

VALORISATION DE QUELQUES VARIÉTÉS DE TRITICALE CULTIVÉES EN ALGÉRIE DANS L'ALIMENTATION DES RUMINANTS

H.S. ARBOUCHE, F. ARBOUCHE, R. ARBOUCHE, Y. ARBOUCHE, R. MENNANI

Centre universitaire d'El-Tarf Algérie - BP 138 36000 El Tarf, Algérie

arbouchefodil@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Les variétés de triticales cultivées en Algérie ont des valeurs nutritives différentes de celles cultivées en Europe. La teneur en protéines brutes, le taux de cellulose brute et les teneurs en composés pariétaux sont plus marqués pour les variétés locales. Ces teneurs influencent négativement les teneurs en UFL et UFV mais valorisent nos variétés en PDIN.

Mots Clés : alimentation des ruminants, variétés de triticales, valeur nutritive.

SUMMARY

The varieties of triticales cultivated in Algeria have food values different from the triticales cultivated in Europe. The content of raw proteins, the crude fibre rate and the contents of parietal compounds are more important for the local varieties of triticales. These contents negatively influences the contents of UFL and UFV but give an advantage to our varieties for the PDIN.

Key Words : food of the ruminants, the varieties of triticales, nourishing value.

INTRODUCTION

La croissance démographique accrue, les conditions climatiques difficiles caractérisées par des précipitations qui accusent une grande variabilité mensuelle et surtout annuelle (DJELLOULI 1990), la faible fertilisation des sols et leur dégradation constante (labours dans le sens de la pente), ont contribué à diminuer fortement l'autosuffisance alimentaire entraînant un abandon des ressources génétiques locales. Cette

situation a conduit à l'importation de produits agricoles (espèces et variétés) à haut potentiel génétique dans leur pays d'origine, qui n'ont pas toujours donné les rendements escomptés mais ont surtout contribué à marginaliser voire délaissé les variétés locales. Cependant, l'introduction du triticales semble prometteuse comme matière première pour l'alimentation des animaux du fait qu'il peut être cultivé dans des zones à conditions climatiques défavorables et limitantes pour la culture des blés (MERGOUIM *et al.*, 1992, BELAID, 1994 et SAADE 1995). Sa

teneur en protéines est sensiblement la même que celle du blé mais ne possède pas la même qualité de gluten pour faire un bon pain de levain. Son utilisation dans le cadre de l'alimentation du bétail doit être soutenue du fait de son bon rendement en graines. Estimé à 3,5 millions d'unités gros bétail (UGB) (MA 2002), le cheptel algérien est tributaire de l'importation des céréales. Ces dernières, incorporées dans les formules alimentaires, entraînent des coûts de production plus importants. La culture des variétés de triticales pour la production de graines, peut être conçue à travers leurs intégrations dans les formules alimentaires de nos ruminants après caractérisation de leurs valeurs nutritives. Ces dernières sont intimement liées au milieu écologique où elles sont cultivées. De ce fait, ils contribueraient même partiellement à diminuer la part des importations des produits alimentaires (viandes rouges et lait) en assurant un coût de revient des productions animales plus accessible aux consommateurs. Cette céréale prometteuse peu être utilisée par l'industrie de l'alimentation animale en substitution aux graines d'orge et de maïs qui sont importées. Le triticales est peu cultivé pour la production de graines, la part de cette espèce occupant seulement 21.000 ha des surfaces cultivées en céréales en Algérie (MA, 2000).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Origine

Les graines de triticales étudiées sont les variétés Meliani, Chélia, Babor et Ifri, toutes issues de la sélection ITGC (1995). Le nombre d'échantillons utilisés est de 10 par variété et ont été prélevés au niveau des coopératives de céréales et légumes secs (CCLS) localisées à travers l'Est du pays. Les régions touchées sont celles des wilayas de Skikda, Tébessa, Souk Ahras, Constantine, Guelma et Batna.

