

# Riz : valeur nutritionnelle

## Valeur nutritionnelle du riz et des régimes alimentaires à base de riz

### Table des matières –

#### Composition en nutriments et qualité protéique du riz par rapport à d'autres céréales

##### Protéines du riz usiné

##### Riz à forte teneur en protéines

##### Indice glycémique, digestibilité de l'amidon et amidon résistant

##### Autres propriétés

##### Effet hypocholestérolémique du son de riz

##### Facteurs antinutritionnels

##### Besoins en protéines des enfants d'âge préscolaire et des adultes ayant un régime alimentaire à base de riz

##### Utilisation des protéines, de l'énergie et des minéraux dans le riz cargo, le riz usiné et les régimes à base de riz

Le tableau 14 donne en gros la composition du riz et de ses diverses fractions d'usinage. Il montre que le riz est riche en énergie et qu'il constitue une bonne source de protéines. Le tableau 15 indique que le riz contient une quantité raisonnable de thiamine, riboflavine, niacine, vitamine E et autres nutriments. Le riz ne contient pas de vitamine C, D ou A. En raison de la quantité consommée, c'est la principale source d'énergie, de protéines, fer, calcium, thiamine, riboflavine et niacine dans le régime alimentaire en Asie.

### **Composition en nutriments et qualité protéique du riz par rapport à d'autres céréales**

La comparaison entre la teneur en nutriments des céréales de base avec 14 pour cent d'humidité et des tubercules alimentaires à plus forte teneur en humidité (tableaux 24 à 27) révèle une teneur légèrement plus élevée en énergie dans les céréales (tableau 24), mais une teneur plus élevée en acide ascorbique dans les tubercules (tableau 25). Le manioc a une teneur en protéines extrêmement faible (tableau 24), même après correction pour tenir compte des différences d'humidité. Le riz a la même teneur en protéines que la pomme de terre et l'igname sur extrait sec, mais de toutes les céréales c'est le riz qui a la teneur la plus faible. Le riz a également la teneur la plus faible en fibres alimentaires. L'analyse des acides aminés (tableau 26) a montré que le premier acide aminé essentiel limitant dans les protéines de céréales était la lysine, la teneur en lysine étant la plus élevée dans l'avoine et le riz parmi les protéines céréalières (Eggum, 1979) (tableau 26). En revanche, les protéines des tubercules ont une teneur suffisante en lysine, mais il y a carence d'acides aminés soufrés (cystéine et méthionine), en particulier aux niveaux protéiques élevés (Eppendorfer, Eggum et Bille, 1979; Food and Nutrition Research Institute, 1980). La qualité protéique de la farine complète de maïs était comparable à celle du blé en raison du grand germe qui a une forte teneur en protéines riches en lysine. La valeur calculée en acides aminés (indice chimique), d'après le modèle OMS/FAO/UNU (OMS, 1986), a révélé que les protéines des tubercules étaient supérieures aux protéines céréalières, sans toute fois qu'il soit tenu compte de la digestibilité réelle. Les tubercules contiennent davantage d'humidité que les céréales, de sorte que la densité de nutriments et d'énergie est moindre.

### **TABLEAU 24 - Composition approximative des céréales et tubercules consommées comme denrées de base (pour 100g)**

De toutes les denrées de base, c'est le riz qui a la plus forte digestibilité des protéines (tableau 27). Les protéines de pomme de terre ont une plus forte valeur biologique que celles des céréales, ce qui correspond à l'indice

### **TABLEAU 25 - Teneur en vitamines et en minéraux des céréales et tubercules consommées comme denrées de base (pour 100g)**

chimique plus élevé de la pomme de terre, mais pour cette denrée l'utilisation protéique nette (UPN) est plus faible que pour le riz. Les protéines utilisables étaient sensiblement identiques pour le riz cargo, le blé, le maïs, le seigle, l'avoine et la pomme de terre, mais inférieures pour le sorgho et plus élevées pour le millet. C'est le riz qui a la plus forte digestibilité d'énergie cela étant probablement dû en partie à sa faible teneur en fibres alimentaires et en tanin (tableaux 24 et 26)

