

DIGESTIBILITE "IN VIVO" ET VALEUR ENERGETIQUE D'UN FOURRAGE DE COLZA. (1)

Pierlorenzo Secchiari, Alessandro Pistoia, Guido Ferruzzi,
Paolo Berni, Giovanni Trimarchi

Institut de Zootechnie Speciale de la Faculté d'Agronomie de
l'Université de Pise (Italie)

Introduction.

Dans notre pays, on peut considérer que la technique alimentaire "unifeed" s'est affirmée aussi bien pour les vaches laitières que pour les veaux à l'engrais.

Toutefois, en particulier dans les petits et moyens élevages, l'utilisation des fourrages verts comme composants de la ration alimentaire distribuée pendant toute l'année continue à être répandue (Trimarchi et al., 1985).

Dans ce cas, par rapport au caractère saisonnier des productions fourragères, il est nécessaire de s'approvisionner en herbe provenant non seulement des prés mais également des herbages.

En particulier, l'utilisation de ces derniers, dans le cadre d'un système fourrager basé sur des fourrages frais et conservés, a l'avantage de combler les périodes sans exploitation des terrains, en contribuant à maximiser la productivité du terrain destiné à l'activité zootechnique et, en définitive, à augmenter la charge, de bétail par hectare.

A cette fin, la culture automnale-hivernale du colza est particulièrement bien adaptée aux agences qui prévoient, même en hiver, l'utilisation du fourrage vert.

Le colza, en effet, est une plante assez résistante au froid, capable de végéter sans interruption et de fournir néanmoins du fourrage dans la période allant de novembre à mars, remplissant ainsi le vide hivernal qui caractérise notre culture fourragère.

En outre le colza, outre sa remarquable adaptabilité pédoclimatique, assure des productions unitaires considérables de fourrage de bonne qualité (Lotti et al., 1978; Bonari, 1976; 1984).

Son utilisation dans l'alimentation est importante surtout pour les élevages de vaches laitières, pour lesquelles il est inutile de rappeler qu'il ne faut dépasser les 20-30 Kg/tête/jour, afin de ne pas encourir d'ennuis de l'appareil digestif des animaux et d'altérations des caractères organoleptiques du lait (Bertoni, 1985).

Dans de telles limites de distribution et au stade intermédiaire de végétation (rosette), il semble qu'il n'y ait aucune contre-indication à l'adoption du colza comme composant de rations composées.

Dans cette optique, il nous a semblé intéressant d'étudier cette oléagineuse sur le plan de ses caractéristiques chimico-nutritionnelles, à travers des expériences d'ingestibilité et de digestibilité réalisées soit avec la plante entière soit avec la plante hachée.

Matériels et Méthodes.

Les expériences ont été effectuées sur un fourrage d'herbage autumnal-hivernal de colza (variété Ringot) fauché au stade végétatif de "rosette".

(1) - Recherche afférent au projet "Valeur nutritif des aliments pour les ruminants" - M.P.I. 40 %.

La culture en examen comprend une série de parcelles expérimentales, soumises à l'engrais chimique (N - 50 unité/ha; P2 O5 - 100 unité /ha) et cultivées de manière uniforme, mais avec des semailles effectuées de manière graduelle.

Ceci a permis d'effectuer le fauchage du fourrage en des périodes successives (de novembre à décembre) mais avec des plantes au même stade végétatif, (comme paramètre de référence on s'était préalablement fixé une hauteur de plantes non supérieure à 50 cm).

Un tel critère était nécessaire parce qu'il aurait été impossible d'obtenir tout le fourrage nécessaire pour les expériences à partir d'un seul fauchage, en raison des difficultés de conservation du colza, dues à sa forte teneur en eau (Tableau 1).

A chaque fauchage, on a effectué trois coupes échantillons sur une parcelle d'1 mc. Le fourrage ainsi obtenu, pesé, a été utilisé soit pour l'évaluation des rendements unitaires/ha, soit pour la caractérisation qualitative de l'herbe.