Analyse chimique

La composition chimique a été déterminée selon les méthodes de l'AOAC (1990) avec une répétitivité de 03. Les analyses ont porté sur la matière sèche, la matière azotée totale, la cellulose brute, la matière grasse et la matière minérale dont Ca et P. Les composés pariétaux ont été déterminés par la méthode de VAN SOEST et WINE (1967). La digestibilité *in vitro* de la matière organique a été déterminée par la méthode de AUFRERE et GRAVINIOU (1996) dont l'équation est : $DMO = 0,699D_{cellMO} + 22,6$ pour les aliments concentrés. Pour la dégradabilité théorique (DT) de la matière azotée, la méthode d'AUFRERE et CARTAILLER (1988) a été employée avec comme équation $DT = 0,91DEI + 15,10$.

L'énergie brute a été déterminée par calorimétrie adiabatique.

Calculs

Ils ont pour base les équations proposées par SAUVANT *et al.*, (2004) pour le calcul des valeurs nutritives pour les ruminants, dont la principale est : $DE = DMO - 3,94 + 0,104MAT + 0,149MG = 0,022NDF - 0,244MM$.

Traitement statistique

Ces analyses ont été effectuées à l'aide du programme Statistica 6.0 (StatSoft Inc. 2001).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La composition chimique

La teneur en matière sèche fluctue entre 84,6 % (variété Chelia) et 90 % (variété Ifri) (tableau I). Le taux de matière sèche moyen (87,9 %) se rapproche des résultats de Rhône Poulenc Animal Nutrition (1993) (87,00 %), EMBRAPA (1991) (86,81%) et MIKAMI (1997) (87,50 %). Le taux moyen de matières minérales (1,7 % de MS) est compris dans l'intervalle des résultats

trouvés par BUSHUK et LARTER (1980) ; PEÑA and BATES (1982), JOHNSON et EASON (1988) et JARRIGE (1988) (1,4-2,2 %). La teneur moyenne en phosphore (0,3 % de MS) se rapproche des valeurs de Embrapa (1991) (0,31 %) et Mikami (1997) (0,37 %) mais est bien inférieure à la valeur d'ADEOLA *et al.* (1986) (0,88 %). Le taux moyen en calcium (0,35 % de MS) est supérieur aux valeurs trouvées par FERREIRA *et al.* (1992) (0,03 %) et LUIS KILL (2002) (0,02 %). Le taux de matière grasse variant entre 2,4 % (variété Chélia) et 1,2 % de MS (variété Ifri), présente une teneur moyenne (1,7 %) supérieure aux valeurs d'EMBRAPA (1991) (1,40 %), MIKAMI (1997) (1,53 %) et inférieure à celle déterminée par Rhône Poulenc Animal Nutrition (1993) (2,50 %). Le taux moyen de cellulose brute (3,9 % de MS) est compris dans l'intervalle des valeurs (3,1 et 4,5 %) de BUSHUK and LARTER (1980) ; PEÑA and BATES (1982), JOHNSON and EASON (1988) et JARRIGE (1988) pour les triticales de printemps ; mais est supérieur à la fourchette des triticales d'hiver (2,3 à 3 %) (HEGER and EGGUM, 1991). Le taux de matière azotée totale qui varie entre 15,6 % (variété Ifri) et 12,3 % (variété Babor) a une moyenne de 14,2 %. Des concentrations en protéines comprises entre 9 et 18 % sont rapportées par plusieurs auteurs (PETTERSSON and AMAN, 1987 ; RADECKI and MILLER, 1990 ; HEGER and EGGUM, 1991, LETERME *et al.*, 1991 ; VARUGHESE *et al.*, 1996). Ces variations de concentrations sont à mettre aux comptes des différents cultivars, du milieu de culture et de la fertilisation (PETTERSSON and AMAN, 1987 ; HEGER and EGGUM, 1991 ; FEIL and FOSSATI, 1995 ; VARUGHESE *et al.*, 1996 ; MOINUDDIN and AFRID, 1997 ; BRUCKNER *et al.*, 1998).

