

**VALEUR NUTRITIVE DE LA FEVEROLE SIDI AÏCH (Vicia faba minor) ET
DE L'ORGE SAIDA EST (Hordeum vulgare) chez Gallus gallus**

Par : BOUDOUMA Dalila
Département de Zootechnie
Institut National Agronomique
El-Harrach (Alger)

ملخص:

قدرنا وحسبنا التركيب الكيماوي والقيمة الغذائية من حيث الطاقة الحرارية الاستقلابية الظاهرية، والطاقة الحرارية الاستقلابية الظاهرية المصححة لميزان أزوت 30% من الطاقة الحرارية الاستقلابية الحقيقية، والهضم الظاهري للبروتينات والقابل للهضم (المهضوم) من النشا في مادة الفولة المحلية من صنف (v. F. Sidi - Aïch) ومادة الشعير المحلية (N.v. Saïda Est). استخدمت صيमान من سلالة لرهمان (Souche Lohman) لهذا التقدير بعمر 21 يوم، كان التركيب الكيماوي لكل من مادتي الشعير والفولة من حيث البروتين على التوالي 12,2% و 3%، 29 في المادة الجافة والقيمة النشوية قدر ب 43 و 5، 55% في المادة الجافة. الهضم الظاهري لبوتين الفولة بلغ 88,9% ولمادة الشعير 7، 81% وأن الاستفادة الهضمية لنشا الشعير فاقت الاستفادة الهضمية لنشالفولة 88,3% مقابل 71، 8%.

يشير قياس الطاقة الحرارية الاستقلابية الظاهرية في الشعير الى 3051 كيلو كالوري في كل 1 كغ مادة جافة وفي مادة الفولة الى 2758 كيلوكالوري في كيلو غرام مادة جافة بينما الطاقة الحرارية الاستقلابية الحقيقية في الشعير كانت 3147 كيلو كالوري في 1 كغ مادة جافة والفولة 2925 كيلو كالوري في 1 كغ جافة

المصطلحات:

فولة ، شعير ، التركيب الكيماوي ، الطاقة الحرارية الاستقلابية الظاهرية ، الطاقة الحرارية الاستقلابية الحقيقية ، القابل للهضم (المهضوم) من الأزوت والنشا.

RESUME :

Nous avons déterminé et mesuré la composition chimique, la valeur nutritive (énergie métabolisable apparente, énergie métabolisable apparente corrigée pour un bilan azoté de 30 %, énergie métabolisable réelle, digestibilité apparente des protéines et digestibilité de l'amidon) d'une légumineuse locale (Vicia faba minor var Sidi Aïch) et d'une céréale locale (Hordeum vulgare var Saïda Est) sur des poussins de 21 jours de souche Lohman.

La composition chimique de ces deux matières premières est classique. L'orge et la févérole présentent une teneur protéique respective de 12,2 % et de 29,3 % M.S.

Leur teneur en amidon s'établit à 43,0 et 55,5 % M.S.

La digestibilité apparente des protéines de la févérole atteint 88,9 %, celle de l'orge 81,7 %.

L'utilisation digestive de l'amidon de l'orge est supérieure à celle de la févérole (88,3 %, contre 71,8 %).

La mesure des valeurs de l'énergie métabolisable apparente indique une valeur de 3051 Kcal/kg M.S pour l'orge et 2758 Kcal/kg M.S pour la févérole, tandis que celle de l'énergie métabolisable réelle est de 3147 Kcal/kg M.S pour l'orge et 2935 Kcal/kg M.S pour la févérole.

Mots-clés :

Févérole, orge, composition chimique, énergie métabolisable apparente, énergie métabolisable réelle, digestibilité de l'azote et de l'amidon.

I. INTRODUCTION

Depuis une vingtaine d'années, les légumineuses à graines ont été reconnues comme une source potentielle de protéines pour l'alimentation de la volaille comme le suggèrent les travaux de CARPENTER JOHNSON (1968), GUILLAUME, CALET et de CARVILLE (1973) pour la févérole; de COLAS et al (1979), LUCBERT, CASTAING (1985) pour le pois; HUGUES, ORANGE (1980), LACASSAGNE (1988) pour le lupin.

