

VALORISATION D'UN FOURRAGE DE GRAMINÉES SPONTANÉES DANS L'ALIMENTATION DES RUMINANTS

BENCHERCHALI Mohamed^{1*} et HOUMANI Mohamed¹

1. Université de Blida 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département des Biotechnologies, B.P. 270, route de Soumaa, Blida, Algérie

Reçu le 17/05/2017, Révisé le 22/06/2017, Accepté et mis en ligne le 30/06/2017

Résumé

Description du sujet: Un fourrage vert composé de huit graminées poussant à l'état spontané dans les conditions climatiques de la plaine de la Mitidja, a été étudié à quatre stades phénologiques.

Objectifs: Les constituants chimiques, la digestibilité *in vitro*, les valeurs énergétiques et azotées, l'ingestibilité, la valeur d'encombrement ainsi que les gains moyens quotidiens permis par ses ingestions chez des béliers de race Ouled Djellal, ont été déterminés.

Méthodes: Les techniques utilisées, sont celles de l'AOAC pour les constituants chimiques, de l'INRA pour les prélèvements d'échantillons et le calcul des valeurs énergétiques et azotées et de Tilley et Terry pour la digestibilité *in vitro*.

Résultats: Les teneurs en matière organique, en cellulose brute, en parois totales et en lignocellulose, augmentent avec l'âge et sont significativement différentes entre les stades de végétation étudiés, alors que la teneur en matières azotées totales diminue au cours du cycle. Les digestibilités *in vitro* de la MO et de la CB, diminuent significativement du stade début épiaison au stade laiteux pâteux, de même que pour les valeurs énergétiques (0,78 à 0,60 UFL et 0,72 à 0,54 UFV par kg de MS) et les valeurs azotées (64 à 44 g de PDIN et 78 à 64 g de PDIE). L'ingestibilité et la valeur d'encombrement de ce fourrage, ont été respectivement de 52,8 à 67 g/kg de poids métabolique et de 1,12 à 1,42 UEM, permettant des GMQ variant entre 20 et 100 g.

Conclusion: À partir de ses données, on peut dire donc, que ce fourrage naturel, se présente comme un bon fourrage dans les conditions d'alimentation des ruminants en Algérie.

Mots clés: Graminées spontanées ; constituants chimiques ; digestibilité *in vitro* ; ingestibilité ; valeurs énergétiques et azotées.

VALORIZATION OF A SPONTANEOUS GRAMINACE A FODDER IN RUMINANTS FEEDING

Summary

Description of the subject: A grass fodder formed of eight graminace a spontaneous lygrowing in climatic conditions of the Mitidja valley has been studied according to four, phenologic stages.

Objective: The chemical components, *in vitro* digestibility, energetic and nitrogenic values, ingestibility, congestion value and daily mean gains enabled through these intakes by Ouled Djellal rams were determined.

Methods: The used technics, are those of AOAC for the chemical components, of the INRA for the samples collection, and the calculation of energetic and nitrogenic values and of Tilley and Terry for the *in vitro* digestibility.

Results: Contents in organic matter, fiber, total cell walls and ligno-cellulosis increases when older and are significantly different between vegetation stages when total nitrogen matters decreases all along the cycle. *In vitro* digestibilities of organic matter and fiber, significantly decreases from early prebloom stage to milky-pasty stage and the same for energetic values (78 to 60 UFL and 72 to 54 UFV per kg DM) and nitrogenic values (64 to 44g PDIN and 78 to 64g of PDIE). Ingestibility and congestion values of this fodder werere spectively from 52.8 to 67g per kg metabolic weight and from 1.12 to 1.42 UEM, enabling DMG (daily mean gain) Varying between 20 and 100 gr.

Conclusion: Acording to these data, we are allowed to say that this natural fodderis a good fodder in the Algeria feeding conditions of ruminants.

Key words: Spontaneous graminaceae, chemical components, *in vitro* digestibility, ingetibility, energetic and nitrogenic values.

