

VALOR NUTRITIVO PARA CERDOS DE LA ARVEJA FORRAJERA



¹R. Bauza , ²G. Capra , ³C. Bratschi
¹Facultad de Agronomía, ²INIA Las Brujas, ³Facultad de Agronomía- Técnico contratado para esta investigación

INTRODUCCIÓN

La producción de variedades de arveja (*Pisum sativum*) especialmente seleccionadas para ser destinadas a alimentación animal está relativamente extendida en Canadá, norte de Estados Unidos, Australia y Europa. En Europa, el uso de arveja con alto contenido proteico tiene importante difusión en la alimentación animal, como una alternativa a la harina de soja, siendo Francia el principal productor y consumidor europeo.

En Uruguay la introducción de la arveja forrajera data del año 2007, habiéndose realizado experiencias de cultivo en rotación con soja. Por ser tolerante a las bajas temperaturas para su germinación y crecimiento, la arveja es una leguminosa de ciclo invierno-primaveral, coincidiendo con los cereales del mismo ciclo. Parte de su interés radica en que cubre el suelo durante el invierno, dejándolo libre para una siembra de segunda antes que la cebada y con un rastrojo de mejor calidad. Como aspecto limitante se señala su baja tolerancia a la saturación de agua del suelo en el proceso de germinación; por lo que para su implantación se recomiendan suelos con buen drenaje y escurrimiento. Los rendimientos obtenidos en Uruguay son del orden de 2500 kg/ha.

En el marco de un acuerdo de trabajo entre la empresa Greising y Elizarzú y la Facultad de Agronomía, con la colaboración de INIA Las Brujas, se realizó la caracterización del valor nutricional de arveja forrajera de la variedad Tucker como alimento para cerdos en engorde, mediante la realización de un estudio en fases que incluyó la determinación de su composición química, la evaluación del aporte de nutrientes digestibles y la realización de un ensayo de comportamiento productivo con dos niveles de inclusión de arveja. El estudio culminó con la evaluación de las características de la canal en el matadero y en el desosado.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Mediante análisis en el Laboratorio de Nutrición Animal de Facultad de Agronomía se determinó la composición química de muestras representativas de arvejas. Se analizó el contenido de Materia Seca (MS), Materia Orgánica (MO), Proteína Cruda (PC), Fibra Detergente Neutro (FDN) y Extracto al Éter (EE). A partir de esta información, utilizando ecuaciones basadas en el calor de combustión se estimó la Energía Bruta (EB).

Cuadro 1 - Composición química de la arveja forrajera Tucker

Resultados en Base Seca						
MS %	Cen %	PC %	FDN %	EE %	IAU	EB Mcal/kg
86,58	2,94	24,14	35,04	----	0,07	4,42

Datos obtenidos en Laboratorio de Nutrición Animal de Facultad de Agronomía

Los resultados se presentan en el Cuadro 1, mostrando que el contenido de Proteína Cruda se encuentra dentro de los rangos establecidos en información procedente de otros países. El bajo contenido de extracto al éter también es consistente con resultados obtenidos en otras latitudes.

Este bajo nivel de aceites tiene dos consecuencias favorables para su utilización en alimentación porcina: la mayor facilidad de conservación luego de molido, al no existir grasas que se oxiden y, por otra parte, el menor riesgo de producción de canales porcinas con grasas blandas, ya que la grasa que se sintetice lo hará a partir de carbohidratos con mayor grado de saturación.

Se deduce que el porcentaje de Carbohidratos Solubles es del orden de 38%, siendo, de acuerdo a la bibliografía en su mayor parte almidón, con bajo contenido de Carbohidratos no amiláceos. Por otra parte, es de destacar el bajo contenido de factor antitripsina, señalado por el bajo nivel del Índice de Ureasa (IAU), que permite su utilización en la alimentación de monogástricos sin la necesidad de realizar un proceso de desactivación mediante calentamiento.

EVALUACIÓN DEL APORTE EN NUTRIENTES DIGESTIBLES PARA EL CERDO

Mediante prueba de digestibilidad in vivo, utilizando cerdos cruza Large White x Landrace de 40 kg de peso vivo, procedentes de INIA Las Brujas, se determinó el coeficiente de digestibilidad de los nutrientes, la concentración en proteína digestible, y energía digestible de las muestras en estudio, así como el valor biológico y el valor proteico neto de las dietas.

El estudio se realizó en la sala de digestibilidad y metabolismo de la Estación de Montevideo de la Facultad de Agronomía, evaluando la digestibilidad de la arveja por el sistema de sustitución parcial de los componentes de la dieta (maíz y harina de soja) por 2 niveles de inclusión de arveja: 20 y 40%. Se definieron 3 dietas isoproteicas e isoenergéticas en EB (Cuadro 2):

D0: dieta testigo, sin inclusión de arveja
D20: con 20% de inclusión de arveja
D40: con 40% de inclusión de arveja

Cuadro 2 - Composición porcentual de las dietas experimentales utilizadas en la prueba de digestibilidad y performance.

