

(remplace la fiche technique n° 03-004 du MAAARO, *Comparaison des valeurs nutritives d'aliments pour les porcs*)

Composition en éléments nutritifs des ingrédients des aliments pour les porcs

L. Eastwood et M. Linington

INTRODUCTION

Les aliments du bétail représentent de 65 à 75 % des coûts variables de la production porcine. Ils constituent donc l'un des grands facteurs dont dépend la rentabilité d'un élevage porcin. Bien que le maïs et le tourteau de soya soient les principaux ingrédients utilisés pour fournir de l'énergie et des protéines aux porcs en Ontario, il existe de nombreux autres produits moins coûteux qui peuvent répondre aux besoins nutritionnels. Le but de cette fiche technique est de donner un aperçu de facteurs à considérer concernant les rations pour porcs et de fournir les valeurs nutritives d'une variété d'ingrédients qui peuvent entrer dans l'alimentation des porcs.

Les rapports de prix peuvent fortement varier au gré des saisons et de la conjoncture sur les marchés mondiaux et locaux. Pour fournir une alimentation équilibrée sur le plan nutritif à un moindre coût, les producteurs de porcs et les nutritionnistes doivent être en mesure d'évaluer le rapport coût-efficacité et la valeur nutritive de divers ingrédients. Des logiciels ont été spécialement créés pour formuler des rations qui couvriront, au coût le plus bas, les besoins nutritionnels des animaux. Les

fabricants d'aliments pour animaux et les grandes exploitations peuvent tirer efficacement parti de ces logiciels pour acheter et entreposer des quantités importantes d'un certain nombre d'ingrédients. Même les producteurs ne disposant pas d'installations d'entreposage ou de transformation pour de grandes quantités d'ingrédients à inclure dans les rations doivent connaître les différentes formules d'aliments possibles et les ingrédients qu'ils peuvent substituer à d'autres pour améliorer la rentabilité.

L'énergie et la protéine sont les principaux composants nutritifs d'une ration pour porcs. L'énergie a traditionnellement été fournie aux animaux sous forme de grains tels que le maïs, l'orge, le blé et l'avoine, tandis que la protéine leur est donnée sous forme de tourteaux, lesquels sont les sous-produits de la transformation des oléagineux comme le soya. Les ingrédients des aliments pour animaux fournissent également des vitamines et des minéraux essentiels aux porcs.

De nombreux produits utilisables dans les rations pour porcs sont des sous-produits de l'industrie agroalimentaire. Ces sous-produits dits « produits

alimentaires recyclés » sont couramment incorporés dans les aliments composés pour fournir de façon économique les éléments nutritifs indispensables. Bon nombre des sous-produits issus de tels procédés sont approuvés en tant qu'aliments à ingrédient unique aux termes de la *Loi relative aux aliments du bétail* (fédérale) et de ses règlements, dont l'exécution relève de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) – voir la [liste d'ingrédients approuvés des aliments pour animaux](#). On peut facilement s'en servir pour remplacer une partie de la composante protéique ou énergétique d'un aliment complet. L'ACIA impose des restrictions sur les [produits alimentaires recyclés](#) en ce qui a trait aux viandes, aux huiles de cuisson usagées et aux matières dégradées et contaminées. Tout produit qui contient ou a été en contact avec de la viande ou des sous-produits de viande n'est pas approuvé par l'ACIA comme ingrédient d'aliments pour animaux, à moins qu'il n'ait été transformé d'une manière approuvée. Il est à noter qu'une exploitation peut avoir des contraintes supplémentaires quant à l'utilisation d'ingrédients si elle est inscrite à certains programmes, comme ceux axés sur les produits biologiques ou les produits sans ractopamine. Il faut d'abord s'assurer que tout ingrédient servant à nourrir des porcs est approuvé par l'ACIA ainsi que par tout programme de certification auquel l'exploitation participe.

