

TP N°1 : Mise en évidence de l'oxydation lipidique dans une huile alimentaire

Introduction

L'oxydation des lipides est l'une des principales réactions d'altération des aliments. Ce phénomène cause aussi bien la dégradation de la qualité nutritionnelle et organoleptique de l'aliment ce qui par conséquent peut réduire sa valeur marchande mais aussi peut être source de différents troubles physiologiques après son ingestion.

Objectif pédagogique : L'objectif principal de ce TP est de savoir comment évaluer le degré d'oxydation d'une huile en analysant les différents paramètres de qualité (indice de peroxyde et les coefficients d'extinction spécifiques). Il y a aussi lieu de voir l'effet de la température.

Matériels nécessaires

- Balance
- Beures
- Béchers ou erlenmeyers
- Fioles
- Flacons (100 mL)
- Etuve
- spectrophotomètre

Solvants

- Ethanol
- Cyclohexane
- Eau distillée
- Mélange acide acétique/chloroforme (3/2 : v/v)

Réactifs

- NaOH (0,1 M)
- Iodure de potassium (solution saturée)
- Solution thiosulfate de Na (0.1 M)

Indicateurs colorés

- Solution d'empois d'amidon

Méthodes

La matrice alimentaire étudiée : huile de tournesol

Protocole 1 : Caractérisation de la qualité initiale de l'huile de tournesol

- a- Détermination de l'indice de peroxyde

Peser 3 g d'huile dans un flacon, ajouter 6 ml de chloroforme et 9 ml d'acide acétique puis 1 ml de la solution d'iodure de potassium saturée. Boucher le flacon et agiter la solution durant 1 mn et mettre à l'abri de la lumière pendant 1 mn puis ajouter 20 ml d'eau distillée et agiter vigoureusement en présence de quelques gouttes d'empois d'amidon comme indicateur coloré. Titrer l'iode libéré avec la solution de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) à 0,1N jusqu'à la disparition de la coloration bleue. En parallèle, un essai à blanc doit être effectué.

L'indice de peroxyde est exprimé par la formule suivante :

$$IP \text{ (meq } O_2/\text{kg)} = N (V_1 - V_0) / 1000 m$$

b- Détermination des coefficients d'extinction spécifiques

On dissout 0,1 g d'huile dans 10 ml de cyclohexane pur, ensuite on mesure l'absorbance, de cette solution à 232 nm et 270 nm. Les coefficients d'extinction E_{232} et E_{270} sont exprimés par la relation suivante :

$$E_{1\text{cm}}(\lambda) = A_\lambda / CD$$

$E_{1\text{cm}}$: Extinction spécifique à la longueur d'onde λ ;

A : Densité optique à la longueur d'onde λ ;

D (cm) : Épaisseur de la cuve ;

C (g/100ml) : Concentration de la solution.

Protocole 2. Chauffage conventionnel à l'étuve (180°C)

Trois échantillons d'huile de tournesol (15g) sont mis dans des tubes et placés dans l'étuve préalablement chauffée à 180°C. La mesure des différents paramètres (indice de peroxyde et, les K232 et K270) des huiles chauffées est faite après chaque 30 min.

Protocole 3. Analyse des acides gras par CPG

- Transformation des acides gras en esters méthyliques par la potasse méthanolique
- Injection en CPG

Questions :

- Caractériser la qualité initiale de l'huile de tournesol et l'huile d'olive ?
- Tracer les cinétiques d'oxydation au cours de chauffage de l'huile ? Interpréter ?
- Que déduire à partir de cette expérience ?
- Interpréter le chromatogramme de CPG ? Que déduire ?
- Quels moyens à utiliser pour prévenir l'oxydation de cette huile ?