La recherche d'une source énergétique en remplacement partiel ou total du maïs a fait également l'objet de nombreux travaux : JENSEN et al (1957), HESSELMAN, AMAN (1985) pour l'orge, BOLDAJI et al (1986) pour le triticales; FARRELL, THOMSON et CHOICE (1983) pour le blé; ELKIN, ROGLER et FEATHERSTON (1978) pour le sorgho.

Pour les pays en voie de développement qui possèdent des légumineuses à graines et des céréales locales, l'étude de leur valeur nutritive est devenue indispensable pour diminuer les importations de tourteau de soja et de maïs.

Dans ce cadre, la févérole et l'orge constituent des matières premières intéressantes.

Nous avons dans ce sens, étudié la composition chimique de la févérole Sidi Aïch et de l'orge Saïda Est ainsi que leur valeur protéique et énergétique.

II. MATERIEL ET METHODES

1)- Aliments et animaux :

Les rations expérimentales sont constituées par chacune des graines grossièrement broyées et complétées à raison de 4 % à un complément minéral vitaminique. Les poulets utilisés sont de souche LOHMAN, réceptionnés à l'âge d'un jour.

Ils sont élevés à terre et reçoivent un aliment de démarrage-croissance classique.

A 17 jours d'âge, pesant en moyenne 190 g, ils sont répartis dans des cages individuelles à métabolisme. Après 2 jours d'adaptation aux rations expérimentales, 2 lots de 5 animaux sont constitués pour chacune des matières premières testées.

2)- Analyses chimiques et mesures :

La matière sèche, la matière grasse et les matières minérales sont déterminées selon les méthodes classiques préconisées par la CEE.

Les protéines fécales ($N \times 6,25$) sont précipitées selon la méthode de TERPSTRA et DE HART (1974).

La cellulose brute, l'amidon, les sucres éthanolosolubles (exprimés en glucose) et les facteurs antitrypsiques sont déterminés respectivement selon la méthode de WEENDE, de THIVEND, MERCIER et GUILBOT (1972), de CERNING-BEROARD (1975) et de VALDEBOUZE et al (1980).

L'énergie métabolisable apparente (EM_a) et l'énergie métabolisable réelle (EM_r) sont déterminées selon la méthode classique de collecte totale des excreta.

L'énergie brute des aliments et des excreta est obtenue par combustion dans une bombe calorimétrique adiabatique (IKA - WERK).

L' EM_a est corrigée pour un bilan azoté de 30 % ($EM_a N_{30}$).

III. RESULTATS ET DISCUSSION

1)- Composition chimique

Les résultats sont rapportés dans le tableau 1. Il apparait que la févérole et l'orge présentent respectivement une teneur protéique de 29 et de 12 % se situant ainsi dans la gamme classique (23 à 31 % pour la févérole et 9 à 12 % pour l'orge).

La teneur en amidon de la févérole (43 %) corrobore celles mesurées par BHATTY (1974), CERNING, SAPOSNICK et GUILBOT (1975) et ABDALLA (1976) qui indiquent des valeurs comprises entre 30 et 40 %. Quant à l'orge, la valeur de 55 % d'amidon qu'elle renferme est classique et est comparable à celles des variétés Astrix et Ager (55,8 et 56,7 %) analysées par HAYES, (1981).

Les sucres éthanolosolubles sont peu importants dans les deux graines (respectivement 2,12 et 5,14 % pour l'orge et la févérole). Cependant, ils peuvent selon PRITCHARD et al (1973) atteindre 14,2 % pour la févérole. La teneur en ces sucres de l'orge se rapproche de celle mesurée par HAYES (1981) sur 5 orges différentes (en moyenne 2,3 %).

Les facteurs antitrypsiques sont relativement plus importants dans la févérole (3,71 TUI/mg M.S) que dans l'orge (1,09 TUI/mg M.S). Toutefois, comparée à la teneur moyenne d'activité antitrypsique (5,4 TUI/mg M.S) mesurée par VALDEBOUZE et GABORIT (1985) sur différents cultivars de févéroles, celle de la févérole locale est faible.