On peut utiliser des aliments de remplacement dans une ration pour porcs afin de fournir une partie de l'énergie ou de la protéine. Cependant, la proportion dans laquelle on pourra le faire dépend de plusieurs facteurs : le coût, la disponibilité des éléments nutritifs (quantité par rapport à digestibilité), la qualité de la protéine, la composition en acides aminés, l'appétibilité, la présence de facteurs anti-nutritionnels, la durée d'entreposage et l'âge des porcs auxquels les aliments sont destinés. Quelques facteurs à considérer lors de la formulation des rations pour les porcs sont précisés ci-dessous.

COÛT

Le coût est l'un des facteurs les plus difficiles à déterminer quand on veut utiliser un aliment de remplacement. Il faut examiner la valeur nutritive de l'aliment par rapport à son prix. Or, cela peut être très ardu, car la plupart des ingrédients ne

peuvent faire l'objet d'une comparaison directe en raison de différences quant à leur teneur en éléments nutritifs et à la variabilité de ces éléments en matière de digestibilité. Un bon programme de préparation d'aliments pour animaux tiendra compte de ces facteurs et permettra de formuler des rations répondant aux besoins des porcs. Il est à noter que le coût final de tout remplacement d'un ingrédient par un autre dans une ration doit prendre en compte d'autres facteurs, comme l'impact sur la croissance des animaux et la qualité des carcasses, le transport, les besoins particuliers en transformation et l'entreposage.

TENEUR EN ÉNERGIE

Environ 50 % ou plus du coût des aliments peut être attribué à l'apport en énergie (calories) aux porcs, d'où l'importance de ne pas en fournir une quantité excessive ou insuffisante dans les régimes alimentaires. Lors de la formulation des rations pour les porcs, il est courant d'utiliser les systèmes d'énergie digestible (ED) ou d'énergie nette (EN). La principale différence entre les deux est que l'EN tient compte de la quantité de chaleur (ou d'énergie) perdue par l'animal lors des processus de digestion, d'absorption et de dépôt nécessaires pour transformer les aliments en protéines et en gras. Certains ingrédients sont beaucoup plus difficiles à digérer pour l'animal (par exemple, ceux riches en fibres), tandis que d'autres sont plus faciles (gras). Pour les ingrédients difficiles à digérer, le système ED surestime la quantité d'énergie disponible, mais le système EN corrige cela et fournit une représentation plus précise de ce que l'animal peut réellement utiliser pour les processus métaboliques, la croissance et la reproduction. L'utilisation du système EN dans les régimes alimentaires devient très importante lorsque l'on opte pour des ingrédients de remplacement afin de garantir la satisfaction des besoins des animaux et la production de régimes alimentaires au moindre coût.

QUALITÉ DE LA PROTÉINE

La qualité de la protéine d'un aliment correspond à sa teneur en acides aminés. Étant donné que la lysine est, de tous les acides aminés indispensables dans les rations à base de tourteau de maïs-soya, le premier facteur limitant, il est important de tenir

compte de la teneur en lysine quand on compare des ingrédients. Prenons pour exemple le gluten de maïs et le blé qui ont une teneur en protéine élevée, mais qui ne sont pas bien pourvus en lysine. Si on prépare une ration pour porcs avec ces ingrédients en se préoccupant seulement de fournir la protéine, on ne donnera pas aux porcs assez de lysine pour leur permettre une croissance optimale. Par conséquent, on doit équilibrer les rations pour porcs d'après la teneur en lysine et non la teneur en protéine brute.

DISPONIBILITÉ DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS (DIGESTIBILITÉ)

On dit qu'un élément nutritif dans un ingrédient est digestible (biodisponible ou assimilable) quand il peut être absorbé par l'appareil digestif du porc. La digestibilité d'un élément nutritif est souvent rapportée à un niveau apparent et à un niveau normalisé. Il est préférable d'utiliser des niveaux normalisés lors de la formulation de régimes, car ils sont plus précis. Les ingrédients alimentaires riches en fibres ont des valeurs de digestibilité inférieures aux autres. Le tableau 1 indique la teneur en éléments nutritifs de base et la disponibilité d'une grande variété d'ingrédients qui peuvent être inclus dans les rations des porcs.