Ingredientes %	D0	D20	D40
Maíz	69,3	59,4	45,8
H. Soja	28,0	18,0	11,5
Arveja	----	20,0	40,0
Sal	0,5	0,5	0,5
Fosfato dicálcico	2,0	2,0	2,0
Concentrado Vit Min	0,2	0,2	0,2
Resultados de análisis, en base seca			
Materia seca %	87,83	87,44	87,64
Cenizas %	4,06	4,04	4,49
Proteína Cruda %	20,58	20,45	20,28
Fibra Detergente Neutro %	13,72	15,2	14,86
Extracto al Éter %	2,16	3,17	3,56
Energía Bruta Mcal/kg MS	4,43	4,48	4,48

Cuadro 3 - Resultados de la prueba de digestibilidad y metabolismo proteico

	D0	D20	D40
Digestibilidad			
Dig MS %	89,23	88,01	88,56
Dig. MO %	90,31	89,02	89,82
Dig. PC %	87,96	87,20	88,05
Dig. Energía %	89,48	88,35	89,01
Valor Proteico			
Valor Biológico % ⁽¹⁾	61,74	58,86	52,73
Valor Proteico Neto % ⁽²⁾	54,28	49,32	46,72

¹ Proporción de la proteína digerida que es retenida por el animal

² Proporción de la proteína consumida que es retenida por el animal

La observación de las fórmulas porcentuales de las raciones permite concluir que la arveja reemplaza en partes prácticamente iguales al maíz y a la harina de soja, confirmando su carácter de alimento proteico con alto contenido energético.

Este punto es importante al momento de llegar a una definición del precio que estarían dispuestos a pagar los productores que lo utilicen como alimento.

Los resultados de la prueba de digestibilidad y metabolismo (Cuadro 3) indican que dietas conteniendo arveja, tanto al 20 como al 40%, no presentaron diferencias en la digestibilidad de las fracciones estudiadas con respecto a la dieta testigo.

Con respecto al valor proteico los resultados no muestran diferencias significativas, si bien se observa una tendencia a disminuir cuando se incrementa el nivel de inclusión de arveja. Este resultado puede estar asociado a la composición en aminoácidos de la proteína de la arveja, con menor contenido en metionina y triptófano que la soja. Hay que tener en cuenta que las dietas fueron formuladas para que resultaran isoproteicas, pero no se realizó ajuste del balance de aminoácidos.

En el Cuadro 4 se presenta el aporte en nutrientes digestibles de la arveja, estimados a partir de los resultados de digestibilidad de las dietas. Se concluye que la utilización por el cerdo de los nutrientes de la arveja es similar a la de los alimentos utilizados habitualmente en la formulación de raciones para esta especie. Por otra parte, no se observaron dificultades por parte de los cerdos en la aceptación y consumo de dietas con altos contenidos de arveja.



PERFORMANCE PRODUCTIVA DE CERDOS EN ENGORDE CON DOS NIVELES DE INCLUSIÓN DE ARVEJA FORRAJERA

En la Estación de Pruebas de Facultad de Agronomía se evaluó la respuesta productiva de cerdos entre 50 y 105 kg de peso vivo a la inclusión de 2 niveles de arveja forrajera en comparación con el testigo formulado en base a maíz y soja, en raciones isoproteicas e isoenergéticas.

Se evaluaron las mismas dietas utilizadas en la prueba de digestibilidad, cuyos datos de composición porcentual y química se presentaron en el Cuadro 2:

- D0: testigo, sin inclusión de arveja
- D20: con 20% de inclusión de arveja
- D40: con 40% de inclusión de arveja

Se utilizó un total de 24 cerdos provenientes de la Unidad Experimental de Producción Porcina de INIA, distribuidos al azar, 8 en cada tratamiento. Los animales estuvieron alojados en bretes individuales, disponiendo de agua potable a voluntad mediante bebederos automáticos y recibiendo diariamente una

Cuadro 4 - Digestibilidad y aporte en nutrientes digestibles de la arveja forrajera

Dig. MS %	85,34
Dig. Energía %	86,05
ED Mcal/ kg MS	3,79
Dig. PC %	85,18
PD % base seca	20,64

Cuadro 5 - Resultados de performance productiva

	D0	D20	D40
Ganancia diaria (g/día)	884 ± 89	797 ± 50	837 ± 59
Índice Conversión (kg alimento/ kg ganancia)	3,09 ± 0,311	3,46 ± 0,22	3,30 ± 0,31
Costo de alimentación * (\$/kg)	18,70	20,70	19,90

* Se tomó el precio de la arveja como (precio del maíz x 0.6) + (precio h. soja x 0.4)

cantidad controlada de alimento, de acuerdo a una escala de alimentación determinada en función del peso vivo.

