

## **L'ANALYSE D'ALIMENTS FONCTIONNELS**

### **1. Aliments fonctionnels d'origine végétale. Antioxydants naturels**

Les recherches actuelles, menées sur de larges segments de la population appartenant à des zones géographiques différentes, avec des habitudes alimentaires différentes, ont montré que les gros consommateurs de produits végétaux sont moins susceptibles de rencontrer des néoplasmes. De nombreuses études internationales sur le rôle des substances naturelles sur la santé ont montré que les légumes ont un rôle protecteur contre le risque de tumeurs malignes chez la femme, localisées principalement dans le sein et les ovaires. Par exemple, le risque de cancer du sein est deux fois plus faible dans la population de soja asiatique.

#### **1.1. Vitamine C**

Des études *in vitro* montrent que la vitamine C a un rôle dans la récupération du tocophérol à partir du radical tocophérol formé par l'inhibition de la peroxydation lipidique par la vitamine E. Ce procédé permettra le transport d'un radical d'un compartiment lipophile vers un compartiment aqueux où il sera repris par des systèmes enzymatiques de défense efficaces.

La tolérance et l'innocuité de la vitamine C ingérée chez l'homme ont été largement étudiées au cours de la dernière décennie. Dans une méta-analyse plus récente de Bendich et ses collègues, dans 22 études contrôlées contre placebo, aucun effet secondaire d'une dose quotidienne supérieure à 6 mg de vitamine C n'a été trouvé.

Le fait qu'un grand nombre de personnes ingèrent régulièrement des doses élevées de vitamine C sans signaler d'effets secondaires montre que cette vitamine ne comporte pas de risques. Il est clair qu'un surdosage en vitamine C ne peut pas se produire chez l'homme même à un apport très élevé.

En tant que tel, les problèmes possibles qui peuvent survenir en raison d'un surdosage par l'ingestion de vitamine C en grande quantité par la forte consommation de légumes superposés à d'autres additifs et suppléments ne sont pas un sujet de préoccupation. Même si les fruits et légumes étudiés par nos soins ont une teneur importante en vitamine C, ils peuvent être consommés en grande quantité en toute sécurité.

#### **1.2. $\beta$ -carotène**

Des études de toxicité approfondies ont été nécessaires pour utiliser le  $\beta$ -carotène comme aliment, médicament ou complément nutritionnel. L'absence de rôle mutagène a ainsi été mise en évidence, un fait confirmé par des études utilisant des tests du micronoyau médullaire chez la souris. Divers essais de toxicité ont placé le  $\beta$ -carotène dans la catégorie des aliments généralement reconnus comme sûrs par la FDA américaine.

On peut conclure que la supplémentation chez des individus normaux avec des quantités modérées de  $\beta$ -carotène ne présente pas de risques. De plus, on peut considérer qu'un régime riche en fruits et légumes à haute teneur en  $\beta$ -carotène, administré sous forme naturelle comme principe bioactif faisant partie d'un complexe vitaminique ayant un effet synergique pour augmenter le niveau de qualité, est sans risque. la vie.

### **1.3. Flavonoïdes**

Il y a certaines données sur l'absorption, le métabolisme et les effets secondaires possibles des flavonoïdes et des composés apparentés, tels que la génistéine, la daidzéine ou les acides phénoliques. Étant donné que ces composés sont présents dans notre alimentation quotidienne, ils sont considérés comme ne causant pas de problèmes de santé. Étant donné que la concentration phénolique dans les plantes, les fruits et les légumes comestibles varie considérablement, un apport quotidien de 100 mg à 1 000 mg est estimé.

Il semble que l'absorption des flavonoïdes alimentaires chez l'homme se fasse de deux manières principales. Les micro-organismes intestinaux hydrolysent les glycosides flavonoïdes, ce qui donne de l'aglycone et du sucre. La plupart des aglycones sont en outre métabolisées par des micro-organismes; une petite partie est absorbée.

Il n'y a pas de données fiables sur la toxicité des flavonoïdes et autres antioxydants non nutritifs, et il y a beaucoup de controverse dans la littérature. Une méthode sûre et facile à reproduire a récemment été publiée, qui démontre que les flavonoïdes sont en effet absorbés dans le corps humain et permet la mesure des flavonoïdes et de leurs glycosides dans le plasma humain à une concentration de 0,5 à 1,6 mmol / l.