FACTEURS ANTI-NUTRITIONNELS

On appelle facteur anti-nutritionnel une substance contenue dans un ingrédient alimentaire qui en diminue la digestibilité. Il peut s'agir, entre autres, des inhibiteurs de la trypsine, des tanins, des lectines et des glucosinolates. Par exemple, les graines de soya entières brutes contiennent un inhibiteur de la trypsine, c'est-à-dire une substance qui diminue la digestibilité de la protéine. Il faut donc soumettre celle-ci à un traitement thermique pour éviter une baisse du rendement.

APPÉTIBILITÉ

On utilise le terme appétibilité (ou palatabilité) pour décrire la mesure dans laquelle l'animal trouve plaisir à consommer un ingrédient ou une ration. Chez le porc, comme chez l'humain, les préférences en matière de saveurs changent avec l'âge. D'ailleurs, le porc possède plus de papilles gustatives que l'humain (15 000 contre 9 000). Aussi, plus un ingrédient communique à la ration

un goût déplaisant pour le porc, plus on devra en réduire la proportion. Par exemple, la poudre de lait entier est très appétente dans les rations pour les porcs, alors que le triticale donne un mauvais goût si sa proportion est importante.

PROPORTION D'UN INGRÉDIENT

La proportion dans laquelle un ingrédient donné peut être inclus dans une ration dépend de plusieurs facteurs : son appétibilité, la digestibilité des éléments nutritifs, la qualité de la protéine, l'interaction entre les éléments nutritifs et la méthode de traitement et de distribution. (Voir le tableau 2.) L'utilisation d'un ingrédient à un taux supérieur à la limite recommandée peut nuire au rendement de l'animal et faire baisser la qualité de sa viande. Il faut travailler avec un nutritionniste pour assurer une alimentation équilibrée et limiter la suralimentation en certains ingrédients.

VARIABILITÉ DE LA VALEUR NUTRITIVE

On dit qu'un ingrédient a une valeur nutritive variable quand les analyses révèlent que sa composition fluctue d'un échantillon à l'autre. De nombreux sous-produits tels que les déchets de boulangerie sont de valeur nutritive extrêmement variable. Cela rend leur emploi plus délicat en alimentation animale, car il devient plus difficile d'équilibrer les rations auxquelles on les incorpore. Il est prudent de faire analyser des échantillons successifs d'un ingrédient donné pour avoir une idée de sa variabilité. Voir la fiche technique du MAAARO intitulée [Analyse de la valeur nutritive](#) pour en savoir davantage sur l'échantillonnage et les méthodes d'analyse.

STABILITÉ

La stabilité est la mesure dans laquelle un élément nutritif ou un ingrédient conserve ses qualités dans son état d'origine. Par exemple, les huiles végétales qui ne sont pas stabilisées par un antioxydant rancissent rapidement. Les huiles rances sont très peu appétentes et provoqueront une baisse de la consommation chez l'animal.

Tableau 1. Composition en éléments nutritifs des ingrédients pour les porcs sur la base de la matière sèche**LÉGENDE :** DIN = Digestibilité iléale normalisée (pourcentage du total qui est digestible par l'animal)

DTN = Digestibilité sur l'ensemble du tractus normalisée (pourcentage du total qui est digestible par l'animal)