Le taux de cellulose brute de la févérole (8,07 %) correspond aux mesures présentées par NEWTON et HILL (1983) qui varient de 6 à 11 %. Quant à l'orge Saïda, elle renferme la même teneur en cellulose brute (4,5 %) que la variété française Aramir étudiée par BLUM, PITON et GAUTHIER (1980) et la variété japonaise Katorumigi testée par HIJIKURO (1985).

2)- Digestibilité de l'azote et de l'amidon

Au cours de l'expérience, aucune mortalité n'a été enregistrée, par ailleurs, les aliments expérimentaux ont été ingérés à raison de 104 g M.S pour la févérole et 110 g M.S pour l'orge par animal. Les mesures de digestibilité révèlent comme le montre le tableau 1 pour la févérole, une utilisation digestive des protéines de 89 %.

Les mesures de digestibilité des protéines de la févérole sur de jeunes animaux sont rares. A notre connaissance, les seules valeurs (80,6 %) sont celles rapportées par GUILLAUME (1976) pour une variété de févérole sans tanins. Nos résultats sont comparables et plaident en faveur d'une bonne utilisation des protéines de cette légumineuse par le poulet de chair.

Les essais d'alimentation sur poulet de chair menés à l'Institut National Agronomique d'El-Harrach (LEKHAL, 1983) le confirment (un poids vif à 56 jours et un indice de consommation respectivement de 1596 g et de 2,0 lorsque la févérole est incorporée à 50 % de la ration contre respectivement 1558 g et 2,2 lorsque les animaux reçoivent un aliment classique à base de tourteau de soja).

L'absence de fortes quantités de tanins (RIAZI, 1980) et de facteurs antitrypsiques déjà signalée : 3,71 TUI/mg M.S contre une valeur minimale de 4,71 TUI/mg M.S (VALDEBOUZE, 1980) explique probablement la bonne digestibilité protéique de la févérole Sidi Aïch.

Au niveau métabolique, l'azote de la févérole est également bien utilisé puisque 54 % de l'azote ingéré est retenu par les animaux. Quant à la digestibilité protéique de l'orge, elle est inférieure à celle de la févérole (82 % contre 89 %) mais elle est nettement supérieure à celle présentée par les tables de l'I.N.R.A. (1984) qui indiquent un $CUD_a N$ de 76 %.

L'amidon est digéré à raison de 88 % et 72 % respectivement pour l'orge et pour la févérole. La valeur de digestibilité de l'amidon de la févérole locale est inférieure au CUD_{amidon} de 89 % mesuré par GUILLAUME (1978) pour la variété S 45 testée sur des animaux d'âge comparable.

3)- Valeurs de l'énergie métabolisable

Les valeurs EM_a respectives de l'orge et de la févérole sont de 3051 et 2758 kcal/kgs M.S comme l'indique le tableau 2. La valeur énergétique modérée de la févérole était prévisible compte tenu de sa teneur relativement élevée en cellulose brute (8%). Cette valeur est du même ordre de grandeur que celle de la févérole zéro tanins (2720 kcal/kg M.S) mesurée par GUILLAUME, (1978). Quant à la valeur EM_a de l'orge (3051 kcal/kg M.S), elle est comparable à celle des variétés canadiennes Galt et Keystone dont les valeurs EM_a respectives mesurées par SIBBALD et PRICE (1976) sont de 3040 et 3060 kcal/kg M.S. Cette similitude se justifie par des teneurs en amidon et en cellulose brute de ces deux variétés voisines de celles de l'orge Saïda (respectivement de 56,9% et 7% pour la variété Galt et de 57,8% et 7% pour la variété Keystone.

Les valeurs EM_r obtenues après avoir soumis les animaux conventionnellement à 24 heures de jeûne sont respectivement pour l'orge et pour la févérole de 3147 et 2935 kcal/kg M.S. L'endogène classiquement mesuré, n'efface pas le risque de la présence d'excreta d'origine alimentaire (MUZTAR et SLINGER, 1980). En plus, la févérole étant plus riche en azote, elle occasionne des pertes endogènes plus importantes que l'orge.