Se evaluaron las performances en términos de velocidad de crecimiento, consumo de ración e índice de conversión del alimento. Con la información obtenida se realizó una estimación de costos de alimentación por kg de ganancia para cada una de las dietas estudiadas.

Los resultados de comportamiento productivo no difieren estadísticamente entre dietas.

Se destacan las buenas performances obtenidas con todos los tratamientos.

El testigo es una ración con buen balance nutricional que permite expresar el potencial de los animales y que permite poner a prueba la calidad de las dietas en estudio. El consumo de las raciones conteniendo

arveja no presentó dificultades, siendo aceptadas inmediatamente por los animales.

La tendencia hacia menores performances observada en las dietas con arvejas, que coincide con la misma tendencia de los valores de calidad proteica, son atribuibles al menor aporte de la arveja en aminoácidos azufrados y triptófano con respecto a la harina de soja. Las dietas utilizadas en el ensayo fueron muy simplificadas, con el objetivo de facilitar la detección de diferencias en digestibilidad o valor proteico del alimento en estudio.

Se considera que para completar el estudio del valor nutricional de la arveja, ya demostrada su aceptación y digestibilidad por los cerdos, sería recomendable realizar una prueba de comportamiento donde se realice un mejor ajuste del balance en aminoácidos mediante la inclusión de suplementos proteicos complementarios (harina de canola o de girasol) y/o aminoácidos sintéticos.



RENDIMIENTO A LA FAENA Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

Finalizada la prueba de performance, los cerdos fueron faenados en matadero habilitado, registrando el peso en segunda balanza para determinar rendimiento en caliente. En la planta de desosado se midió largo de res y espesor de grasa dorsal y se determinó el rendimiento porcentual en los cortes carniceros de importancia: jamón, paleta, espinazo, asado y bondiola. Los resultados se presentan en el Cuadro 6.

Los animales consumiendo dietas con arveja tuvieron mayor rendimiento a la faena que los de la dieta testigo. Para el resto de las características evaluadas no existieron diferencias entre tratamientos. Se destaca el bajo espesor de grasa dorsal y el alto rendimiento en cortes carniceros en todos los tratamientos, producto por un lado del potencial genético de los animales y de las raciones que permitieron su expresión.

CONCLUSIONES

- La arveja forrajera var. Tucker no presenta contenidos de factores antinutricionales que requieran un tratamiento previo a su utilización por los cerdos.
- El nivel de Proteína Cruda está dentro de los valores que establece la bibliografía, intermedio entre la harina de soja y los granos de cereales.
- Es consumida sin problemas por los cerdos.
- Las dietas conteniendo arveja, tanto al 20 como al 40% de inclusión no presentaron diferencias en la digestibilidad de las fracciones estudiadas con respecto a la dieta testigo.
- El valor biológico de la proteína de dietas conteniendo arveja es algo inferior al de una dieta con maíz/harina de soja, atribuible al menor aporte en aminoácidos azufrados de la proteína de la arveja.



- Las performances obtenidas con dietas conteniendo niveles de 20 o 40% de arveja no difirieron de una dieta testigo en base a maíz y soja.
- Los cerdos que recibieron dietas con arveja no presentaron diferencias en las características de la canal con respecto a la dieta testigo.
- Los resultados obtenidos en cuanto al potencial de la arveja forrajera en la alimentación de cerdos son muy auspiciosos; la efectiva incorporación de este ingrediente a la dieta de los porcinos en Uruguay dependerá del comportamiento agronómico del cultivo en nuestras condiciones y del precio que finalmente se establezca para el producto en el mercado.
- Considerando el valor nutricional de la arveja, un precio razonable del producto como ingrediente de raciones para cerdos debería ubicarse en el entorno de la media entre el precio del maíz y el de la harina de soja.

Cuadro 6 - Rendimiento en caliente, características de la canal y rendimiento en cortes valiosos

Característica	D0	D20	D40
Rendimiento en caliente (%)	75,7 ± 1,99 a	78,42 ± 1,90 b	77,91 ± 1,76 b
Largo de res (cm)	82,53 ± 3,65	81,63 ± 2,34	82,49 ± 1,96
Espesor de grasa dorsal (mm)	21,36 ± 5,40	20,03 ± 5,48	22,46 ± 4,32
Pernil % ⁽¹⁾	24,61 ± 0,83	25,03 ± 0,80	25,43 ± 1,26
Paleta % ⁽²⁾	11,61 ± 1,11	11,03 ± 1,17	11,14 ± 1,38
Espinazo % ⁽¹⁾	16,73 ± 1,06	17,10 ± 1,22	11,14 ± 1,62
Asado % ⁽¹⁾	13,67 ± 0,52	14,34 ± 0,55	13,94 ± 0,63
Bondiola ⁽²⁾	3,69 ± 0,39	3,98 ± 0,44	3,75 ± 0,49

(1) cortes con hueso, (2) solo pulpa

a, b Letras diferentes dentro de la misma fila indican diferencias significativas entre tratamientos (P>0.05)