Ingrédient	Matière sèche (MS) (%)	Énergie digestible (ED) (kcal/kg)	Énergie nette (EN) (kcal/kg)	Protéine brute (PB) (%)	Lysine totale (%)	DIN de la lysine (%)	Fibres brutes (FB) (%)	Extrait éthéré (EE) %	Protéine (P) – total (%)	DTN de P (%)
Avoine	87,6	3 050	2 200	11,5	0,45	73	11,5	4,7	0,36	32
Avoine, à grains nus	91,8	4 126	3 164	14,7	0,56	90	2,2	10,7	0,38	S.O.
Betterave, pulpe séchée	88,9	2 910	1 660	7,9	0,51	50	17,2	0,8	0,10	60
Blé, de force roux de printemps	88,7	3 313	2 472	14,5	0,39	82	2,6	1,8	0,39	56
Blé, tendre rouge d'hiver	86,4	3 450	2 595	10,9	0,35	82	11,5	1,4	0,30	56
Blé, son de	87,4	2 420	1 646	15,1	0,52	73	7,8	4,7	0,99	56
Blé, gru blanc	89,1	3 075	2 113	15,8	0,65	78	<7,0	3,2	0,98	56
Blé, gru rouge	87,9	2 985	2 074	16,8	0,59	76	<9,0	4,6	0,93	56
Canola	94,6	5 234	4 059	22,1	1,01	73	6,1	43,6	0,70	32
Canola, tourteau de	93,1	3 273	1 890	37,5	2,07	74	10,5	3,2	1,08	32
Drêches de brasserie, séchées	92,0	2 100	1 155	26,5	1,08	80	14,2	4,7	0,58	39
Farine de boulangerie	90,7	4 300	3 200	12,5	0,42	61	0,8	5,8	0,62	25
Féveroles	88,1	3 245	2 143	27,2	1,65	85	8,6	1,3	0,42	36
Gras, huile de maïs	100,0	8 754	7 549	0,0	0,00	0	0,0	0,0	0,00	0
Gras, huile de soya	100,0	8 749	7 545	0,0	0,00	0	0,0	0,0	0,00	0
Gras, suif de bœuf	100,0	7 995	6 895	0,0	0,00	0	0,0	0,0	0,00	0
Graisse blanche, de choix	100,0	8 290	7 149	0,0	0,00	0	0,0	0,0	0,00	0
Lait, écrémé, en poudre	94,6	3 980	2 695	36,8	2,42	94	0,0	0,9	1,06	98
Lait, entier, en poudre	96,0	5 150	3 900	24,4	1,97	89	0,0	24,0	0,77	90
Lait, lactosérum sec	97,2	3 494	2 704	11,6	0,88	97	0,1	0,8	0,69	92
Lentilles	88,4	3 860	2 640	23,4	1,62	82	4,3	1,4	0,44	71
Lin, farine de	90,2	3 060	1 830	33,3	1,19	77	9,2	6,5	0,87	28
Lin, graines de	92,0	5 000	3 810	20,7	0,88	75	9,1	34,6	0,63	12
Lupins	91,1	3 397	2 043	32,4	1,58	85	14,3	6,1	0,31	57
Luzerne, farine de	92,3	1 830	897	16,3	0,74	56	25,0	1,7	0,30	55
Maïs	88,3	3 451	2 672	8,2	0,25	74	2,0	3,5	0,29	34
Maïs, à forte teneur en humidité	67,0	3 890	3 040	6,2	0,28	80	1,8	2,6	0,31	28
Maïs de distillerie, grains séchés avec solubles (teneur en huile de 6 % à 9 %)	89,3	3 582	2 343	27,4	0,90	61	8,9	8,9	0,60	65
Maïs de distillerie, à haute teneur en protéine	91,2	4 040	2 342	45,4	1,22	69	7,3	3,5	0,36	73
Maïs de distillerie, soluble	87,8	3 325	2 312	18,7	0,80	58	4,9	12,1	1,24	S.O.
Maïs, farine de gluten	90,0	4 133	2 464	58,3	0,93	81	0,7	4,7	0,49	47
Maïs, gros gluten	87,1	2 990	2 043	17,4	0,63	66	7,1	4,2	0,78	32
Maïs, grosse semoule	87,5	3 355	2 574	9,1	0,38	71	3,2	7,4	0,73	34
Orge	89,9	3 150	2 327	11,3	0,40	75	3,9	2,1	0,35	45
Orge, à grains nus	89,6	3 266	2 464	12,8	0,51	65	1,1	3,2	0,36	36
Plasma sanguin	92,0	4 546	2 506	77,8	6,90	87	0,8	2,0	1,28	98
Pois de grande culture	88,1	3 504	2 419	22,2	1,63	85	6,2	1,2	0,42	56
Poisson, farine de	93,7	3 958	2 351	63,3	4,56	86	0,2	9,7	2,93	82
Seigle	89,4	3 270	2 460	11,7	0,43	74	2,7	2,0	0,30	50
Soya, tourteau à 44 %	88,8	3 681	2 148	43,9	2,76	88	6,6	1,2	0,64	48
Soya, tourteau à 48 %	90,0	3 619	2 087	47,7	2,96	89	3,9	1,5	0,71	48
Soya, torréfié	92,4	4 193	2 874	37,6	2,23	81	4,1	20,2	0,53	48
Sucrose	99,0	3 802	2 767	0,0	0,00	0	0,0	0,0	0,00	0
Triticale	88,5	3 320	2 507	13,6	0,46	78	2,5	1,8	0,33	56
Viande, farine de	96,1	3 452	2 010	56,4	3,20	78	2,3	11,1	3,16	86
Viande et os, farine de	95,2	3 303	1 961	50,1	2,59	73	2,5	9,2	5,26	70