* Auteur correspondant: BENCHERCHALI Mohamed, Université de Blida 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département des Biotechnologies, B.P. 270, route de Soumaa, Blida, Algérie, Email : bencherchali65@yahoo.fr

INTRODUCTION

En Algérie, l'insuffisance de la production fourragère, constitue un obstacle au développement de l'élevage des herbivores. Les cultures fourragères, occupent annuellement 797 000 hectares, soit 9,5 % de la surface agricole utile [1], contribuant ainsi faiblement à l'alimentation de ce cheptel. L'essentiel de l'alimentation du bétail, notamment en hiver et au printemps, est assuré par des milieux naturels (steppe, parcours, maquis,...) et des milieux plus artificialisés (jachères,...); ce qui engendre en général la dégradation de ces milieux par le phénomène de surpâturage et par conséquent une érosion importante. Pour y remédier, la production fourragère doit suivre des orientations nouvelles et ce par la valorisation des ressources phylogénétiques locales adaptées aux conditions climatiques du pays.

La flore de l'Algérie, est particulièrement riche en plantes. La diversité de son climat et de ses sols, lui donne une place privilégiée pour la culture et l'exploitation de ces plantes [2]. Un très grand nombre d'entre elles poussent à l'état naturel et endémique, certaines d'entre elles présentent une grande valeur agronomique, car elles sont utilisées comme fourrage pour le bétail ou sous forme d'engrais vert pour enrichir les qualités physiques, chimiques et biologiques du sol, alors que d'autres, ont une très grande valeur médicinale du fait qu'elles sont utilisées en pharmacie [3].

Dans le but de valoriser les ressources phylogénétiques en Algérie, la connaissance des espèces à intérêt fourrager et pastoral doit être une préoccupation essentielle. C'est pour cette raison, que nous nous sommes proposé de déterminer la composition floristique et chimique, la digestibilité, les valeurs énergétiques et azotées, l'ingestibilité et la valeur d'encombrement d'un fourrage naturel composé de graminées poussant à l'état spontané dans la région de la Mitidja, située à environ 40 km au Sud d'Alger.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Matériel végétal

1.1 Lieu de récolte du matériel végétal

Avec une superficie de près de 140 000 ha, la Mitidja est une plaine du sublittoral de la région centre de l'Algérie. Elle présente un climat méditerranéen caractérisé par une saison sèche et chaude (Mai à Octobre) et une saison humide et douce (Novembre à Avril). Les précipitations, d'environ 90 jours dans l'année, apportent en moyenne 60 mm par mois avec d'importantes variations entre les mois. Les mois les plus pluvieux sont Décembre et Janvier, et les plus secs sont Juillet et Aout. La température moyenne annuelle est de 20,7°C. Les mois les plus chauds, sont Juillet et Aout avec 30 °C, alors que les plus doux sont Janvier et Février avec 11,9 et 11,5°C respectivement [4].

1.2 Prélèvement des échantillons

Les échantillons, ont été prélevés dans 3 parcelles réparties par une à l'Est, une au centre et une à l'Ouest de la plaine de la Mitidja. Les endroits choisis pour les prélèvements n'ont été ni labourés, ni fertilisés. La technique de prélèvement adoptée est celle dite en « zigzag » en parcourant toute la parcelle [5]. Les échantillons prélevés, ont été alors soigneusement mélangés pour n'en faire qu'un seul échantillon d'environ 5 kg par parcelle, destiné à déterminer la composition floristique des parcelles (tableau 1), le rapport feuilles/tiges des espèces composant ce fourrage naturel, la composition chimique et la digestibilité *in vitro*. La même technique de prélèvement a été répétée pour chaque stade phénologique étudié. Il s'agit des stades début épiaison, épiaison, floraison et laiteux pâteux. La période de récolte des échantillons, s'est étalée sur les mois d'Avril et de Mai 2015. Aussi de grandes quantités de fourrages verts, ont été fauchées quotidiennement au niveau des parcelles durant la même période afin de réaliser un test d'ingestibilité de ce fourrage naturel sur béliers.

Tableau 1 : Composition floristique du fourrage naturel (%)

Espèces	Nom commun	Début épiaison	Epiaison	Floraison	Laiteux pâteux
<i>Avena sterilis L</i>	Folle avoine	18	13,6	27,1	23,3
<i>Bromus madretensis L</i>	Brome de Madrid	29	20,3	*	*
<i>Bromus mollis L</i>	Brome mou	*	8,3	9,9	*
<i>Bromus rigidus ROTH</i>	Brome rigide	*	12,7	12,5	14,3
<i>Hordeum murinum L</i>	Orge des rats	12	9,0	17	17,2
<i>Lolium multiflorum L</i>	Ray grass d'Italie	38	28,2	22,4	18,3
<i>Oryzopsis miliacea L</i>	Faux millet	3	6,7	5,3	19,3
<i>Vulpia sicula L</i>	Queue de chacal	*	1,2	5,8	7,6

* les quantités de fourrages de cette espèce et à ce stade dans l'échantillon global, sont négligeables

2. Matériel animal

Quatre béliers de race Ouled Djellal, âgés de 4 ans, pesant en moyenne 54 kg de poids vif et portant une fistule de la panse, ont servis d'animaux donneurs de jus de rumen. Ils ont été nourris quotidiennement avec un foin de vesce avoine offert à volonté (10 % de refus autorisés) et 150 g d'aliment concentré pour ovins.