Les expériences d'ingestibilité et de digestibilité ont débuté sur la plante entière avec laquelle, malgré la distribution "ad libitum", il n'a pas été possible de dépasser le Niveau d'Alimentation (NA) 1.

A cette fin, dans l'intention d'obtenir une augmentation de l'ingestibilité et de pouvoir ainsi distinguer deux NA, on a procédé au hachage mécanique du fourrage (longueur de hachage: 5-7cm) avec lequel on a procédé à deux expériences d'ingestibilité et de digestibilité, respectivement avec distribution "ad libitum" et à un NA d'entretien, calculé, selon l'INRA, dans 26 g de S.O.D./Kg p.v. \wedge 0,75.

Les expériences ont été effectuées sur 4 moutons de race Sarde, placés dans des cages individuelles spéciales; les moutons ont été pesés individuellement au début et à la fin de chaque période expérimentale, en résultant du poids moyen de Kg 47,68; Kg 46,58; Kg 47,51, dans la première, la seconde et la troisième expérience, respectivement.

Les modalités opératives adoptées, identiques pour les trois expériences, ont suivi le schéma expérimental indiqué par l'Association Scientifique de Production Animal (A.S.P.A.) (Zootechnica e Nutrizione Animale, 1982). Ainsi, après une période d'adaptation de 10 jours, chaque mesure de l'ingestibilité et de la digestibilité a eu une durée de 6 jours avec des périodes intermédiaires d'une semaine, d'une mesure à l'autre.

Les animaux ont reçu deux repas par jour, à 9 h et à 17 heures. Pour les expériences à NA "ad libitum", les quantités distribuées ont été ajustées chaque jour de manière à ce que le pourcentage de refus soit de 10 p.100 environ.

La teneur en matière sèche du fourrage distribué, des éventuels refus et des fèces a été déterminée dans une étuve à ventilation forcée, selon la méthodologie de l'A.S.P.A. (Zootechnica e Nutrizione Animale, 1980).

Les analyses en laboratoire ont été effectuées selon les méthodes de l'A.S.P.A. (1980) sur la Matière Sèche (M.S.) du fourrage et des fèces en suivant les critères conseillés par Demarquilly (1983); l'énergie brute du fourrage et celle refusée des fèces ont été enfin évaluées avec la bombe calorimétrique adiabatique.

Sur la base des valeurs obtenues, il a été possible de calculer dans chacune des trois conditions expérimentales, le niveau d'alimentation du fourrage ingéré, et les divers coefficients de digestibilité apparente; les coefficients de digestibilité relatifs aux expériences "ad libitum" ont été utilisés pour le calcul de la valeur d'alimentation du colza (UFL, UFC et UF selon Kellner) (I.N.R.A., 1980).

Les valeurs obtenues dans l'étude, exprimées en moyenne, ont été élaborées statistiquement par l'intermédiaire des analyses de la variance; les différences entre les moyennes ont été enfin évaluées avec le test de Student -Newman -Keuls (Snedecor et Cochran, 1967).

Résultats et Discussion.

Par rapport à la période dans laquelle les expériences ont été effectuées (novembre-décembre), la culture de colza a présenté un faible taux d'infestation (4,70%) se rapportant presque exclusivement à "Amarantus sp."

La hauteur moyenne des plantes, au stade végétatif de "rosette", est résultée en moyenne de 48,5 cm.

Le stade végétatif précoce d'un côté, et les conditions atmosphériques saisonnières de l'autre, ont conditionné les caractéristiques chimiques de l'herbe (Tableau 1). Avant tout, sa valeur en M.S. (12,60%) est assez faible, par rapport au fait que, bien que les fauchages aient été effectués toujours en fin de matinée ou au début de l'après-midi, le fourrage des champs est résulté toujours mouillé, et c'est dans cet état qu'il a été donné à l'animal. Ceci explique la faible teneur en M.S. trouvée dans le colza, teneur en M.S. qui c'est fait de peu supérieur (14,21%) après avoir desséché grossièrement l'échantillon de fourrage sur lequel on a déterminé la M.S. Les paramètres analytiques les plus significatifs (protéines 24,07%, fibre Weende 9,86%) attestent ultérieurement le jeune état de la plante (Tableau 1).