Référence pour les valeurs nutritives : CNRC, 2012; Pork Information Gateway, tables d'alimentation INRA-CIRAD-AFZ, 2021.

Tableau 2. Facteurs influant sur la proportion dans laquelle on peut inclure des ingrédients pour les porcs

Ingrédient	Facteurs influant sur la proportion
Avoine	Teneur élevée en fibres; peu énergétique.
Avoine, à grains nus	Pauvre en lysine; appétente; teneur protéique variable; coûteuse.
Betterave, pulpe séchée	Riche en fibre, digestibilité médiocre; effet laxatif.
Blé, de force roux de printemps	Moins riche en énergie que le maïs; comparable au maïs quant à la digestibilité et à l'appétibilité; plus riche en protéine, mais même teneur en lysine que le maïs; pulvérulent et peu appétent quand il est moulu trop finement.
Blé, tendre blanc d'hiver	Plus riche en énergie que le maïs; comparable au maïs quand à la digestibilité, l'appétibilité et la teneur protéique; pulvérulent et peu appétent quand il est moulu trop finement.
Blé, son de	Teneur protéique variable; riche en fibre, pauvre en énergie, digestibilité médiocre; effet laxatif.
Blé, grus blanc et rouge	Comparativement au maïs, plus riches en protéine et en lysine; aussi énergétiques l'un que l'autre; digestes, appétents.
Canola, tourteau de	Teneur en fibre plus élevée que le tourteau de soya; moins appétent pour les jeunes porcs; principale source de protéine dans l'Ouest du Canada.
Déchets de boulangerie, séchés	Teneur en éléments nutritifs variable selon la proportion de pain, de gâteaux, de pâtes ou de tartes qu'ils contiennent; très énergétiques; comparables au maïs quant aux teneurs en protéine et en lysine; peuvent être relativement salés.
Drêches de brasserie, séchées	Teneur élevée en fibre; peu digestes; pauvres en lysine; source de vitamines B.
Féveroles	Teneur élevée en fibre; facteur anti-nutritionnel; pauvres en vitamines.
Gras	Très énergétique; utile pour limiter la pulvérulence d'un aliment; rancit si on ne le stabilise pas avec un antioxydant.
Lactosérum, déshydraté ou liquide	Protéine de bonne qualité; le produit déshydraté peut coûter cher; le fait d'alimenter les porcs avec du lactosérum liquide multiplie le volume de lisier par deux ou trois.
Lait, en poudre, écrémé ou entier	Protéine de grande qualité; très appétent; très digeste; teneur élevée en lysine; coûteux.
Lin, farine de	Teneur raisonnablement élevée en protéine et teneur modérée en lysine; teneur totale en phosphore élevée, mais faible digestibilité; peu disponible en Amérique du Nord.
Lin, graines de	Riche en acides gras oméga-3 et en lignanes.
Lupins, blancs doux	Teneur élevée en fibres; facteurs anti-nutritionnels; faible disponibilité de la lysine.
Luzerne, farine de	Forte teneur en fibre; peu énergétique; bonne source de carotène et de vitamines B; peu digeste; peu appétente pour les porcelets; convient davantage aux porcs plus âgés.
Maïs	Très énergétique; pauvre en lysine; très digeste; appétent.
Maïs, à forte teneur en humidité	Teneur supérieure en humidité (28 % contre 15 % pour le maïs-grain sec); pauvre en lysine; la ration doit être équilibrée sur la base de la matière sèche.
Maïs de distillerie, à haute teneur en protéine	Haute teneur en protéine et teneur modérée en lysine.
Maïs de distillerie, grains séchés avec solubles (teneur en huile de 6 % à 9 %)	Haute teneur en fibre et en gras; faible teneur en lysine; aliment d'encombrement; source de vitamines B.
Maïs de distillerie, solubles séchés	Excellente source de vitamines B; acides aminés mieux équilibrés que dans les autres produits de distillerie.
Maïs, farine de gluten	Pauvre en lysine; faible teneur en fibre; teneur en éléments nutritifs variable.
Maïs, gros gluten	Pauvre en lysine; riche en fibre; peu énergétique; teneur en éléments nutritifs variable; peu appétent; aliment d'encombrement.
Maïs, grosse semoule	Plus riche en fibre et en protéine que le maïs; peut contenir plus d'énergie si on n'en a pas extrait l'huile.
Orge	Contient plus de fibre et est moins digeste que le maïs.