L'essai d'ingestibilité, a porté sur un lot de 12 béliers de race Ouled Djellal, âgés de 3 ans, pesant en moyenne 42 kg de poids vif au début de l'essai. Les béliers ont été placés dans des boxes individuels avec accès libre à la mangeoire et à l'abreuvoir. Ces béliers, ont été déparasités avant le début de l'essai et chacun d'eux porte une boucle d'oreille permettant l'identification afin de faciliter le déroulement de l'essai.

3. Mesures effectuées

3.1. Rapport feuilles/tiges

Un kilogramme de chaque espèce composant le fourrage naturel et à chacun des stades phénologiques, a été utilisé pour déterminer le rapport feuilles/tiges.

3.2. Analyses chimiques

Les analyses chimiques [6], ont portées sur les teneurs en matière sèche, matières azotées totales, cellulose brute et cendres. Le fractionnement de la paroi végétale (neutral detergent fiber et acid detergent fiber) a été déterminé selon les méthodes [7]. Toutes les analyses ont été réalisées en triple et les teneurs rapportées à la matière sèche.

3.3. Mesure de la digestibilité in vitro

Les digestibilités in vitro de la matière organique et de la cellulose brute ont été déterminées par la méthode [8].

3.4. Mesure de l'ingestibilité

Pendant toute la période de mesure qui a duré 48 jours, répartie sur les 4 stades phénologiques comme suit : début épiaison, 12 jours (du 05 au 16 Avril) ; épiaison, 14 jours (du 17 au 28 Avril) ; floraison, 12 jours (du 29 avril au 10 Mai) ; laiteux pâteux, 12 jours (du 11 au 22 Mai), le fourrage a été distribué seul et à volonté (10 % de refus autorisés) en trois repas par jour ; de l'eau potable a été à la disposition permanente des animaux. Chaque jour, les refus ont été récupérés et pesés avant toute nouvelle distribution des repas, afin d'ajuster la quantité à distribuer pour chaque bélier. L'ingestibilité mesurée durant toute la période de mesure est déduite à partir de l'équation :

$$\text{Quantité ingérée (g MS / kg P}^{0.75}) = \text{Quantité distribuée} - \text{Quantité refusée}$$

3.5. Calcul du gain moyen quotidien

Au début et à la fin de chaque stade, les béliers ont été pesés à jeun afin de déterminer le poids vif et son évolution (gain moyen quotidien) : $\text{GMQ (g / j)} = \frac{\text{PV finale} - \text{PV initiale}}{\text{Nombre de jours}}$

3.5. Valeur d'encombrement

A été calculée en unité d'encombrement mouton, selon l'équation de [9] :

$$\text{UEM} = 75 / \text{Qi M}$$

4. Calculs

4.1. Calculs des valeurs énergétiques et azotées

Les valeurs énergétiques (UFL et UFV) et les valeurs azotées (PDIA, PDIN et PDIE), du fourrage, ont été calculées à partir des équations de prévision de [9].

4.2. Analyses statistiques

Le calcul des moyennes et des écarts types et la comparaison des moyennes par le test de Fisher, a été faite grâce au logiciel Statgraphics Centurion XVI Version 16.1.1.18

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Rapport feuilles / tiges des graminées spontanées

Le rapport feuilles/tiges, régresse régulièrement au cours des stades de végétation. En effet, selon Waligora [10], quand le fourrage vieillit, la proportion de feuilles diminue au bénéfice de la proportion de tiges ;

la proportion de feuilles passe alors d'environ 60% au stade végétatif à 35% à la floraison. Cette diminution est due au dessèchement des feuilles basales avec l'âge [11].

