

Protéines végétales : Réflexions fondamentales

Dans le cadre des débats sur le changement climatique et le développement durable, l'intérêt pour les sources de protéines alternatives ne cesse de croître. Les protéines d'origine végétale occupent donc de plus en plus le devant de la scène. D'un point de vue physiologique, on peut toutefois se demander si les protéines végétales constituent une véritable alternative aux protéines d'origine animale.

Sauf indication contraire, les informations suivantes sont tirées du livre blanc de Notabene Nutrition intitulé « Les protéines alimentaires dans l'alimentation des adultes en bonne santé »¹.

La formulation générale des recommandations en matière de choix alimentaires repose sur diverses considérations. Pendant longtemps, l'accent a été mis sur l'effet des aliments sur le métabolisme et la santé – complété, dans le domaine du sport, par l'aspect de la performance. Depuis une dizaine d'années, ces considérations sont toutefois souvent reléguées au second plan. Les recommandations sont désormais fortement influencées par l'impact environnemental estimé résultant de la production et de la consommation des aliments. L'importance physiologique de la consommation alimentaire ne semble plus occuper qu'un rôle secondaire.

Les aspects physiologiques liés aux protéines sont décrits dans la fiche d'information consacrée aux protéines et le document Hot Topic « Les protéines dans le sport » aborde les aspects liés au sport concernant les protéines^{2,3}.

Exigences relatives aux substituts

Les substituts de certains aliments doivent répondre à diverses exigences. D'un point de vue nutritionnel, ils doivent avant tout être équivalents sur le plan physiologique en termes de nutriments. Le remplacement d'un aliment doit donc se faire sur la base de l'équivalence nutritionnelle, et non en fonction de la teneur en ce nutriment.

La distinction entre l'effet d'un nutriment consommé (= valeur nutritionnelle) et la teneur en ce nutriment analysée en laboratoire est fondamentale en nutrition, mais elle n'est souvent pas opérée. Ainsi, les alternatives sont souvent recommandées en fonction de la taille des portions, comme c'est par exemple le cas dans les recommandations nutritionnelles de la Société Suisse de Nutrition⁴. Une portion habituelle de viande doit par exemple être remplacée par une portion habituelle de légumineuses. La question de savoir dans quelle mesure la valeur nutritionnelle des deux portions est équivalente ne semble manifestement pas entrer en ligne de compte.

Il en va de même pour l'impact environnemental. À ce jour, la valeur nutritionnelle à remplacer n'est toujours pas prise en compte. Il convient donc de remettre sérieusement en question les estimations habituelles concernant l'impact environnemental de l'alimentation.

Aspects liés à la qualité des protéines

En ce qui concerne les substituts à la viande, au lait et aux produits laitiers, il convient de garantir une équivalence nutritionnelle par rapport aux nutriments caractéristiques de la viande, du lait et des produits laitiers. Il s'agit en premier lieu des protéines, mais aussi de divers minéraux tels que le calcium présent dans le lait et les produits laitiers. Une équivalence nutritionnelle est également requise pour les vitamines et les acides gras essentiels.

Dans la pratique, le remplacement des protéines d'origine animale par des protéines d'origine végétale est souvent

considéré comme « sans problème », et la teneur en protéines ainsi que la qualité de certains aliments végétaux sont jugées élevées^{5,6}. Ces évaluations reposent toutefois sur des connaissances théoriques obsolètes et dépassées – et ignorent la véritable valeur nutritionnelle des protéines ainsi que celle des autres nutriments.

La « fiche d'information sur les protéines » décrit les aspects généraux de la valeur nutritionnelle des protéines ainsi que leur importance dans le choix d'une portion de protéines appropriée dans le cadre d'un apport optimal en protéines³. Les considérations suivantes reflètent en revanche certains points à prendre en compte en lien avec la consommation de protéines végétales.

Distinction entre les aliments naturels et les concentrés/isolats

Lors de l'évaluation de la valeur nutritionnelle des protéines, il convient de tenir compte de l'état de transformation de celles-ci. Les aliments d'origine végétale à l'état naturel (y compris après les préparations culinaires courantes telles que le trempage, la cuisson ou le rôtissage au four) doivent en principe être distingués des isolats ou des concentrés.