Ces paramètres, ainsi que les autres valeurs de l'analyse chimique, obtenus par la moyenne de 9 déterminations, ont fait enregistrer une variabilité très faible, ce qui prouve la substantielle uniformité du développement végétatif et des caractéristiques de l'herbe pendant toute la période d'observation.

Si l'on considère enfin les données analytiques plus directement liées à la quantité de fourrage comme aliment, et sa potentielle utilisation digestive, on peut dire en toute tranquillité que le fourrage de colza, à l'état de "rosette", en considérant également son bon apport en M.O. (84,43%), peut être à juste titre tenu en considération dans l'alimentation des ruminants d'intérêt zooteknique.

En effet, ses teneurs en A.D.F. et A.D.L. (respectivement de 21,29% et de 3,44%) résultent très faibles, tandis que la teneur en cendre (15,57%) est assez élevée et l'Energie Brute (17,48 Mj /Kg) globalement très élevée.

Par rapport à la haute teneur en humidité du fourrage distribué aux animaux, malgré la bonne appétibilité de la plante, l'ingestion de M.S. relevée dans la première expérience, avec la distribution de l'aliment à volonté, est résultée de 32,97 g/Kgp.v.^{0,75}, égale à un N.A. de 0,95 assimilable aux valeurs propres d'entretien.

Le hachage successif du fourrage a permis d'augmenter l'ingestibilité de M.S. jusqu'à 45,73 g /Kg p.v.^{0,75} dans l'expérience "ad libitum"; enfin, l'ingestion du fourrage haché également, distribuée au niveau d'entretien, a été supérieure au fourrage entier. Dans tous les cas, les différences observées sont résultées statistiquement significatives (Tableau 2). L'effet hachage de fourrage, bien qu'en absolue il n'ait pas réussi à faire dépasser aux animaux le N.A. de 1,4, est résulté déterminant, comme il fallait s'y attendre, pour favoriser une amélioration de l'ingestion (+ 39% environ) par rapport à celle de la plante entière.

De toute façon, un tel effet est tout particulier au cas du colza, qui, étant de structure volumineuse et assez difforme, s'il est placé entier dans la mangeoire, pousse les animaux à l'utiliser de manière sélective en préférant ses feuilles.

Le hachage permet une présentation et, par conséquent, une ingestion plus homogène de l'aliment et provoque une diminution de l'ingestibilité préférentielle des parties de la plante plus appétissantes par rapport aux moins agréables.

Les coefficients de digestibilité apparente soit des divers principes nutritifs, soit de l'énergie, comme on pouvait le supposer en fonction des caractéristiques chimiques examinées précédemment, sont résultés très élevés (Tableau 2).

A ce propos, il faut remarquer qu' dans toutes les expériences, les valeurs de l'utilisation digestive de la M.O. ont été assez proches de 90 %, celles des protéines supérieures, dans tous les cas, à 80%, et celles de l'énergie entre 86,33% (plante entière) et 87,87% (hachée à l'entretien).

Quant aux coefficients de digestibilité de la fibre et de ses fractions, ils mettent en relief comment la présentation des plantes a induit des différences significatives entre le fourrage entier et celui haché.

Le résultat relatif à la fibre Weende est particulièrement important car la différence, indépendamment du N.A. est d'environ 11 points de pourcentage.

Enfin les caractéristiques qualitative de la plante, dans notre condition expérimentale, ont permis de relever des valeurs énergétiques très élevés (Tableau 3).