Ce rapport, varie entre les huit espèces composant le fourrage testé : il est plus élevé pour certaines à un stade de végétation donnée (1,67 pour le *Lolium multiflorum* contre 0,87 pour *Hordeum murinum* au stade début épiaison) ; il diminue plus rapidement du stade début épiaison au stade laiteux pâteux pour d'autres (1,67 à 0,42 pour le *Lolium multiflorum* contre 1,34 à 0,68 pour *Avena sterilis*) (Tableau 2). Ces variations, ont une influence sur la composition chimique du fourrage naturel et sur sa digestibilité au cours des stades phénologiques. En effet, Jarrige [12], note que les modifications de la composition chimique sont variables au cours du premier cycle selon l'organe de la plante et que la composition des feuilles chez les graminées, évolue moins rapidement que celle des tiges au fur et à mesure que la plante vieillit. Deuàrquilly et Andrieu [13], précisent que les feuilles sont plus digestibles que les tiges de sorte que la digestibilité de la plante sera aussi étroitement liée à la proportion des feuilles.

Tableau 2 : Rapport feuilles / tiges des graminées spontanées

Espèces	Début épiaison	Epiaison	Floraison	Laiteux pâteux
<i>Avena sterilis</i> L	1,34 ± 0,09 b	1,09 ± 0,06 cd	0,87 ± 0,07 ef	0,68 ± 0,07 g
<i>Bromus madretensis</i> L	1,35 ± 0,07 b	0,60 ± 0,08 gh	-	-
<i>Bromus mollis</i> L	-	0,55 ± 0,07 hi	0,30 ± 0,02 k	-
<i>Bromus rigidus</i> ROTH	-	1,05 ± 0,06 cd	0,70 ± 0,07 g	0,39 ± 0,03 j
<i>Hordeum murinum</i> L	0,87 ± 0,06 e	0,63 ± 0,08 gh	0,51 ± 0,08 hi	0,39 ± 0,05 j
<i>Lolium multiflorum</i> L	1,67 ± 0,04 a	0,95 ± 0,10 de	0,73 ± 0,07 fg	0,42 ± 0,09 ij
<i>Oryzopsis miliacea</i> L	1,16 ± 0,05 c	0,92 ± 0,12 de	0,40 ± 0,04 j	0,35 ± 0,03 jk
<i>Vulpia sicula</i> L	-	0,39 ± 0,05 j	0,31 ± 0,03 k	0,28 ± 0,06 k

Les valeurs suivies d'une ou de deux lettres dont l'une est commune sont comparables au seuil de 5%.

2. Composition chimique du fourrage naturel

La teneur en matière sèche (MS) du fourrage vert, augmente de façon significative avec l'âge des espèces qui le compose. Elle passe de 24,7% au stade début épiaison à 35,5% au stade laiteux pâteux (+ 10,8 points) (tableau 3). Ces teneurs en MS sont légèrement à franchement supérieures à celles données pour les fourrages et foin de prairies [9].

La teneur en matière organique (MO) du fourrage vert, passe de 908 g/kg de MS au stade début épiaison à 929 g/kg de MS au stade laiteux pâteux. L'augmentation de la teneur en MO, s'explique selon Coppenet [14] et Duru [15], par le fait que l'absorption des éléments minéraux par la plante cesse à partir de l'épiaison, ce qui est confirmé par les teneurs en cendres obtenues dans notre essai (Tableau 3).

Tableau 3 : Composition chimique du fourrage naturel

Stades	Début épiaison	Épiaison	Floraison	Laiteux pâteux
MS %	24,7 ± 1,1 d	26,5 ± 0,2 c	30,9 ± 1,3 b	35,5 ± 1,7 a
g/kg de MS				
MO	908 ± 3 d	916 ± 1 c	924 ± 1 b	929 ± 1 a
MAT	96 ± 4 a	88 ± 2 b	81 ± 3 c	75 ± 2 d
CB	297 ± 8 d	332 ± 3 c	358 ± 6 b	384 ± 1 a
NDF	532 ± 1 d	563 ± 9 c	607 ± 8 b	640 ± 9 a
ADF	312 ± 7 d	340 ± 8 c	369 ± 8 b	387 ± 1 a

MS, matière sèche ; MO, matière organique ; MAT, matières azotées totales ; CB, cellulose brute ; NDF, neutral detergent fiber ; ADF, acid detergent fiber. Pour un même constituant chimique, les valeurs portant une même lettre sont comparables au seuil de 5% (lire horizontalement).