Composés pariétaux

La valeur en NDF (neutral detergent fiber) moyenne (15,5 %) (tableau II) des variétés de triticales étudiées est supérieure aux données de MYER et LOZANO DEL RÍO (2004) (12,7 %) et de

JARRIGE (1988) (14,8 %). La valeur moyenne en ADF (acid detergent fiber) (5,2 %) est aussi plus importante que les valeurs avancées par ces mêmes auteurs (2,8 % et 4 % respectivement). La teneur en lignine moyenne (2,5 %) est le double de la valeur trouvée par JARRIGE (1988) (1,3 %) et par SAUVANT *et al.* (2004) (1,14 %).

Digestibilité de la matière organique, dégradabilité théorique des protéines et teneur en énergie brute

La digestibilité moyenne de la MO (87 % de MS) (tableau III) se rapproche du résultat de JARRIGE (1988) (88 % de MS) et est supérieure à celui avancé par MYER et LOZANO DEL RÍO (2004) (79 %). La dégradabilité théorique moyenne de l'azote (82%) est inférieure à la valeur trouvée par SAUVANT *et al.* (2004) (90 %), LUIS KILL (2002) (85,6 %) et MYADA *et al.* (1993) (86,00%) mais est inférieure aux valeurs de HALE *et al.* (1985) (81,83 %) et FERREIRA *et al.* (1992) (79,77 %).

La teneur en énergie brute moyenne est de 4.348 kcal/kg de MS, valeur qui se rapproche de celle de ADEOLA *et al.* (1986) (4.330 kcal/kg) et LUN *et al.* (1988) (4481 kcal/kg).

Les unités fourragères lait (UFL) et viande (UFV)

Les valeurs UF les plus importantes sont exprimées à travers les variétés Chélia et Babor (1,14/kg de MS) (tableau IV), et les valeurs minimales (1,12/kg de MS en UFL et 1,11/kg de MS en UFV) par la variété Meliani. Les valeurs moyennes (1,13/kg de MS) tant en UFL qu'en UFV sont nettement moins importantes que les résultats enregistrés par JARRIGE (1988) (1,21 et 1,22/kg de MS en UFL et UFV respectivement) et SAUVANT *et al.* (2004) (1,16 et 1,17/kg de MS en UFL et UFV respectivement).

Protéines digestibles intestinales

La teneur en PDIA la plus importante (28,59 g/kg de MS) est constatée pour la variété Ifri

(tableau V) et la moins importante par la variété Babor (21,55 g/kg de MS). La valeur moyenne de l'ensemble des variétés (24,52 g/kg de MS) est inférieure à celle trouvée par JARRIGE (1988) (33 g/kg de MS). La valeur PDIN la moins importante est à attribuer à la variété Babor (78 g/kg de MS) et la plus conséquente à la variété Ifri (99,30 g/kg de MS). La valeur moyenne de 90,05 g/kg de MS est supérieure à celle trouvée par SAUVANT *et al.* (2004) (72,16 g/kg de MS) et JARRIGE (1988) (88 g/kg de MS). La valeur en PDIE la plus importante est contenue dans la variété Ifri (105,06 g/kg de MS), alors que la variété Babor en est moins pourvue (99,73 g/kg de MS). La teneur moyenne (101,32 g/kg de MS) est inférieure à celle émise par JARRIGE (1988) (108 g/kg de MS) mais supérieure à celle de SAUVANT (2004) (96,22 g/kg de MS).

CONCLUSION

Les valeurs nutritives des triticales cultivés en Algérie n'ont pas les mêmes valeurs que les triticales cultivés en Europe. La différence dans la composition chimique est apportée par les taux de cellulose brute, d'ADF, d'NDF et de lignine qui sont surtout influencés par le milieu de culture (zone semi aride). Le taux de MAT est fonction de la variété. Ces teneurs influencent négativement les teneurs en UFL et UFV mais donnent un avantage aux valeurs en PDIN.