IV. CONCLUSION

Dans un souci d'incorporation d'orge et de févérole locale dans l'alimentation du poulet de chair, il était nécessaire d'en préciser la composition chimique et d'en évaluer la valeur nutritive. Bien que la teneur en azote de la févérole Sidi Aïch soit inférieure à celle du tourteau de soja, la digestibilité de sa fraction azotée (89%) et sa valeur d'énergie métabolisable sont (2758 kcal/kg M.S) comparables à celles du tourteau de soja (90% et 2750 Kcal/kg M.S).

L'énergie métabolisable de l'orge Saïda Est est plus faible que celle du maïs, mais sa teneur protéique est plus élevée et elle est bien acceptée par les animaux (CUD_aN de 82 %).

Il est donc possible d'envisager la constitution de rations avec ces deux matières premières dans une technique de production qui est à mettre en place.

Tableau 1 : Valeurs moyennes de la composition chimique de la févérole Sidi Aïch et de l'orge Saïda Est :

Constituants	ORGE	FEVEROLE
Matière sèche	89.48 ± 0.05	91.48 ± 0.04
Matières azotées totales % MS	12.24 ± 0.16	29.32 ± 0.20
Matière grasse (% MS)	1.64 ± 0.30	1.15 ± 0.16
Cellulose brute (% MS)	4.50 ± 0.47	8.07 ± 0.50
Amidon (% MS)	55.53 ± 2.82	43.01 ± 1.97
Sucres éthanolosubles (% MS)	2.12 ± 0.56	5.14 ± 0.29
Activité antitrypsique (UTI/mg MS)	1.09 ± 0.37	3.71 ± 0.29
Energie brute (kcal/kg MS)	4296 ± 34	4126 ± 23
Digestibilité apparente des protéines (%)	81.72 ± 1.61	88.94 ± 0.97
Digestibilité de l'amidon (%)	88.31 ± 0.76	71.78 ± 1.27

Tableau 2 : Valeurs moyennes de l'EM_a, l'EM_aN₃₀ et l'EM_r de la févérole Sidi Aïch et de l'orge Saïda Est :

GRAINES	VALEURS ENERGETIQUES (kcal/kg MS)		
	EM _a	EM _a N ₃₀	EM _r
Orge	3051 ± 81	3099 ± 89	3147 ± 81
Févérole	2758 ± 38	2874 ± 39	2935 ± 19

BIBLIOGRAPHIE

- ABDALLA M.M.F., 1976 Natural variability and selection in some local and exotic populations of field beans. Zeitschrift für pflanzenzüchtung; 76, 334-343.
- BHATTY R.S., 1974 Chemical composition of some faba bean cultivars. Can. J. Plant. Sci.; 54; 413 - 421.
- BLUM J.C.; PITON P.; GAUTHIER A., 1980 Etude préliminaire sur les constituants responsables de la mauvaise utilisation du l'orge chez le jeune poulet. Reprod. Nutr. Dévelop.; 20; (5B); 1717-1722.
- BOLDAJI F.; GOEGER M.P., NAKAUE H.S.; ARSCOTT G.H.; SAVAGE T. F., 1986 Apparent, true and nitrogen-corrected metabolizable energy value of different varieties of triticale, wheat and barley in poultry. Nut. Rep. Int., 33; (3); 499-503.
- CARPENTER K.J.; JOHNSON C.W., 1968 The metabolizable energy of field beans (*vicia faba* L) for poultry. J. Agri. Sci.; 70; 391-392.
- CERNING-BEROARD J., 1975 A note on sugar determination by the anthron method. Cereal. Chem.; 52; 857-860.
- CERNING J. SAPOSNICK A.; GUILBOT A., 1975 Carbohydrates composition of legumes seed : horse-bean, peas and lupins. Cereal. Chem.; 53; 125-138.
- COLAS B.; SAUVAGEOT F.; HARSCOAT J.P.; SAUVEUR B., 1979 Protéines alimentaires et qualité de l'œuf. II. Influence de la nature des protéines distribuées aux poules sur les caractéristiques sensorielles de l'œuf et la teneur en acides aminés libres du jaune. Ann. Zoot.; 28; (3); 297-314.
- ELKIN R.G.; ROGLER J.C.; FEATHERSTON W.R., 1978 Influence of sorghum grain tannins on methionine utilization in chicks. Poult. Sci., 57; (3); 704-710.