Tableau 2. Facteurs influant sur la proportion dans laquelle on peut inclure des ingrédients pour les porcs

Ingrédient	Facteurs influant sur la proportion
Poisson, farine de	Teneur protéique variable selon la source; riche en lysine, méthionine, calcium et phosphore; en forte proportion dans la ration, peut donner à la viande de porc un goût de poisson.
Viande, farine de	Riche en lysine, calcium et phosphore; qualité et quantité de protéine variables; la protéine est moins digeste et assimilable que celle du tourteau de soya.
Pois de grande culture	Facteurs anti-nutritionnels en faibles proportions; teneur protéique variable; équilibre des acides aminés; faible teneur en méthionine.
Seigle	Comparable au blé par la teneur en éléments nutritifs; sensible à la contamination par l'ergot; facteurs anti-nutritionnels; pulvérulent et inappétent quand il est moulu trop finement.
Soya, tourteau de	Avec enveloppes (44 %) ou sans (48 %); associé au maïs, donne un bon équilibre des acides aminés; appétent.
Soya, torréfié	Par rapport aux tourteaux de soya, plus riche en énergie, mais moins riche en protéine; peut donner un arrière-goût désagréable à la viande de porc quand la proportion dans la ration est élevée.
Sucrose	Très appétent; très digeste; accroît la prise alimentaire chez l'animal.
Triticale	Haute teneur en protéine et en lysine comparativement au maïs; ample variation de la teneur en éléments nutritifs d'une variété à l'autre; certaines variétés contiennent des facteurs anti-nutritionnels et sont peu appétentes.

RESSOURCES

De plus amples renseignements sont fournis dans ces documents sur le site Web du MAAARO :

- [Comparaison des valeurs nutritives d'aliments pour ruminants](#)
- [Terminologie de la fabrication des aliments pour animaux et de la nutrition animale](#)
- [Analyse de la valeur nutritive](#)

Cette fiche technique a été révisée et mise à jour par Laura Eastwood, spécialiste de la production porcine, et Michelle Linington, spécialiste des ingrédients et des sous-produits – alimentation animale, au ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.