Références bibliographiques

- ADEOLA O, YOUNG L.G AND McMILLAN EG 1986. Comparative protein and energy value of OAC wintry triticale and corn for pigs. *Journal Animal Science* 63 p.1854-1861.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 15th edition Washington, D.C. U.S.A.
- AUFRÈRE J et CARTAILLER D 1988 Mise au point d'une méthode de laboratoire de prévision de la dégradabilité des protéines alimentaires des aliments concentrés dans le rumen. *Annales de Zootechnie* 37 (4) 255-270 <http://trophort.com/001/915/001915754.html>
- AUFRÈRE J., GRAVIOU D., 1996. Prévision de la digestibilité des fourrages et aliments concentrés et composés des herbivores par une méthode enzymatique pepsine-cellulase. Note au BIPEA.
- BELAI A. 1994 Nutritive and economic value of triticale as feed grain for poultry. CIMMYT Economics Working Paper 94-01. Mexico.
- BRUCKNER PL., CASH S.D. and LEE R.D. 1998. Nitrogen effects on triticale grain yield, amino acid composition, and feed quality for swine. *Journal of production agriculture* 11 : 180.
- BUSHUK W. and LARTER E.N. 1980 Triticale: production, chemistry, and technology. In Y. Pomeranz, ed. *Advances in cereal science and technology*, III, p. 115-157. St Paul, MN, USA, American Association of Cereal Chemists.
- DJELLOULI Y. 1990 Flores et climats en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse Doctorat es Sciences, Université des sciences et techniques Houari Boumediene, Alger, 210 p.
- EMBRAPA 1991 Tabela de composição química e valores energéticos para suínos e aves. 3. ed. Concórdia, 1991. 82p.
- FEIL B. and FOSSATI D. 1995. Mineral composition of triticale grains as related to grain yield and grain protein. *Crop Sciences* 35 : 1426.
- FERREIRA A.S. LIMA G.J.M.M., ; ZANOTTO D.L. et Bassi L.J. 1992. Triticale como alimento

alternativo para suínos em crescimento e terminação. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 21 p.300-308.

HALE O.M., MOREY D.D. and MYER R.O. 1985 Nutritive value of beagle 82 triticale for swine. Journal Animal Science. 60 p.503-510.

HEGER J. and EGGUM B O. 1991. The nutritional values of some high-yielding cultivars of triticale. J. Cer.Sci., 14: 63.

JARRIGE R. 1988 Alimentation des bovins, ovins et caprins ; INRA, Paris, <http://wcentre.tours.inra.fr/urbase/internet/documentation/texto/ouv/ouv.php?id=464&PHPSESSID=c45a9f0479008d31e4b3ceabbe0f6908>.

JOHNSON R. and EASON P. 1988. Evaluation of triticale for use in diets for meat-type chickens. J. Sci. Food Agric., 42 : 95-108.

ITGC 1995 Les principales variétés de céréales cultivées en Algérie. Catalogue. 1-114.

LETERME P., THEWIS A. and TAHON F. 1991. Nutritive value of triticale in pigs as a function of its chemical composition. In Proc. 2nd Int. Triticale Symp., Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brazil, p.442. Mexico, DF, CIMMYT.

LUIS KILL J., GRUZ ROSSONI M., GRAPUINA de CARVALHO M.A. and CARLOS DE OLEVEIRA SILVA F. 2002 Composicao quimica e valor nutritivo do triticale para suínos em terminaco Scientia Vila velha 3 1 21-32.

LUN A.K., SMULDERS J.A.H.M., ADEOLA O. and YOUNG L.G. 1988. Digestibility and acceptability of OAC wintri triticale by growing pigs. Canadian Journal of Animal Science 68 p.503-510.