Cependant, la présence de flavonoïdes dans l'alimentation par l'utilisation de régimes riches en légumes et fruits ne conduit pas à la détection de quantités importantes d'entre eux dans le plasma humain d'une part du fait qu'ils sont introduits par des composants bioactifs naturels et d'autre part comment ces composants sont métabolisés dans le corps humain.

En conclusion, une consommation élevée de légumes protège contre les maladies cardiovasculaires, le cancer, le syndrome métabolique et la dégénérescence maculaire, aide à contrôler la pression artérielle et le taux de cholestérol et à prévenir divers problèmes digestifs. L'activité de l'organisme se concentre donc sur la récupération, les processus de récupération et de rajeunissement sont activés.

## **2. Analyse des antioxydants dans les échantillons de plantes**

### **2.1. Collecte et traitement d'échantillons de produits végétaux**

Le traitement d'échantillons de produits végétaux passe par plusieurs étapes.

#### **Récolte**

Des échantillons de produits végétaux seront prélevés sur la flore cultivée ou spontanée. Pour chaque produit végétal, 3 échantillons doivent être prélevés (généralement collectés à l'âge adulte). Les échantillons doivent être identifiés, étiquetés et l'apparence de

l'échantillon notée. Une partie de chaque échantillon peut être conservée au laboratoire pour vérification éventuelle.

### **Séchage et broyage**

Après la récolte, les échantillons sont homogénéisés, les parties inutilisables sont retirées, lavées à l'eau déionisée (l'humidité résiduelle s'évapore à température ambiante) et séchées (pendant 2-3 jours sur papier blanc). Les produits végétaux séchés sont broyés dans un broyeur pour produits végétaux en poudre fine, puis ils sont homogénéisés et passés à travers un tamis à 30 mailles / cm<sup>2</sup>.

### **Extraction**

Les solvants organiques utilisés dans les extractions des composants actifs à effet antioxydant, selon leur comportement sont:

- Les solvants apolaires: qui ne dissolvent pas les anthocyanosides, les anthocyanidols, même à des températures élevées - du benzène et de l'éther de pétrole ont été utilisés;
- Les solvants organiques polaires: dissout aussi bien les anthocyanidols que les anthocyanosides à froid; du méthanol et de l'éthanol ont été utilisés
- Les solvants amphipolaires: assure une solubilité moyenne des anthocyanes par rapport aux autres types de solvants; butanol a été utilisé

Le schéma de traitement des matières premières pour l'extraction de composés aux propriétés antioxydantes (anthocyanes, polyphénols, etc.) comprend des extractions successives avec de l'éther de pétrole, du benzène et des alcools (méthanol et éthanol). L'utilisation de solvants peut varier en fonction de la dépendance directe du rapport des composants des matières premières.

#### **2.1.1. Détermination de la teneur en substances phénoliques**

##### ***Analyse des substances phénoliques***

La méthode Folin - Ciocâlțeu peut être utilisée pour la caractérisation et l'analyse des substances phénoliques.

##### ***Le principe de la méthode***

La méthode est basée sur les propriétés réductrices des polyphénols par rapport au molybdène hexavalent dans le polyphosphomolybdate contenu dans le réactif Folin - Ciocâlțeu. En milieu acide fort, le molybdène hexavalent est partiellement réduit par les polyphénols à des états inférieurs (+4 et +5). Les composés obtenus en milieu alcalin sont colorés en bleu (bleu de molybdène) avec des bandes d'absorption spécifiques. Ces absorptions sont dues aux bandes de transfert de charge spécifiques aux métaux de transition aux états de valence inférieurs.

*Comment ça marche*

Initialement, la courbe d'étalonnage est tracée en utilisant 0,03 mg / ml de solution de pyrocatéchol.

Ensuite, l'échantillon avec un volume de 1 à 10 ml d'extrait contenant des substances phénoliques est placé dans une fiole jaugée de 100 ml. Ajouter au ballon 1 ml de solution de Folin - Ciocâltău et en 15 minutes - 10 ml de solution saturée de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . La solution a été diluée avec 20 ml d'eau et laissée au repos pendant 15 minutes, puis diluée avec de l'eau distillée.