La teneur en matières azotées totales (MAT), diminue significativement du stade début épiaison au stade laiteux pâteux, de 96 à 75 g/kg de MS (- 21 g/kg de MS). Cette baisse dans la teneur en MAT, est due à la diminution du rapport feuilles/tiges de toutes les espèces composant ce fourrage, les feuilles étant les organes les plus riches en MAT [16] (Tableau 3).

La teneur en cellulose brute (CB) augmente significativement du stade début épiaison (297 g/kg de MS) au stade laiteux pâteux (384 g/kg de MS) (Tableau 3). Cette augmentation de 87 g/kg de MS avec l'âge des plantes, est due : à l'influence du climat, notamment l'action de la température sur les constituants pariétaux des fourrages des pays tropicaux et tempérés ; le rapport feuilles/tiges qui diminue au cours des stades de végétation (supérieur à 1 en début du cycle et inférieur à 0,5 à la fin de celui-ci pour la majorité des espèces composant ce fourrage), les feuilles étant moins pourvues en CB que les tiges [17] ; et en fin la composition floristique de ce fourrage notamment la teneur en CB qui varie entre les espèces le composant, à titre d'exemple 271 g pour *Avena sterilis* contre 309 g/kg de MS pour *Oryzopsis miliacea* au stade début épiaison.

La teneur en parois totales (NDF) du fourrage vert, passe de 532 g au stade début épiaison à 640 g/kg de MS au stade laiteux pâteux, soit une augmentation de 108 g (Tableau 3). Selon Jarrige [18], la teneur des tiges en parois cellulaires augmente avec l'âge et est plus élevée que celle des feuilles. Scephovic [19], rapporte que la digestibilité de la matière organique d'une plante fourragère ou d'un organe de cette plante dépend essentiellement de la teneur et de la digestibilité des constituants pariétaux.

Elle diminue au fur et à mesure que la teneur en ces constituants et le degré de lignification de ces derniers augmente.

La ligno-cellulose (ADF) augmente avec l'âge, passant de 312 à 387g/kg de MS entre le premier et le dernier stade de végétation, soit une augmentation de 75 g. Les valeurs trouvées, sont plus élevées que celles annoncées par [9] pour un fourrage de prairie permanente de plaine avec respectivement 303 – 336 et 354 g/kg de MS aux stades début épiaison, épiaison et floraison. Avec une teneur de 377 g/kg de MS (Tableau 3).

3. Digestibilité *in vitro* de la MO et de la CB.

La digestibilité de la matière organique (dMO) du fourrage naturel, diminue du stade début épiaison au stade laiteux pâteux de 70,4 à 59,5 % (- 10,9 points) (Tableau 4) ; en effet l'analyse de la variance donne une différence significative de la dMO entre les stades phénologiques. Il semble que le stade de végétation des plantes, a un effet très sensible sur la dMO ; les premiers stades seraient les plus digestibles, lorsque les teneurs en CB et en NDF sont faibles et celle des MAT est élevée. En effet Andrieu et Weiss [20], notent qu'au premier cycle de végétation, la digestibilité et la valeur énergétique d'une plante sont liées positivement à sa teneur en MAT et négativement à sa teneur en CB. Les valeurs de dMO obtenues, sont acceptables et sont proches de celles des fourrages et foin de prairies permanentes de plaines au premier cycle, avec respectivement : 72 ; 66 ; 60 et 62 % aux stades début épiaison, épiaison, floraison et foin [9].

Tableau 4 : Digestibilité in-vitro du fourrage naturel

Stades	Début épiaison	Epiaison	Floraison	Laiteux pâteux
dMO %	70,4 ± 0,7 a	67,2 ± 0,6 b	62,4 ± 0,8 c	59,5 ± 0,5 d
dCB %	68,2 ± 1,0 a	64,7 ± 0,5 b	61,5 ± 0,5 c	57,8 ± 0,7 d

dMO, digestibilité in vitro de la matière organique ; dCB, digestibilité in vitro de la cellulose brute.

Les valeurs d'un même constituant chimique portant une même lettre, sont comparables au seuil de 5%.

La digestibilité de la cellulose brute (dCB), diminue significativement entre les stades de végétation. Elle passe de 68,2 % au stade début épiaison à 57,8 % au stade laiteux pâteux (-10,4 points). Une diminution de la dCB de 9 et 9,7 points entre les stades début épiaison et laiteux pâteux respectivement pour le *Bromus madretensis* (70,3 à 61,3 %) et le *Bromus maximus* (72,3 à 62 %) a été rapportée par

Bencherchali et Houmani [21]. Les fourrages poussant sous climat d'Afrique du Nord, ont tendance à se lignifier d'avantage que les mêmes fourrages poussant sous climat Européen.