MA 2000 et 2002 Ministère de l'Agriculture, Situation et perspectives de développement des ressources génétiques utilisées dans l'agriculture, Rapport du groupe de travail spécialisé/RG. Algérie.

MERGOU M., RYAN J. and SHROYER J.P. 1992. Triticale in Morocco : potential for adoption in the semi-arid cereal zone. J. Nat. Res. Life Sci. Edu., 21: 137-141.

MIKAMI F. 1997 Utilização do triticale (Triticale turgidosecale) na alimentação de suínos em crescimento.. 44f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá.

MOINUDDIN S. and AFRID M M R K 1997 Grain yield and quality of triticale as affected by progressive application rates of nitrogen and phosphorus fertilizer.

MIYADA V.S., MENTEN J.F.M. and BENATI M 1993 Utilização de alimentos alternativos na formulação de rações para suínos. In : Mini Simposio do Colegio Brasileiro de Nutricao, 10 Valinhos p 117-147.

MYER R. and LOZANO DEL RÍO A.J. 2004 Triticale as animal feed in Mergoum M et Gómez-Macpherson H Triticale improvement and production FAO Plant production and protection 179.

PETTERSSON D. and AMAN P. 1987 The variation in chemical composition of triticales grown in Sweden. Acta. Agric. Scand., 37 : 20.

PEÑA R.J. and BATES. L.S. 1982. Grain shrivelling in secondary hexaploid triticales. I. Alpha-amylase activity and carbohydrate content of mature and developing grains. Cer. Chem., 59: 454-458.

RADECKI S.V. and MILLER E.R. 1990 Triticale. In P.A. Thacker & R.N. Kirkwood, eds. Nontraditional feed sources for use in swine production, p. 493.

RHÔNE POULENC ANIMAL NUTRITION 1993 Feed Formulation Guide. 6. édition France 96p.

SAADE E.M. 1995 Triticale production and utilization in Tunisia : constraints and prospects. In CIMMYT Economics Working Paper Mexico, DF, p. 95-104.

SAUVANT D., PEREZ J.M. et TRAN G. 2004 Table de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. INRA. 2^{ème} édition revue et corrigée. <http://wcentre.tours.inra.fr/urbase/internet/documentation/texto/ouv/ouv.php?id=2313&PHPSESSID=cd6f1340f5c9bb66c93389b52c50f2c8>

STATSOFT INC. 2001 STATISTICA. Data analysis software system. Version 6. USA.

VAN-SOEST P.J. and WINE R.N. 1967 Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV-Determination of plant cell-wall constituents. Journal Association of Agricultural Chemistry 50 : 50-55.

VARUGHESE G., PFEIFFER W.H. and PEÑA R.J. 1996 Triticale (Part 1) : a successful alternative crop. Cer. Foods World 41 6 : 475.

Tableau I : Composition chimique des différentes variétés de graines de triticales.

Variétés	MS %		MAT		CB		MG		MM		Ca		P	
	<u>m</u>	ET	<u>m</u>	ET	<u>m</u>	ET	<u>m</u>	ET	<u>m</u>	ET	<u>m</u>	ET	<u>m</u>	ET
Chelia	84,6 ^a	0,6	14,4 ^a	0,5	4,2 ^a	0,6	2,4 ^a	0,9	1,8 ^a	0,2	0,3 ^a	0,09	0,2 ^a	0,1
Meliani	88 ^b	0,2	14,6 ^a	0,9	4,0 ^a	0,4	1,8 ^b	0,5	2,0 ^a	0,8	0,5 ^b	0,2	0,3 ^a	0,07
Babor	89 ^b	0,7	12,3 ^b	1,1	3,8 ^a	0,1	1,3 ^c	0,8	1,6 ^b	0,1	0,2 ^a	0,08	0,2 ^a	0,03
Ifri	90 ^b	0,9	15,6 ^c	0,8	3,5 ^b	0,8	1,2 ^c	0,3	1,4 ^c	0,6	0,4 ^b	0,03	0,4 ^b	0,05
<u>m</u>	87,9	2,0	14,2	1,2	3,9	0,3	1,7	0,5	1,7	0,2	0,35	0,1	0,3	0,08