Dans les aliments végétaux naturels, par exemple les pois entiers, les protéines se trouvent à l'intérieur des cellules, entourées d'une paroi cellulaire plus ou moins épaisse. La « libération » des protéines hors des cellules lors de la digestion, puis leur scission et l'absorption des acides aminés dans l'intestin sont donc rendus plus difficiles et ne s'effectuent souvent pas complètement.

Ce n'est pas le cas avec les concentrés et les isolats. Les protéines sont déjà extraites de leur état naturel au sein de la cellule végétale et doivent « simplement » être scindées et absorbées. Étant donné que la valeur nutritive des protéines dépend également de l'intégralité de leur scission en acides aminés, la valeur nutritive de protéines végétales identiques varie en fonction de leur état : « naturel » ou « concentré/isolé ».

Les substituts végétaux à la viande ne sont pas constitués d'aliments végétaux naturels, mais de concentrés ou d'isolats de protéines. Leur valeur protéique est donc en principe légèrement supérieure à celle de l'aliment dont ces protéines ont été extraites. Cependant, les substituts végétaux ne contiennent plus que les protéines extraites de l'aliment d'origine, par exemple uniquement les protéines de pois (souvent complétées par d'autres substances isolées). Les autres nutriments de l'aliment d'origine, qui constituent la majeure partie des effets bénéfiques de l'aliment végétal d'origine, font toutefois défaut. C'est pourquoi l'évaluation d'une alternative végétale basée uniquement sur la valeur nutritionnelle en protéines est trompeuse.

Valeur nutritionnelle des protéines, score protéique et portion de protéines

Deux facteurs déterminent essentiellement la valeur nutritionnelle des protéines : la teneur en acides aminés essentiels d'une protéine ainsi que la digestibilité de ces acides aminés (voir toutefois ci-dessous « Cas particulier des protéines de soja et de blé »). Le calcul de la valeur nutritionnelle des protéines est complexe, c'est pourquoi le score protéique et la portion protéique ont été développés pour faciliter leur utilisation

dans la pratique (voir la fiche d'information consacrée aux protéines pour plus d'informations générales ³).

Le score protéique indique par quel facteur il faut multiplier la teneur en protéines pour obtenir une valeur nutritionnelle protéique équivalente à celle d'une protéine de référence de haute qualité (par exemple, la protéine du lait). Quant à la portion de protéines, elle indique la quantité d'aliment contenant une quantité de protéines pertinente (par exemple 30 grammes) qui est équivalente sur le plan nutritionnel à la protéine de référence.

Les protéines végétales contiennent généralement une proportion moindre d'acides aminés essentiels que les protéines animales. La teneur en l'un de ces acides aminés est en outre souvent fortement réduite (par exemple, le maïs ne contient que de très faibles quantités de lysine). La digestibilité de ces acides aminés est également généralement inférieure à celle des acides aminés présents dans les protéines animales. Il en résulte que la valeur protéique des aliments végétaux est en principe inférieure à celle des aliments d'origine animale. Ce fait est connu depuis au moins 130 ans.

La plus grande étude sur la valeur protéique d'une centaine d'aliments montre désormais que le score protéique des aliments végétaux naturels se situe dans de nombreux cas entre 2,0 et 4,0 (<https://tinyurl.com/protein-score>). Pour les aliments d'origine animale, en revanche, il varie généralement entre 1,0 et 1,4. Cela signifie que pour obtenir la même valeur protéique qu'avec des aliments d'origine animale, il faut souvent consommer environ deux à quatre fois plus de protéines dans les aliments végétaux.

Les portions de protéines qui en résultent diffèrent donc considérablement (voir les exemples ci-dessous). Les seuls aliments qui contiennent environ 30 grammes de protéines de haute qualité dans une portion de taille habituelle sont la viande et le poisson – ou les concentrés/isolats.