L'absorbance des solutions est mesurée à 670 nm. La solution témoin peut être obtenue en diluant 1 ml de réactif Folin-Ciocâlteu et 10 ml de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  à 100 ml avec de l'eau distillée.

**2.1.2. Détermination de la capacité antioxydante des échantillons de légumes**

***Vitamine C***

L'acide ascorbique (vitamine C) est déterminé titrimétrique étant donné que l'acide ascorbique est un agent réducteur puissant, qui perd facilement des atomes d'hydrogène, se transformant en acide déhydroascorbique qui a également une action vitaminique. L'activité vitaminique est perdue lorsque le cycle lactone de l'acide déhydroascorbique est hydrolysé pour former de l'acide dicétogulonique.

La méthode utilisée est basée sur le titrage de l'acide ascorbique dans les extraits de plantes avec du 2,6-dichlorindophénol jusqu'à ce que la couleur rose persistante apparaisse pendant au moins 5 secondes. Le titrage de la solution de 2,6-dichlorindophénol est déterminé avec une solution de concentration exacte de vitamine C fraîchement préparée et titré dans les mêmes conditions que les échantillons.

***L'activité antioxydante de l'extrait aqueux*** du mélange formé à partir d'échantillons de légumes récoltés peut être étudiée par des analyses dans lesquelles la teneur en vitamine C est déterminée par titrimétrie.

La méthode de compensation de l'acide ascorbique est utilisée pour déterminer la capacité antioxydante totale. Les avantages de cette méthode sont l'utilisation d'une technique facilement accessible, la réalisation rapide et la reproductibilité élevée des résultats. La caractéristique la plus importante de la méthode est qu'aucune substance étrangère n'est ajoutée à l'échantillon analysé.

L'installation expérimentale est constituée de la cellule de mesure I, dans laquelle est introduite la solution de la substance recherchée, qui contient également des solvants, des stabilisants, des modélisateurs de pH, etc. (excipients). La solution modèle est introduite dans la cellule de référence II, qui contient les mêmes excipients mais ne contient pas la substance étudiée. La différence de potentiel entre les cellules I et II sera déterminée exclusivement par les propriétés réductrices de la substance étudiée. Dans la cellule II, la solution standard est dosée, qui contient de l'acide ascorbique de concentration connue et les mêmes excipients

## LA CHIMIE DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX, L'HYGIÈNE ET LA NUTRITION

### Travaux pratiques – 13

---

que le système étudié. De l'acide ascorbique est ajouté jusqu'à ce que l'égalité entre les potentiels des cellules I et II, signalée par le potentiomètre, soit atteinte.

La capacité réductrice ou l'activité antioxydante (AA) du système étudié est exprimée en pourcentage entre la capacité antioxydante des composants réducteurs dans l'échantillon et celle de la quantité correspondante d'acide ascorbique pour 1 g de matière sèche (SU).

La signification physique du paramètre K calculé est la quantité d'acide ascorbique, qui présente les mêmes propriétés réductrices que 1 g de la substance.

#### *Évaluation du potentiel d'activité antioxydante des légumes*

Cette activité antioxydante potentielle est discutée dans le sens de libérer des protons de la molécule antioxydante pour stabiliser les espèces réactives de l'oxygène.

Les acides sont considérés comme des produits chimiques qui, en solution aqueuse, libèrent du  $H^+$  qui s'hydrate en ions hydronium ( $H_3O^+$ ). Dans les processus végétaux, les acides organiques prédominent (citrique, lactique, malique, oxalique, tartrique), dans les produits d'origine animale - acide lactique, phosphorique. L'acidité peut être:

- total - Acidité totale = acidité fixe + acidité volatile;
- fixe - Acidité fixe = Acidité totale - Acidité volatile;
- volatils - acides formiques et acétiques (volatils);
- actif (pH).

La détermination de l'acidité des produits végétaux se fait par titrimétrie avec une solution de NaOH 1N et s'exprime en:

- degrés d'acidité - le volume de NaOH 1 N nécessaire pour neutraliser 100 g (ml) de produit;
- degrés d'acide prédominant dans le produit;
- degrés Thörner - le volume en ml de solution de NaOH 0,1N nécessaire pour neutraliser l'acidité de 100g (ml) de produit.