m : moyenne, ET : écart type, MS : matière sèche, MAT : matière azotée totale en % de MS, CB : cellulose brute en % de MS, MG : matière grasse en % de MS, MM : matière minérale en % de MS, Ca : calcium en % de MS, P : phosphore en % de MS. Sur la même colonne, les valeurs qui diffèrent entre elles par au moins une lettre sont statistiquement significatives $p < 0,05$.

Tableau II : Composés pariétaux des différentes variétés de graines de triticales en % de MS.

DESIGNATION	NDF	ET	ADF	ET	LIGNINE	ET
Chelia	16,1 ^a	0,2	5,1 ^a	0,6	2,4 ^a	0,4
Meliani	14,8 ^b	0,7	4,8 ^b	1,1	2,6 ^a	0,9
Babor	15,3 ^b	0,3	5,2 ^a	0,8	2,1 ^b	1,2
Ifri	15,8 ^a	0,8	5,6 ^c	0,5	2,8 ^c	0,7
<u>m</u>	15,5	0,5	5,2	0,3	2,5	0,3

m : moyenne, NDF : neutral detergent fiber ; ADF : acid detergent fiber ; ET : écart type. Sur la même colonne, les valeurs qui diffèrent entre elles par au moins une lettre sont statistiquement significatives $p < 0,05$.

Tableau III : Dégradabilité théorique de la matière protéique (%), digestibilité de la matière organique (%) et teneurs en énergie brute (kcal/kg de MS) des différentes variétés de graines de triticales.

DESIGNATION	DT	ET	DMO	ET	EB	ET
Chelia	82,3 ^a	0,6	87,2 ^a	0,7	4384 ^a	32,6
Meliani	83,1 ^b	0,8	86,4 ^b	1,0	4345 ^b	28,6
Babor	81,7 ^a	0,3	87,8 ^a	0,8	4301 ^c	24,3
Ifri	80,8 ^c	1,2	86,6 ^b	0,3	4351 ^b	22
<u>m</u>	82	0,8	87	0,5	4348	33

m : moyenne, *DT* : dégradabilité théorique de l'azote ; *DMO* : digestibilité de la matière organique ; *EB* : énergie brute ; *ET* : écart type. Sur la même colonne, les valeurs qui diffèrent entre elles par au moins une lettre sont statistiquement significatives $p < 0,05$.

Tableau IV : Teneurs en UFL et UFV (/kg de MS) des différentes variétés de graines de triticales.

DESIGNATION	UFL	ET	UFV	ET
Chelia	1,14	0,09	1,14	0,06
Meliani	1,12	0,1	1,11	0,02
Babor	1,14	0,08	1,14	0,2
Ifri	1,13	0,02	1,12	0,05
<u>m</u>	1,13	0,008	1,13	0,01

m : moyenne, *UFL* : unité fourragère pour la lactation ; *UFV* : unité fourragère pour la viande ; *ET* : écart type

Tableau V : Teneurs en PDI en g/kg de MS des différentes variétés de graines de triticales.

DESIGNATION	PDIA	ET	PDIN	ET	PDIE	ET
Chelia	24,42	3,8	91,06	3,5	100,75	3,3
Meliani	23,52	2,7	91,84	2,8	99,74	2,2
Babor	21,55	1,1	78,00	4,6	99,73	1,8
Ifri	28,59	1,7	99,30	3,8	105,06	3,1
<u>m</u>	24,52	2,6	90,05	7,7	101,32	2,2

m : moyenne, PDIA : Protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire ; PDIE : protéines digestibles dans l'intestin permises pour l'énergie ; PDIN : protéines digestibles dans l'intestin permises pour l'azote ; ET : écart type.