Les protéines céréalières sont moins digestibles pour les enfants et les adultes que les protéines d'œuf et de lait, à l'exception de l'albumen du blé (OMS, 1986) (tableau 28). Les valeurs pour la digestibilité étaient plus faibles pour les protéines du riz usiné cuit que pour celles du riz usiné cru (presque 100 pour cent) lors d'essais effectués sur des rats en croissance, mais elles avoisinaient les valeurs relevées pour d'autres protéines céréalières, à l'exception de la faible valeur enregistrée pour le sorgho. Par rapport à la digestibilité réelle moyenne de l'œuf, du lait, du fromage, de la viande et du poisson, soit 95 pour cent, la digestibilité relative du riz usiné est de 93 pour cent (OMS, 1985). Les protéines du riz cuit ont chez l'homme une digestibilité réelle plus faible que les protéines du riz cru chez les rats en croissance (tableau 28). De même, les protéines de riz cuit ont une digestibilité réelle de 89 pour cent chez les rats en croissance (Eggum, Resurreccion et Juliano, 1977).

### **TABLEAU 26 - Teneur en acides aminés et en tanin des céréales complètes et des tubercules**

<b>Aliment</b>	<b>Lysine (g/16 g N)</b>	<b>Thréonine (g/16 g N)</b>	<b>Méthionine+cystine (g/16 g N)</b>	<b>Tryptophane (g/16 g N)</b>	<b>Indice chimique<sup>1</sup> (%)</b>	<b>Tanin (%)</b>
Riz cargo	3,8	3,6	3,9	1,1	66	0,4
Blé	2,3	2,8	3,6	1,0	40	0,4
Mais	2,5	3,2	3,9	0,6	43	0,4
Millet	2,7	3,2	3,6	1,3	47	0,6
Sorgho	2,7	3,3	2,8	1,0	47	1,6
Seigle	3,7	3,3	3,7	1,0	64	0,6
Avoine	4,0	3,6	4,8	0,9	69	1,1
Pomme de terre	6,3	4,1	3,6	1,7	100	
Manioc	6,3	3,4	2,6	1,0	91	

Igname 6,0 3,4 2,9 1,3 100

<sup>1</sup>Sur la base de 5,8 pour cent de lysine pour 100 pour cent pour tous les aliments, à l'exception du manioc - sur la base de 1,1 pour cent de tryptophane pour 100 pour cent (OMS, 1986).

Sources: Eggum, 1969, 1977, 1979: Food and Nutrition Research Institute, 1980.

**TABLEAU 27 Données relatives au bilan des céréales complètes et des pommes de terre chez cinq rats**

Aliment	Digestibilité réelle de l'azote (%)	Valeur biologique (%)	Utilisation protéique nette (%)	Protéines utilisables (%)	Énergie digestible	
					(kcal/g)	(% du total)
Riz cargo	99,7	74,0	73,8	5,4	3,70	96,3
Blé	96,0	55,0	53,0	5,6	3,24	86,4
Maïs	95,0	61,0	58,0	5,7	3,21	81,0
Millet	93,0	60,0	56,0	6,4	3,44	87,2
Sorgho	84,8	59,2	50,0	4,2	3,07	79,9
Seigle	77,0	77,7	59,0	5,1	3,18	85,0
Avoine	84,1	70,4	59,1	5,5	2,77	70,6
Pomme de terre	82,7	80,9	66,9	5,2	-	-

Sources: Eggum. 1969. 1977, 1979.

**TABLEAU 28 - Digestibilité réelle chez les adultes et les enfants de certaines protéines céréalières par rapport à celle des protéines d'œuf, de lait et de viande**

Source de protéines	Valeur moyenne	Digestibilité par-rapport aux protéines de référence
Riz, usiné	88 ± 4	93
Blé, entier	86 ± 5	90
Endosperme de blé (farine)	96 ± 4	101
Mais, entier	85 ± 6	89
Millet	79	83
Sorgho	74	78
Farine d'avoine	86 ± 7	90

Œuf	97 ± 3	100 <sup>1</sup>
Lait	95 ± 3	100 <sup>1</sup>
Viande, poisson	94 ± 3	100 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Valeur moyenne de la digestibilité réelle = 95 pour cent.

Sources: Hopkins. 1981: OMS, 1985.