- FARRELL D.J.; THOMSON E.; CHOICE A., 1983 Effects of milling and pelleting of maize, barley and wheat on their metabolizable energy value for cockerels and chicks.
Anim. Feed. Sci. and Technol.; (9); 99-105.
- GUILLAUME J., 1978 Digestibilité des protéines, de l'amidon et des lipides de deux types de fèves (vicia faba L) crue ou autoclavée chez le poussin.
Arch. Geflügelts; 42; 179-182.
- GUILLAUME J.; CALET C.; de CARVILLE H., 1973 La fève (vicia faba L) dans l'alimentation des volailles.
B.T.I., (277); 103-110.
- HAYES H., 1981 Composition glucidique des orges : effets variétal et cultural.
Mémoire de D.E.A., 30 p., Université de Paris VII - ENSIA.
- HESSSELMAN K.; ÅMAN P., 1986 The effect of B - Glucanase on the utilization of starch and nitrogen by broiler chickens fed on barley of low or high - viscosity.
Anim. Feed. Sci. and Technol., 15; 83-93.
- HIJIKURO S., 1983 Improvement of feeding value of barley by enzyme supplementation.
JARQ; 17, (1); 55-58.
- HUGUES R.J.; ORANGE K.S., 1976 The laying performance of hens fed "uniwhite" lupin seed and supplementary D-L methionine.
Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb, (16); 367-371.
- JENSEN L.S.; FRY R.E.; ALLRED J.B.; Mc. GINNIS J., 1957 Improvement in the nutritional value of barley for chicks by enzyme supplementation.
Poult. Sci., 36; 919-921.
- LACASSAGNE L., 1988 Alimentation des volailles : substituts au tourteau de soja.
I.N.R.A. Prod. Anim., 1; (1); 47-57.
- LEKHAL D., 1983 Substitution du tourteau de soja par une légumineuse (pois fourrager, pois potager ou fève) dans l'alimentation du poulet de chair.
Thèse d'ingénieur Agronome, 75 p., INA - Alger

- LUCBERT J.; CASTAING J., 1985 Du pois pour la volaille de chair : des résultats encourageants.
Le courrier avicole N° 858; 42-44.
- MUZTAR A.J.; SLINGER S.J., 1980 An evaluation of the rapid apparent metabolizable energy assay in relation to feed intake using nature cockerels.
Nut. Rep. Int., 22; (5); 745-749.
- NEWTON S.D.; HILL G.D., 1983 The composition and nutritive value of field beans.
Nutr. Abs. and rev. serie B., 53; 99-105.
- PRITCHARD D.J.; DRYBURGH E.A.; WILSON B.S., 1973 Carbohydrates of spring and winter field beans (*Vicia faba* L).
J. Sci. Food and Agr., (24); 663-668.
- RIAZI A., 1980 Etude des tanins de quelques légumineuses : fèves - lentilles - féveroles. Effets des traitements thermiques.
Thèse d'ingénieur agronome, 77 p. INA - Alger.
- SIBBALD I.R.; PRICE K., 1976 Relationship between metabolizable energy values for poultry and some physical data describing Canadian wheats, oats and barley.
Can. J. Anim. Sci., 56; 255-269.
- TERPSTRA K.; De HART N., 1974 The estimation of urinary nitrogen and faecal nitrogen in poultry excreta.
Z. Tierphysiol. Tierernaehr. Futtermittel., 32; 306-320.
- THIVEND P.; MERCIER C.; GUILBOT A., 1972 Determination of starch with glycoamylase in whitsler, R.E. REMILLER J.N. Method in chemistry VI General carbohydrate method, 100-105. Academic Press New-York. London.
- VALDEBOUZE P.; GABORIT T., 1985 Activité antitrypsique de graines de légumineuses.
Revue de l'alimentation animale (392); 45-47.
- VALDEBOUZE P.; BERGERON E.; GABORIT T.; DELORT-LAVAL J., 1980 Content and distribution of trypsin inhibitors and hemagglutinins in some legume seeds.
Can. J. Plant. Sci., 60; 695-701.