Combinaison de protéines végétales

Les affirmations fréquentes selon lesquelles il est possible de combiner différentes protéines végétales pour obtenir une protéine de haute qualité reposent souvent sur le concept dépassé de la valeur biologique de Kofrányi, qui ne reflète toutefois pas la véritable valeur nutritionnelle des protéines. Une combinaison ciblée de différents aliments végétaux peut certainement améliorer la valeur nutritionnelle protéique du mélange obtenu. Mais il est peu probable que cela aboutisse à des portions de protéines consommables.

Pour évaluer leur applicabilité pratique, les combinaisons recommandées de sources de protéines devraient être accompagnées à chaque fois de la valeur nutritionnelle protéique résultante et de la portion de protéines correspondante des aliments combinés. Or, on cherche en vain de telles informations à ce jour.

Cas particulier des protéines de soja et de blé

Dans le cas des protéines de soja et de blé, la digestion entraîne une dégradation accrue des acides aminés absorbés dans l'intestin. En conséquence, moins d'acides aminés parviennent aux différents organes, y compris les muscles, par la circulation sanguine, et la synthèse des protéines corporelles est moins fortement stimulée.

Certaines études sur des modèles animaux suggèrent en outre une dégradation accrue des protéines musculaires après la consommation de protéines de soja ⁷. La question de savoir

dans quelle mesure ce même effet s'observe chez l'être humain fait toutefois l'objet d'une controverse. La dernière revue sur l'effet des compléments protéiques sur le développement musculaire lors de l'entraînement de force conclut par exemple que la consommation de compléments à base de protéines de soja entraîne une légère dégradation musculaire ⁸. D'un autre côté, certaines données ne confirment pas cette conclusion ⁹. L'une des raisons de ces résultats divergents pourrait être l'effet dose-dépendant des protéines de soja sur les protéines musculaires. Cet effet n'est certainement pas linéaire ¹⁰, mais cela n'est généralement pas pris en compte lors de l'évaluation des protéines de soja.

Indépendamment de son effet sur la dégradation des protéines musculaires, la dégradation accrue des protéines de soja immédiatement après la digestion entraîne une valeur nutritive inférieure à celle que l'on pourrait attendre théoriquement. La quantité d'acides aminés digestibles ne constitue donc en aucun cas un bon indicateur de la véritable valeur nutritionnelle des protéines de soja et de blé, contrairement aux autres protéines. Les informations relatives à la valeur nutritionnelle des protéines de soja et de blé doivent donc toujours être interprétées avec prudence.

Lait, produits laitiers et boissons végétales : la valeur nutritionnelle du calcium

Les alternatives au lait et aux produits laitiers doivent être équivalentes sur le plan nutritionnel, non seulement en termes de protéines, mais aussi, au minimum, en termes de calcium. Or, ce n'est pas le cas. Dans les substituts végétaux au lait, la biodisponibilité du calcium est d'environ 3 à 5 %, tandis que celle du lait est d'environ 30 % ¹¹. Il en résulte que, pour les boissons à base d'amandes, d'avoine et de riz, il faudrait entre trois et sept portions pour atteindre une valeur nutritionnelle équivalente à celle d'une portion de lait en termes de calcium. Pour les boissons au soja, l'équivalence nutritionnelle n'est atteinte qu'à partir de 22 portions.

Conclusion

Dans la pratique, l'évaluation d'une protéine repose souvent uniquement sur la quantité de protéines indiquée. Or, cette quantité déclarée sur un emballage ou dans les tableaux nutritionnels n'a souvent que peu de rapport avec ce que l'organisme reçoit réellement et avec son effet. La devise est donc : « Ce que vous voyez n'est PAS ce que vous obtenez ». Cela concerne en premier lieu les protéines d'origine végétale, car c'est là que l'écart entre la teneur « visible » et la teneur « effective » est le plus important.

Cet écart varie d'un aliment à l'autre et il faut un certain savoir-faire pour le déterminer. Les nouveaux indicateurs « Protein-Score » et « Protein-portion » permettent désormais de comparer rapidement la valeur nutritionnelle en protéines entre différents aliments.