Des études sur le bilan azoté effectuées chez des enfants péruviens d'âge préscolaire nourris de céréales cuites (Graham et al., 1980; MacLean et al., 1978, 1979, 1981) et de pommes de terre (Lopez de Romaña et al., 1980) ont révélé que l'absorption apparente d'azote était la plus élevée pour les pâtes alimentaires faites de blé, mais que la rétention apparente d'azote était la plus élevée pour la pomme de terre pelée et que la qualité protéique la plus élevée, d'après la rétention apparente d'azote avec des rations témoins de caséine, était constatée avec la pomme de terre et le riz usiné (tableau 29). Le chiffre le plus élevé pour les protéines utilisables a été relevé pour le blé et le riz. La qualité des protéines est inférieure pour le maïs opaque-2 ou à forte teneur en lysine par rapport au riz usiné, mais elle est meilleure que pour le maïs normal. La digestibilité énergétique calculée en poids d'extrait fécal sec était la plus faible pour le sorgho, probablement à cause de sa forte teneur en tanin (tableau 26).

### **TABLEAU 29 - Comparaison de l'utilisation protéique et du poids d'extrait fécal sec chez les enfants péruviens d'âge préscolaire nourris de céréales cuites et de pommes de terre**

#### **Protéines du riz usiné**

La valeur habituellement attribuée à la teneur du riz usiné en protéines est de 7 pour cent, sur la base d'un facteur de conversion Kjeldahl de 5,95. Toutefois, pour les études nutritionnelles on utilise le facteur de 6,25 pour que le bilan azoté du régime alimentaire corresponde à celui des protéines types. La digestibilité réelle des protéines de riz cuit est de 88+4 pour cent chez l'homme (OMS, 1985) (tableau 28). Leur indice chimique est d'environ 65 pour cent sur la base de 5,8 pour cent de lysine pour 100 pour cent (OMS, 1985). Chez les rats, l'utilisation protéique nette de riz usiné est d'environ 70 pour cent (Eggum et Juliano, 1973, 1975). Chez les rats en croissance, la valeur biologique est d'environ 70 pour cent pour le riz cru et d'environ 80 pour cent pour le riz cuit (Eggum, Resurrección et Juliano, 1977).

Les protéines du riz cru sont digestibles à 100 pour cent chez les rats en croissance (Eggum et Juliano, 1973, 1975). Bien que la cuisson ramène à 89 pour cent la digestibilité réelle chez les rats en croissance, la digestibilité de la lysine demeure proche de 100 pour cent (Eggum, Resurrección et Juliano, 1977; Eggum, Cabrera et Juliano, 1992). Ainsi, l'utilisation protéique nette du riz cuit est également d'environ 70 pour cent. Les effets de la cuisson sont examinés d'une manière plus détaillée au chapitre 5.

#### **Riz à forte teneur en protéines**

Des essais d'alimentation chez des rats en croissance et une étude des données relatives aux taux de croissance (Blackwell, Yang et Juliano, 1966), des déterminations du rendement protéique et du bilan azoté (Bressani, Elias et Juliano, 1971), des études sur l'utilisation protéique nette (Eggum et Juliano, 1973, 1975; Murata, Kitagawa et Juliano, 1978) et les chiffres indiquant la valeur nutritive relative (Hegsted et Juliano, 1974) ont montré que si la teneur en protéines du riz usiné passe de 7 à 9 pour cent, cela a des avantages sur le plan nutritionnel, compte tenu des protéines utilisables (teneur en protéines x qualité des protéines) (tableaux 30 et 31). La teneur en lysine des protéines du riz ne diminue que légèrement quand la teneur du riz usiné en protéines augmente pour atteindre 10 pour cent, puis elle devient constante quand la teneur en protéines dépasse 10 pour cent (Cagampang et al., 1966; Juliano, Antonio et Esmama, 1973).

**TABLEAU 30 - Effets de la teneur en protéines sur la qualité protéique du riz usiné d'après l'UPN et divers titrages du rapport de pente (gain de poids) et des protéines de référence chez des rats en croissance**

Source de protéines du riz	Teneur en protéines (N x 6.25)	Lysine (% (g/16 g N)	Indice chimique <sup>1</sup> (%)	UPN <sup>2</sup> (%)	Valeur nutritive respective (%)			
					I <sup>3</sup>	II <sup>4</sup>	III <sup>5</sup>	IV <sup>6</sup>
Intan	6,0	4,1	70	75	78	77	82	
Commercial	6,7	3,4	58	56	-	-	-	51
IR8	7,7	3,6	62	70	69	72	63	-
IR22	7,9	3,8	65	-	78	-	-	-
IR22	10,0	3,9	67	69	77	-	-	-
IR8	10,2	3,5	60	65	68	67	-	-
IR480-5-9	10,3	3,5	61	-	-	- 57	-	-
IR480-5-9	11,0	3,2	55	63,56	-	-	-	48
IR1103-15-8	11,6	3,6	63	71	65	-	-	-
IR58	11,8	3,5	60	68	-	-	-	-
IR480-5-9	11,8	3,3	58	64	53	-	-	-
IR480-5-9	12,3	3,3	58	-	54	-	-	-
BPI-76-1	15,2	3,2	55	66	46	60	42	-