Puisque la production des fourrages est résultée d'une moyenne de q/ha 248,9, si l'on considère la valeur de la M.S. de 14,21 %, on a q/ha 35,37 de M.S., et leur apport énergétique, en nous limitant à rapporter seulement une méthode d'évaluation, résulte de 3750 UFL/ha environ.

Conclusion.

Les résultats de notre étude, tandis qu'ils confirment le bon rendement unitaire de la culture du colza et la bonne valeur nutritive du fourrage qui en dérive, à l'état de "rosette", mettent en évidence que le niveau d'ingestibilité et les coefficients de digestibilité des matières nutritives "in toto" et surtout de la fibre brute et de ses fractions, s'améliorent quand la plante, dans son utilisation zootechnique, est soumise au hachage.

References bibliographiques.

- 1) - SNEDECOR G.W., W.G. COCHRAN, 1967 - Statistical methods - Ames, Iowa, USA.
- 2) - BONARI E., 1976 - Il Colza come pianta foraggera - Sementi elette, 5-6, 69-73.
- 3) - LOTTI G., E. BONARI, R. RIFFALDI, A. MASONI, 1978 - Ricerche sulla produttività, composizione chimica e valore nutritivo del Colza in coltura da foraggio-Agricoltura Italiana, 33, 107-110.
- 4) - A.S.P.A., 1980 - Commissione valutazione alimenti - Zootecnica e Nutrizione Animale, 6, 19-34.
- 5) - A.S.P.A., 1982 - Commissione valutazione alimenti - Zootecnica e Nutrizione Animale, 8, 387-394.
- 6) - I.N.R.A., 1980 - Alimentation des ruminants - I.N.R.A., Versailles.
- 7) - DEMARQUILLY C., 1983 - Communication personnelle.
- 8) - BONARI E., 1984 - Utilizzazione di alcune oleaginose come foraggiere - Italia Agricola, 1, 240-247.
- 9) - BERTONI G., 1985 - Il razionamento tradizionale delle lattifere alla luce delle nuove conoscenze - Informatore Zootecnico, 18, 60-69.
- 10) - TRIMARCHI G., G. FERRUZZI, P. SECCHIARI, P. BERNI, A. PISTOIA, A. MARTINI, 1985 - Influenza degli aspetti qualitativi della razione sul livello di ingestione e sulla produzione di latte di vacche Frisone - Atti 6° Congresso Nazionale A.S.P.A., 311-317.

Tableau 1 - Composition chimique (p.100 M.S.) du fourrage de Colza (nombre de déterminations: 9)

	moyenne	$\pm \sigma$
Matière sèche	12,60	0,28
Matière organique	84,43	0,30
Matière azotées (N x 6,25)	24,07	0,06
Matière grasses	4,11	0,03
Cellulose brute (Weende)	9,86	0,11
Extractif non azoté	46,39	0,15
Cendres	15,57	0,30
NDF	21,29	0,21
ADF	19,11	0,26
Hémicellulose	2,18	0,06
Cellulose	11,85	0,28
ADL	3,44	0,05
AIA	3,82	0,06
Énergie brute (Mj/Kg M.S.)	17,48	0,05

Tableau 2 - Ingétabilité, Niveau d'Alimentation et coefficients moyens de digestibilité du fourrage de Colza (plante non hachée et hachée)