4. Valeurs énergétiques et azotées du fourrage naturel

Les valeurs énergétiques varient par kg de MS, du stade début épiaison au stade laiteux pâteux, de 0,78 à 0,60 UFL et de 0,72 à 0,54 UFV, soit des diminutions identiques de 0,18 UFL et UFV (Tableau 5). Les valeurs énergétiques obtenues dans notre cas, sont proches à légèrement inférieures à celles rapportées sur fourrage vert de prairies permanentes de plaines au premier cycle pour les stades épiaison et floraison avec respectivement 0,79 ; 0,72 et 0,70 ; 0,60 UFL et UFV [9].

Tableau 5 : Valeurs énergétiques et azotées du fourrage naturel (par kg de MS)

Stades	Début épiaison	Epiaison	Floraison	Laiteux pâteux
UFL	0,78 ± 0,03 a	0,72 ± 0,02 b	0,64 ± 0,02 c	0,60 ± 0,01 d
UFV	0,72 ± 0,01 a	0,66 ± 0,03 b	0,61 ± 0,02 c	0,54 ± 0,02 d
PDIA g	24 ± 1 a	22 ± 1 ab	20 ± 1 bc	18 ± 1 c
PDIN g	64 ± 3 a	57 ± 2 b	49 ± 3 c	44 ± 3 d
PDIE g	78 ± 2 a	75 ± 2 ab	69 ± 2 c	64 ± 1 d

UFL, unité fourragère lait ; UFV, unité fourragère viande ; PDIA, protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire ; PDIN, protéines digestibles dans l'intestin d'origine azotée ; PDIE, protéines digestibles dans l'intestin d'origine énergétique. Les valeurs suivies d'une ou de deux lettres dont l'une est commune sont comparables au seuil de 5% (lire horizontalement).

Les protéines digestibles dans l'intestin grêle d'origine alimentaire (PDIA) du fourrage vert, varient entre 24 et 18 g/kg de MS entre le premier et le quatrième stade de végétation. Elles sont cependant significativement comparables entre les stades début épiaison et épiaison ; entre l'épiaison et la floraison et entre la floraison et le stade laiteux pâteux (Tableau 5).

Les protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'azote disponible (PDIN), sont significativement différentes, avec une perte de 20 g/kg de MS entre le premier et le dernier stade phénologique.

Les protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'énergie digestible (PDIE), diminuent entre les stades début épiaison et laiteux pâteux de 78 à 64 g, soit une différence de 14 g/kg de MS.

La valeur PDIE au stade début épiaison, est cependant comparable à celle du stade épiaison (75 g/kg de MS) (Tableau 5).

Les valeurs énergétiques et azotées du fourrage vert obtenues dans cet essai et leurs diminutions au cours des stades de végétation, seraient vraisemblablement liées : (i) à la composition floristique de ce fourrage, composé exclusivement de graminées spontanées. Ces dernières apportent plus de PDIE que de PDIN, (ii) à la diminution du rapport feuilles/tiges. Une proportion de feuilles plus faible entraîne une plus forte diminution de la teneur en MAT, les feuilles étant toujours plus riches en MAT et plus digestibles que les tiges [16, 22], (iii) à la composition chimique du fourrage qui diffère selon le stade de développement de la plante, elle s'enrichit en cellulose et dépense de l'azote,

la valeur énergétique et azotée du fourrage varie d'un stade à l'autre de la même plante, elle est plus importante aux premiers stades.

5. Ingestibilité et valeur d'encombrement du fourrage et du foin naturels.

Selon Dulphy *et al.* [23], l'ingestibilité exprimée par rapport au poids métabolique ($PV^{0.75}$), est la meilleure puisqu'elle permet d'estimer le degré de satisfaction des besoins des animaux. L'ingestibilité du fourrage vert naturel, est de 67 g/Kg $P^{0.75}$ au stade début épiaison et de 52,8 g/Kg $P^{0.75}$ au stade laiteux pâteux, soit une diminution de 14,2 points. Cette diminution, est plus importante entre les stades début épiaison

et épiaison (-7,5 points). Les analyses statistiques révèlent des consommations comparables entre les stades épiaison et floraison et entre les stades floraison et laiteux pâteux (Tableau 6). Ainsi, selon Andrieu et Baumont [24] et Baumont *et al.* [25], la quantité volontairement ingérée par un animal, dépend des caractéristiques du fourrage (la nature botanique, le rapport feuilles/tiges, la proportion des constituants intracellulaires et la proportion des parois) qui déterminent son ingestibilité. L'ingestibilité obtenue avec le fourrage spontané en vert, est très acceptable, elle s'insère dans l'intervalle proposé par Demarquilly et Weiss [26] pour les fourrages verts, qui est de 40 à 100 g / kg $P^{0.75}$.