<sup>1</sup>Sur la base de 5.8 pour cent de lysine pour 100 pour cent (OMS, 1986).

<sup>2</sup>Eggum et Juliano, 1973, 1975: Murata, Kitagawa et Juliano, 1978.

<sup>3</sup>Sur la base de rations à 0, 28, 56 et 84 pour cent de riz et lactalbumine pour 100 pour cent (Hegsted et Juliano, 1974).

<sup>4</sup>Sur la base de rations à 0, 1, 2, 3, 4 et 5 pour cent de protéines et caséine pour 75 pour cent (Bressani, Elias et Juliano, 1971).

<sup>5</sup>Sur la base de rations à 2, 5 et 8 pour cent de protéines et caséine pour 75 pour cent (B.E. McDonald, communication personnelle, 1974).

<sup>6</sup>Sur la base de rations à 11, 4, 8, 12 et 15 pour cent de protéines et d'œuf pour 100 pour cent (Murata, Kitagawa et Juliano, 1978).

Ces épreuves sur le rat ont été vérifiées par des études sur la correspondance du bilan azoté chez des enfants d'âge préscolaire au Pérou (MacLean et al., 1978) et aux Philippines (Roxas, Intengan et Juliano, 1979) (tableau 32). Bien que la rétention d'azote apparente ait été quelque peu inférieure pour le riz à haute teneur en protéines, la diminution ne représentait qu'une fraction de l'augmentation de cette teneur.

Des études à court terme sur le bilan azoté ont également révélé une augmentation de la rétention apparente d'azote quand le riz à teneur moyenne en protéines (7,5-7,8 pour cent) était remplacé par un poids égal de riz à haute teneur en protéines (11,4-14,5 pour cent); chez les adultes, elle est passée de 3,6 à 11,7 pour cent avec un régime alimentaire composé de riz (Clark, Howe et Lee, 1971) et de 27,7 pour cent à 29,8 pour cent avec un régime composé de riz et de poisson (Roxas, Intengan et Juliano, 1975); chez les enfants, elle est passée de 21,6 pour cent à 31,6 pour cent avec un régime composé de riz et de haricots mungo à grains verts (Roxas, Intengan et Juliano, 1976) (tableau 33).

**[TABLEAU 31 - Effets de la teneur en protéines sur la qualité protéique du riz usiné cru d'après le bilan azoté chez des rats en croissance](#)**

**[TABLEAU 32 - Données relatives au bilan azoté chez des enfants d'âge préscolaire de sexe masculin nourris de riz usiné à teneur élevée en protéines et de riz usiné à teneur moyenne en protéines](#)**

Des essais d'alimentation à long terme effectués dans des établissements pour enfants en Inde et aux Philippines ont prouvé que le remplacement du riz usiné à teneur moyenne en protéines (6-7 pour cent) par un poids égal de riz usiné à haute teneur en protéines (10 pour cent) dans le régime alimentaire des enfants améliorerait la croissance, à condition que les autres facteurs nutritionnels, par exemple le zinc, ne deviennent pas limitants (Pereira, Begum et Juliano, 1981; Roxas, Intengan et Juliano, 1980). L'absence de réponse du point de vue de la taille ou du poids chez les enfants indiens ne recevant aucun complément de vitamines et de minéraux résultait peut-être d'une carence en zinc et autres minéraux ainsi qu'en vitamines avec l'apport plus élevé de protéines.

**[TABLEAU 33 - Remplacement d'un riz à teneur moyenne en protéines par un riz à teneur élevée en protéines dans différents régimes: effet sur le bilan azoté d'adultes](#)**

**[TABLEAU 34 - Indice glycémique du riz usiné cuit et de produits à base de riz chez des sujets normaux et diabétiques \(diabète sucré\) non insulino-dépendants \(%\)](#)**