	Colza non haché	Colza haché (E)	Colza haché (L)	Variance d'erreur (D. d. L.: 9)
Matière Sèche	32,97 a	37,79 b	45,73 c	8,217
Ingérée (g/kg p.v. 0,75)	0,95 a	1,11 b	1,33 c	0,007
Niveau d'Alimentation				
Coefficients de digestibilité %:				
- Matière Sèche	82,33	82,22	81,08	0,545
- Matière Organique	88,54 a	89,89 b	89,20 ab	0,160
- Matière Azotée (N x 6,25)	88,36	88,49	88,13	0,294
- Matières Grasses	71,94 a	70,94 ab	68,85 b	1,851
- Cellulose brute (Weende)	77,55 a	88,57 b	88,20 b	0,366
- Extractif non azoté	92,51	92,24	92,66	0,274
- NDF	74,63 a	76,65 b	75,23 ab	0,967
- ADF	71,95 a	74,44 b	73,13 ab	1,431
- Hémicellulose	95,02 a	97,30 b	96,61 b	0,058
- Cellulose	86,57 a	93,70 b	93,55 b	0,108
- ADL	49,85 a	62,80 b	59,56 b	0,321
- Énergie brute (Mj/Kg M.S.)	86,33 a	87,87 b	87,14 b	0,246

Lettre différentes sur la même ligne indiquent différences significatives ($p < 0,05$).

E: "a l'entretien"; L: "ad libitum".

Tableau 3 - Valeur énergétique du Colza, non haché et haché, par Kg de M.S.

	UFL	UFC	UF Kellner
Colza non haché	1,05	0,88	1,03
Colza haché	1,08	0,91	1,04

DIGESTIBILITE "IN VIVO" ET VALEUR ENERGETIQUE D'UN FOURRAGE DE COLZA.

Pierlorenzo Secchiari, Alessandro Pistoia, Guido Ferruzzi,
Paolo Berni, Giovanni Trimarchi.

Institut de Zootechnie Spéciale de la Faculté d'Agronomie de l'Université de Pise (Italie).

Résumé

On a réalisé trois expériences de digestibilité "in vivo" sur ovins sur un fourrage de Colza, cultivar Ringot, fauché à l'état de "rosette" et caractérisé du point de vue de la composition chimique selon Weende et Van Soest.

Les expériences de digestibilité ont été effectuées sur quatre moutons, en utilisant le Colza soit comme plante entière (Niveau d'Alimentation de $\leq 0,95$) soit haché (5-7 cm) (Niveau d'Alimentation de 1,33, à la suite de la distribution du fourrage "ad libitum" et de 1,11 à la suite de la distribution du fourrage "à l'entretien").

Dans les trois conditions expérimentales susdites les coefficients de digestibilité apparente de la matière organique ont été respectivement de 88,54 %; 89,20 % et 89,89 %.

La valeur énergétique du fourrage vert, calculée selon l'I.N.R.A. est résultée de UFL 1,05 / Kg M.S. pour le colza consommé comme plante entière, et UFL 1,08 / Kg M.S. pour le fourrage haché et utilisé au Niveau d'Alimentation "ad libitum".

Mots clés: digestibilité, colza fourrage, non haché, haché.

"IN VIVO" DIGESTIBILITY AND ENERGY VALUE OF A RAPSEED FORAGE

Pierlorenzo Secchiari, Alessandro Pistoia, Guido Ferruzzi,
Paolo Berni, Giovanni Trimarchi

Institute of Special Zootechny, Faculty of Agriculture, University of Pisa (Italy)

Summary

Three "in vivo" digestibility experiments were carried out on rams, using rapeseed forage (Ringot cultivar) cut when the plant was young (about 48,5 cm in height), with a chemical composition characterized according to Weende and Van Soest.

These experiments involved four rams, and the rapeseed was used both in uncut form (Feeding Level: 0,95) and cut-up (5-7 cm) (Feeding Level: 1,33, following "ad libitum" distribution of forage, and 1,11 following distribution of the forage "at maintenance levels").

In the three above-mentioned experimental conditions, the coefficient of apparent digestibility of the organic matter was 88,33%, 89,20% and 89,89%, respectively.

The energy value of the green forage, calculated according to INRA, proved to be UFL 1,05 / Kg D.M. for the rapeseed ingested uncut and UFL 1,08 / Kg D.M. for the cut-up forage utilized at "ad libitum" Feeding Level.

Keys words: digestibility, rapeseed forage, uncut, cut-up.