Tableau 6 : Ingestibilité, valeur d'encombrement du fourrage naturel et gain moyen quotidien

Stades	Début épiaison	Epiaison	Floraison	Laiteux pâteux
MS ingérée(g/kg $P^{0.75}$)	67,0± 3,4 a	59,5± 2,6 b	56,0± 2,8 bc	52,8± 3,5 c
UEM	1,12± 0,09 c	1,26± 0,03 b	1,34± 0,04 a	1,42± 0,05 a
GMQ (g/j)	100 ± 10 a	80 ± 08 b	50 ± 11 c	20 ± 10 d

MS, matière sèche ; g/kg $P^{0.75}$, gramme par kg de poids métabolique ; UEM, unité d'encombrement mouton ; GMQ, gain moyen quotidien. Les valeurs suivies d'une ou de deux lettres, dont l'une est commune sont comparables au seuil de 5 % (lire horizontalement).

Le fourrage testé, est peu encombrant en début épiaison et épiaison avec respectivement 1,12 et 1,26 UEM, puis devient plus encombrant aux stades floraison et laiteux pâteux avec respectivement 1,34 et 1,42 UEM (valeurs comparables). Les valeurs d'encombrement obtenues avec ce fourrage naturel, sont proches de celles des fourrages de prairies permanentes de plaines au premier cycle, avec respectivement : 1,05 ; 1,28 et 1,44 UEM aux stades début épiaison, épiaison et floraison [9].

La distribution du fourrage vert à volonté (10% de refus autorisés), a entraîné une variation du poids vif des béliers en fonction des quantités ingérées et de l'efficacité digestive du fourrage et son pouvoir à être retenu par l'organisme. Ainsi, aux stades début épiaison, épiaison et floraison, le fourrage a permis aux béliers en plus de couvrir leurs besoins d'entretien, un gain moyen quotidien respectif de 100 ; 80 et 50 g (Tableau 6).

Le stade laiteux pâteux par contre, n'a permis aux béliers qu'un GMQ de 20 g par jour.

CONCLUSION

Le fourrage vert composé de huit graminées spontanées, se caractérise par des teneurs et des digestibilités des constituants organiques, des valeurs énergétiques et azotées et des ingestibilités intéressantes. Il a permis chez des béliers de race Ouled Djellal âgés de trois ans et pesant en moyenne 42 kg recevant ce fourrage en plat unique sans complémentation, des gains moyens quotidiens variant entre 20 et 100 g selon le stade phénologique. Une complémentation azotée riche en PDIN, aurait amélioré le GMQ.

En Algérie, la culture de fourrages repose sur l'importation de semences à haut rendement, qui nécessite une fertilisation et une irrigation d'appoint ou des précipitations généreuses et bien réparties dans le temps.

