotaciones lácteas, ya que el funcionamiento y estructura económica de estas, no permite, y además resultaría suicida, el contemplar la posibilidad de un fallo productivo de tal calibre.

Lo expuesto anteriormente no resta validez a la experiencia realizada, y abre la posibilidad a utilizaciones forrajeras de carácter mas extensivo, como la de la importante cabaña ovina de nuestra isla, en la cual, el componente aleatorio del clima es un factor asumido y siempre presente, ya que la especie aun en condiciones tan adversas como las descritas, sigue

produciendo mayor volumen forrajero y de mayor calidad que las especies comúnmente utilizadas como tales.

En la actualidad se vienen continuando los ensayos bajo este nuevo enfoque.

## **ANEXOS**

## **Costes de Producción del heno de Astragalus Boeticus.**

(en seco y para una hectárea) (periodo últimos 10 años)

### **1.- Abonado de fondo**

50 U.I. de P a 142,5 Ptas. la U.I. .... 7.125 Ptas.

Esparcir abono con tractor-abonadora

0,7 horas a 3.500 Ptas./ hora. .... 2.450 Ptas.

### **2.- Aplicación de herbicida de preemergencia**

herbicida..... 4.000 Ptas.

Repartir herbicida con equipo de fumigación..... 4.900 Ptas.

1,4 horas a 3.500 Ptas./hora

### **3.- Pase de fresadora..... 11.200 Ptas.**

2,8 horas a 4.000 Ptas./hora

### **4.- Siembra**

Semilla..... 7.000 Ptas.

40 kilos a 175 Ptas./kilo

Siembra..... 4.900 Ptas.

1,4 horas a 3.500 Ptas./hora

Pase de cilindro..... 1.960 Ptas.

0,56 horas a 3.500 Ptas./hora

### **5.- Siega**

tractor con barra de corte..... 4.900 Ptas.

1,4 horas a 3.500 Ptas./hora

Volteo..... 4.900 Ptas.

1,4 horas a 3.500 Ptas./hora

Embalado..... 20.000 Ptas.

400 balas de 20 kilos a 50 Ptas./bala

### **6.- Transporte de balas a sitio de almacenaje**

Tractor con remolque..... 28.000 Ptas.

8 horas a 3.500 Ptas./hora

2 hombres durante 8 horas, a 1.200 Ptas./hora..... 19.200 Ptas.

**total 120.535 Ptas.**

\*\*\* La producción total de heno seco en régimen de seco, por hectárea y año, puede estimarse en 8.000 kilos (al 12% de humedad).

**El kilo de heno seco sale a 15,06 Ptas.**

Resultados Laboratoriales muestra de Astragalus Boeticus  
(Composición normal)

MATERIA SECA.....	90,37 %
HUMEDAD.....	9,63 %
CENIZAS.....	11,03 %
FAD.....	36,14 %
FND.....	51,52 %
ENERGIA NETA ESTIMADA .....	1,4 Mcal./Kg./MS
ENERGIA METABOLIZABLE.....	2,29 Mcal./Kg./MS



## INFORME DE RESULTATS

Núm.Informe :1467

Client : CAMPOS VIDAL, FERNANDO

NIF : 42944901Z

Adrega : CRTA MANACOR

Població : 07198 PALMA DE MALLORCA Núm

Mostres 1

Tipus Mostra ALFALS+CIVADA FENIFICAT

Per : F. CAMPOS

vet

228 FERNANDO  
VIDAL

Núm.Mostra20003685

Data entr.ord : 29/09/2000 Data

Inici Aná. : 0411012000 Data fi Aná. :

10/1012000

T. Anàlisi : INFORMATIU

Ac ANALISI

RESULTAT

Co  
m,

TÉCNICA

*Matèria Seca*

89.02 g/1 OOg

*Humitat*

10.98 g/100g

*Cendres*

9.83 g/100g

*Proteïna*

11.82 g/100g

*Fibra Acid-Detergent*

42.18 g/100g

*Fibra Neutre-Detergent*

62.37 g/1 OOg

*Energia Neta Estimada*

0.99 Mcal/Kg MS

*Energia Metabolitzable*

1.62 Mcal/Kg MS

Diferència ( BOE 1995)

Dessecació (BOE 1995)

Incineració (BOE 1995) Digestió

Kjeldhal (BOE 1995) Mètode

Van Soest

Mètode Van Soest

Càlcul Matemàtic

Càlcul Matemàtic

La mostra ha estat facilitada pel propi client. Uanàlisi només dóna fe de la mostra rebuda

Aquest informe de resultats no es pot reproduir parcialment sense l'aprovació per escrit del Laboratori

PALMA DE MALLORCA, 11 de octubre de 2000

Cap del Departament del  
Laboratori

Responsable de la Secció

  
CATALINA AGUILÓ MONJO



  
MARGALIDA JOY TORRENS

# LABORATORI DIBAB SA

C/Esperanto,8. 07198 Son Ferriol. Palma de  
Mallorca  
Tel.:971.4284451428375.Fax.:971.429126 E-mail:  
labor@ibab.redestb.es



## INFORME DE RESULTATS

Núm.Informe :1252

Client : CAMPOS VIDAL, FERNANDO

NIF : 42944901Z

Adreça : CRTA MANACOR

Població : 07198 PALMA DE MALLORCA

Núm Mostres 1

Tipus Mostra FARRATGE FENICAT UASTRAGALUS BOETICUS Presa el

: 02/05/2000

vet

228 FERNANDO  
VIDAL

Núm.Mostra20003019

Data entr.ord : 18/08/2000 Data Inici Aná.