La prise en compte de la valeur nutritionnelle serait la base pour établir des recommandations sur les alternatives protéiques végétales – mais la valeur nutritionnelle en protéines est jusqu'à présent ignorée. De même, la valeur nutritionnelle des protéines ou des autres nutriments n'est pas prise en compte dans les estimations de l'impact environnemental. Tant que cela ne sera pas le cas, les estimations de l'impact environnemental de l'alimentation ne seront pas pertinentes.

Auteur : Dr. Paolo Colombani
Date : Décembre 2025, Version 2.0
Validité : Décembre 2028

HOT TOPIC

Exemples d'aliments contenant une quantité de protéines équivalente à la valeur nutritionnelle de 30 grammes de protéines de lait déclarées.
N2-PS : score protéique. *Le N2-PS des protéines de soja surestime très probablement la valeur nutritionnelle réelle des protéines (voir texte).

					
N2-PS: 1,00 0,9 L lait	*N2-PS: 2,84 2,6 L boisson à base de soja	*N2-PS: 2,41 84 g, Isolat de protéines de soja (85 %)	N2-PS: 3,46 1560 g petits pois, vert, cuit	N2-PS: 3,69 1010 g tofu, ferme	N2-PS: 4,78 590 g lentilles sèches
					
N2-PS: 1,06 35 g concentré de caséine (85 %)	N2-PS: 1,30 750 g yogourt	N2-PS: 1,31 160 g cheddar	N2-PS: 1,35 195 g saumon grillé	N2-PS: 1,38 120 g blanc de poulet rôti	N2-PS: 1,37 5 oeufs de 55 g

Littérature

1. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for protein. EFSA J. 2012; 10:2557.
2. Colombani P. Hot Topic Proteine im Sport. Swiss Sports Nutrition Society. 2025. <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/aspects/>. Zugriff: 22.11.2025.
3. Colombani P. Infoblatt Proteine. Swiss Sports Nutrition Society. 2025. <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/naehrstoffe/>. Zugriff: 22.11.2025.
4. SGE, BLV. Schweizer Ernährungsempfehlungen für Erwachsene. Langversion. 2024. <https://www.sge-ssn.ch>. Zugriff: 11.9.2024.
5. Vogt C. Die Erbse – Nährwerte, Proteine und Kalorien. Migros. 2021. <https://www.migros-impuls.ch/de/ernaehrung/nahrungsmitel/gemuese/erbse>. Zugriff: 1.6.2021.
6. Bozkurt L. Pflanzliches Eiweiß – das sind die besten veganen Proteinquellen. foodspring. <https://www.foodspring.ch/magazine/pflanzliches-eiweiss-das-sind-die-besten-veganen-proteinquellen>. Zugriff: 1.6.2021.
7. Lührke B, Saggau E, Schadereit R, Beyer M, Bellmann O, Kuhla S, Hagemeister H. Activation of skeletal muscle protein breakdown following consumption of soyabean protein in pigs. Br.J.Nutr. 2001; 85:447–57.
8. Zhou H-H, Liao Y, Zhou X, Peng Z, Xu S, Shi S, Liu L, Hao L, Yang W. Effects of timing and types of protein supplementation on improving muscle mass, strength, and physical performance in adults undergoing resistance training: A network meta-analysis. Int.J.Sport Nutr.Exerc.Metab. 2024; 34:54–64; doi:10.1123/ijsnem.2023-0118.
9. Luiking YC, Engelen MPKJ, Soeters PB, Boirie Y, Deutz NEP. Differential metabolic effects of casein and soy protein meals on skeletal muscle in healthy volunteers. Clin.Nutr. 2011; 30:65–72; doi:10.1016/j.clnu.2010.06.012.
10. Church DD, Hirsch KR, Kviatkovsky SA, Matthews JJ, Ferrando AA, Azhar G, Wolfe RR. The anabolic response to a ground beef patty and soy-based meat alternative: A randomized controlled trial. Am.J.Clin.Nutr. 2024; 120:1085–92; doi:10.1016/j.ajcnut.2024.08.030.
11. Muleya M, F Bailey E, H Bailey E. A comparison of the bioaccessible calcium supplies of various plant-based products relative to bovine milk. Food Res.Int. 2024; 175:113795; doi:10.1016/j.foodres.2023.113795.