

Etude de la dégradabilité ruminale de l'amidon et des protéines du maïs épi ensilé

Study of starch and protein ruminal degradability of corn snaplage

CHAUVEAU H. (1), HODE D. (1), BOISNEAU A. (1), PIRAUBE E. (2)

(1) ARVALIS-Institut du Végétal, Station expérimentale de la Jaillière, F-44370 Loireauxence

(2) GERM-SERVICES, 23 chemin de Pau, F-64121 Montardon

INTRODUCTION

La valeur nutritive de l'ensilage de maïs épi a été peu étudiée, en particulier la cinétique de dégradation de cet aliment dans le rumen ainsi que sa variabilité présumée liée à divers facteurs : stade de maturité, part de grains dans l'épi, génétique, conditions pédoclimatiques et durée de conservation. INRAE propose une référence pour cet aliment dans les tables (INRA 2018). Un essai a donc été mis en place sur la station expérimentale ARVALIS Institut du végétal de la Jaillière afin d'acquérir des références sur la cinétique de dégradation de la matière sèche (MS) et ses composantes (amidon, protéines) du maïs épi ensilé.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 BASE DE DONNEES DE COMPOSITION

Une base de données de 408 analyses de composition chimique de maïs épi ensilé issues de mesures réalisées par le laboratoire Germ-Services et Arvalis entre 2010 et 2021 a été analysée en comparaison du référentiel INRAE.

1.2 L'ESSAI IN SACCO

Des prélèvements de maïs épi ont été réalisés à la récolte sur 5 parcelles en 2019 et en 2020. Les échantillons ont été conservés par ensilage en bœaux durant 60 et 180 jours.

Un essai sur animaux a été mené sur la station de la Jaillière. La dégradabilité ruminale de la MS, de l'amidon et de la MAT a été mesurée selon la méthode des sachets de nylon pour 7 temps d'incubation dans le rumen (0, 2, 4, 8, 24, 48 et 72 h) avec 6 répétitions (3 vaches ; 2 séries). La dégradabilité théorique de la MS (DT₆ MS), de l'amidon (DT₆ AMI) et de l'azote (DT₆ N) a été calculée par la méthode pas à pas pour un taux de sortie du rumen de 6 %·h⁻¹. La dMO a été estimée à partir de la dMO *in sacco* prédite avec les paramètres ajustés sur maïs fourrage (Férard *et al.*, 2014).

L'effet de la conservation sur la dégradabilité a été analysé avec une ANOVA contenant les effets année de récolte et durée de conservation. La valeur nutritive a ensuite été calculée à partir des équations INRA 2018 avec les paramètres mesurés *in sacco*.

2. RESULTATS

2.1 COMPOSITION CHIMIQUE DU MAÏS ÉPI

Les teneurs en MS et en amidon observées dans la base de données sont supérieures au référentiel INRAE, et les teneurs en fibres inférieures. Ceci suggère que les pratiques de récolte sont plus tardives et/ou que le ratio grains/épi est plus élevé dans les élevages (Tableau 1).

	Moyenne	Ecart-type	INRA 18
Teneur MS (%)	58,9	6,2	53,0
Cendres (g/kg MS)	20	9	19
Amidon (g/kg MS)	575	62	560
MAT (g/kg MS)	79	8	83
NDF (g/kg MS)	219	38	318
ADF (g/kg MS)	98	27	104
CB (g/kg MS)	78	21	90
DCS (%)	86,2	4,3	

Tableau 1 : Composition chimique du maïs épi (n=408 analyses)

2.2 DEGRADABILITE RUMINALE DU MAÏS ÉPI

La composition chimique des échantillons de maïs épi a été distincte entre les 2 années (2019 : 47,9 % amidon, 27,5 %

NDF, 8,9 % MAT ; 2020 : 54,9 % amidon, 23,0 % NDF, 7,4 % MAT). Un effet significatif du cru de maïs épi a été observé sur l'ensemble des critères mesurés ou calculés dans le tableau 2. La maturité du grain plus avancée et la plus faible teneur en grains en 2019 par rapport à 2020 a significativement diminué la dégradabilité de la MS de 14,8 pts ($P<0,001$). Celle de l'amidon a été diminuée de 13,6 pts ($P<0,001$) et celle de l'azote de 11,6 pts ($P<0,001$). Le plus faible ratio grain/épi en 2019 a pénalisé la teneur en énergie de 0,13 UFL/kg MS ($P<0,001$).

Entre la récolte et 60 jours de conservation par ensilage (n=3 comparaisons), la dégradabilité de la MS a augmenté de 13,2 pts ($P<0,01$), celle de l'amidon de 17,8 pts ($P<0,01$) et celle de l'azote de 27,0 pts ($P<0,001$).

Entre 60 et 180 jours de conservation par ensilage (n=5 comparaisons), la dégradabilité de la MS a augmenté de 7,1 pts ($P<0,01$), celle de l'amidon de 10,2 pts ($P<0,01$) et celle de l'azote de 9,4 pts ($P<0,01$). L'augmentation de la DT₆ AMI de 0,085 pt par jour de conservation est supérieure à celle observée sur maïs plante entière (Férard *et al.*, 2016). Bien que la MS soit plus rapidement dégradée après 180 jours de conservation, la valeur énergétique du maïs épi ne semble pas modifiée entre 60 et 180 jours de conservation.

Durée de conservation	60 j (n=5)	180 j (n=5)	Pv(durée)	ETR
Dég. MS 4h (%)	48,0	57,2	*	4,4
Dég. MS 48h (%)	85,0	85,9	NS	1,1
DT ₆ MS (%)	58,4	65,5	**	3,1
DT ₆ AMI (%)	72,4	82,6	**	3,4
DT ₆ N (%)	68,5	77,9	**	2,9
dMO <i>in sacco</i> (%)	76,2	77,1	NS	1,1
MOF (g/kg MS)	554	589	*	20
UFL (/kg MS)	1,04	1,05	NS	0,02
PDI (g/kg MS)	72	68	**	1
BPR (g/kg MS)	-38	-34	NS	4

Tableau 2 : Dégradabilité ruminale et valeur nutritive du maïs épi

3. DISCUSSION – CONCLUSION

Cette étude a mis en avant la forte variabilité de composition chimique et de valeur nutritive du maïs épi ensilé malgré le nombre restreint de modalités testées. Les conditions pédoclimatiques, le stade de maturité du grain et la durée de conservation semblent avoir un impact significatif sur la cinétique de dégradation de la MS, de l'amidon et de l'azote. La faible dégradabilité de l'amidon constatée sur des maïs épi récoltés à des stades tardifs confirme la nécessité d'appliquer un éclatement intense (rouleaux éclateurs en bon état et serrés au maximum) sur les grains, dont la proportion d'amidon vitreux est généralement très élevée. La forte augmentation de la MS rapidement dégradée avec la durée de conservation implique de le prendre en compte pour le rationnement des ruminants, à l'instar du maïs fourrage plante entière. Des essais complémentaires seront nécessaires afin de préciser ces effets et d'explorer l'impact du type de grain sur les paramètres de dégradabilité, puis proposer une prédiction de valeur nutritive pour cet aliment.

Les auteurs remercient le personnel de la Jaillière ayant contribué à l'essai.

Férard *et al.*, 2014. Actes Journées AFPP, 156-157

Férard A. *et al.*, 2016. 17th ICFC, 157-158.

INRA, 2018. Ed. Quae, 728