: 23/0812000 Data fi Aná. : 31/08/2000

2. Anàlisi INFORMATIU -

Ac ANÁLISI	RESULTAT	Com.	TÉCNICA
<i>Matèria Seca</i>	85.13 g/100g		Diferència ( BOE 1995)
<i>Humitat</i>	14.87 g/100g		Dessecació (BOE 1995)
<i>Cendres</i>	9.64 g/100g		Incineració (BOE 1995) Digestió
<i>Proteïna</i>	14.12 g/100g		Kjeldhal (BOE 1995) Mètode
<i>Fibra Acid-Detergent</i>	42.64 g/100g		Van Soest
<i>Fibra Neutre-Detergent</i>	54.20 g/100g		Mètode Van Soest
<i>ENERGIA NETA ESTIMADA</i>	1.17 Mcai/Kg MS		Càlcul Matemàtic
<i>ENERGIA METABOLITZABLE</i>	1.92 McaVKg MS		Càlcul Matemàtic

La mostra fou facilitada pel propi client. L'anàlisi només dona fe de la mostra rebuda

Aquest informe de resultats no es pot reproduir parcialment sense l'aprovació per escrit M Laboratori

PALMA DE MALLORCA, 01 de setembre de 2000

Cap del Departament del  
Laboratori

CATALINA AGUILÓ MONJO

Responsable de la Secció

-----  
Ibab 1-3t,t  
i  
de &ojeq<  
Anima,  
o- Elpiew.

—i

---  
MARGALIDA JOY dRREKT

1  
,  
1  
1

# LABORATORI

## DIBAB SA

C/Esperanto,8. 07198 Son Ferriol. Palma de Mallorca

Tel.:971.428445/1428375.Fax.:971.429126 E-mail: labor@j bab.redestb.es



### INFORME DE RESULTATS

<b>Client :</b> CAMPOS VIDAL, FERNANDO	<b>Núm. Informe :</b> 1466
<b>NIF :</b> 42944901Z	<b>Núm. Mostra</b> 20003684
<b>Adreça :</b> CRTA MANACOR	<b>Data entr. ord :</b> 29/09/2000
<b>Població :</b> 07198 PALMA DE MALLORCA	<b>Data Inici Anà. :</b> 04/10/2000
<b>Núm Mostres :</b> 1	<b>Data fi Anà. :</b> 10/10/2000
<b>Tipus Mostra :</b> PINSO CABRES	
<b>Presa el :</b> 27/09/2000	
<b>Per :</b> F. CAMPOS	<b>Vet. :</b> 228 FERNANDO VIDAL
<b>T. Anàlisi :</b> INFORMATIU	

observ. mostra URGENT.

Ac ANALISI	RESULTAT	Com.	TÉCNICA
<i>Matèria Seca</i>	88.59 g/100g	11.41	Diferència ( BOE 1995 )
<i>Humitat</i>	g/100g	6.32 g/100g	Dessecació (BOE 1995)
<i>Cendres</i>	MS	19.60 g/100g	Incineració (BOE 1995) Digestió
<i>Proteïna</i>	MS	8.36 g/100g MS	Kjeldahi (BOE 1995) Mètode Van Soest
<i>Fibra Àcid-Detergent</i>	MS	15.14 g/100g MS	Mètode Van Soest
<i>Fibra Neutre-Detergent</i>	MS	2.35 g/100g MS	Extracció Soxhiet (BOE 1999)
<i>Greix</i>	MS	3.37 g/100g MS	Extracció Soxhiet (BOE 1999)
<i>Greix Brut Hidrolitzat</i>	Mcai/Kg	MS	2.18
<i>Energia Neta Estimada</i>	Mcal/Kg	MS	3.57
<i>Energia Metabolitzable</i>			Càlcul Matemàtic

La ~~matèria~~ mostra facilitada pel propi client. L'anàlisi només dona fe de la mostra rebuda

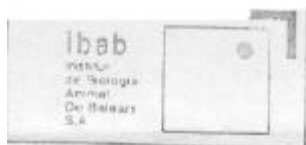
Aquest informe de resultats no es pot reproduir parcialment sense Vaprovació per escrit M Laboratori

PALMA DE MALLORCA, 11 de octubre de 2000

Cap del Departament del  
Laboratori

Responsable de la Secció

CATALI IL6 MONJO



MARGALIDA JOY TORRENS