Ces fourrages spontanés, se présentent dans les conditions de l'Algérie et par extension à la rive sud du bassin méditerranéen, comme une bonne alternative pour augmenter la production fourragère. Grâce à leur bonne adaptation aux conditions pédoclimatiques des zones semi arides, ils contribueraient à la résorption du manque d'énergie dont souffrent les rations alimentaires destinées aux ruminants.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. **Anonyme (2015)**. Statistiques agricoles, série A, année 2016. Ministère de l'Agriculture et de la pêche d'Algérie.
- [2]. **Abdelguerfi. A.. (1987)**. Quelques réflexions sur la situation des fourrages en Algérie. *Revue céréaliculture* 16: 1-5.
- [3]. **Abdelguerfi. A.. (1994)**. Quelques réflexions sur l'élevage et les ressources fourragères et pastorales en Algérie, *Séminaire national sur l'intervention et l'intégration de la production laitière en Algérie*.
- [4]. **Anonyme. (2015)**. Site Internet. www.ONM.dz. Office Nationale de la Météorologie. Dar el Beida, Algérie.
- [5] **INRA. (1981)**. *Alimentation des ruminants* ; Ed I.N.R.A. France. Publications C.N.R.A, route de Saint-Cyr 78000 Versailles. 621 p.
- [6] **A.O.A.C. (1975)**. (Association of Official Analytical Chemists). *Official Methods of analysis*, 12th edition. Washington D.C., USA.
- [7] **Van soest. P.J. and Wine. R.H., (1967)**. Use of detergent in the analysis of fibrous feed. *Ann. Agric. Chem.* 54:466-829
- [8] **Tilley, J.M.A. and Terry. R.A. (1963)**. "A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops". *J.B.R. Grassld. Soc.*, 18, 104-111.
- [9] **INRA. (2007)**. Alimentation des bovins, ovins, caprins ; Ed. Quoe c/o, RD 10, 78026 Versailles ; Cedex. 307 p.
- [10] **Waligora ; C. (2010)**. Introduire la luzerne. De l'azote en quantités industrielles. *Technique Cultivar* pp 42-45.
- [11] **Jarrige. R. (1987)**. Place des fourrages secs dans l'alimentation des herbivores domestiques. In « Fourrages secs : récolte, traitement, utilisation » pp 13-21.
- [12] **Jarrige. R. (1991)**. *Les constituants glucidiques des fourrages : variations, digestibilité et dosage*. Ed I.N.R.A. pp 14-40.
- [13] **Deùarquilly. C. et Andrieu. P. (1987)**. *Méthodes de prévision de la valeur alimentaire*. In *les fourrages secs : récolte, traitement et utilisation*. Ed I.N.R.A. pp 155-167.
- [14] **Coppenet. J.M. (1974)**. Les variations de la composition minérale des graminées fourragères exploitées en régime de pâture. *Revue fourrages.* 25: 36-41.
- [15] **Duru. M. (1992)**. Diagnostic de la nutrition minérale des prairies permanentes au printemps, établissement de références agronomiques. 12. pp 219-233. INRA France.
- [16] **Deùarquilly. C. et Andrieu. P. (1992)**. Composition chimique, digestibilité et ingestibilité des fourrages européens exploités en vert. *Prod. Anim.* 5.: 213-221.
- [17] **Andrieu. J. (1983)**. Valeur alimentaire des associations graminées – trèfle blanc et prévision de leur valeur nutritive. *Revue fourrages.* 95: 145-160.
- [18] **Jarrige. R. (1981)**. *Les constituants glucidiques des fourrages : variations, digestibilité, dosage et ingestion des fourrages*. Ed I.N.R.A 150 p.
- [19] **Scehovic. J. (1991)**. Considération sur la composition chimique dans l'évaluation de la qualité des fourrages des prairies naturelles. *Revue Suisse Agric.* 23 (5): 305-310
- [20] **Andrieu. J. et Weiss. PH. (1981)**. Prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages verts des graminées et des légumineuses. In DEMARQUILLY, C., Prévision de la valeur alimentaire des aliments des ruminants. Table de prévision de la valeur alimentaire des fourrages. pp 61-79.
- [21] **Bencherchali. M. et Houmani. M. (2010)**. Intérêt fourrager pour les ruminants de deux espèces fourragères spontanées : *Bromus madretensis L. et Bromus maximus Desf.* *European Journal of Scientific Research*, 43(3) :307-315.
- [22] **Demarquilly. C, Dulphy. J.P, et Andrieu. J.P. (1998)**. Valeur nutritive et alimentaire des fourrages selon les techniques de conservation : foin, ensilage, enrubbage. *Revue Fourrages.* 155: 349-369.

- [23] **Dulphy. J.P, Jouany. J.P, Martin-Rossey.W, et Theriez. M.(1994a).** Aptitudes comparées de différentes espèces d'herbivores domestiques à ingérer et digérer des fourrages distribués à l'auge. *Ann. Zootech.* 43, :11-32.
- [24] **Andrieu. J et Baumont. R. (2000).** Digestibilité et ingestibilité du maïs fourrager, facteurs de variation et prévisions. *Revue fourrages* 163: 316-327.
- [25] **Baumont. R, Aufrefere. J, et Meschy. F. (2009).** La valeur alimentaire des fourrages : rôle des pratiques de culture, de récolte et de conservation. *Revue Fourrages* N° 198. pp153-173.
- [26] **Demarquilly. C et Weiss. PH. (1970).** *Tables de la valeur alimentaire des fourrages.* Ed I.N.R.A et I.T.C.F. N°42.