

EFFET DE QUELQUES PARAMETRES SUR L'EXTRACTION D'HUILE DES AMANDES D'ABRICOT PAR PRESSAGE

FERRADJI A., IMERZOUKEN M., MALEK N. BOUDOUR N.
DEPARTEMENT DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE ET
NUTRITION HUMAINE I.N.A. EL-HARRACH ALGER

R E S U M E

En Algérie les unités de production de jus de fruits fournissent une quantité importante de noyaux d'abricot. L'huile extraite des amandes est utilisée par les industries pharmaceutiques et cosmétologiques. L'extraction d'huile a été réalisée par pressage hydraulique et par pressage en continu. La teneur en eau a été déterminée par l'humidimètre à infra-rouge. Le rendement d'huile (55,23%), obtenu par pressage hydraulique dépend de la pression, de la granulométrie, du traitement thermique et de la teneur en eau. Le taux d'extraction d'huile par pressage en continu ne dépend que de la teneur en eau des amandes. Le meilleur rendement d'huile (71,42 %) a été obtenu par le pressage en continu des amandes entières ayant une teneur en eau optimale de 8,42 %.

Mots clés : Abricots - amandes – huile - presse – rendement.

S U M M A R Y

In Algeria the industry of fruit juice provide a large quantity of apricot seeds. The oil extracted from almonds, is used by pharmaceutical and cosmetologic industries. Extraction of oil is realised by hydraulic and continuous pressing .The water content was determined by the humidimeter infra-red. The rate of oil extraction (42.8%), obtained by hydraulic pressing depends on the pressure, the granulometry, the heat treatment and the water content. The rate of oil extraction by pressing depends only on the water content of almonds. The best oil yield (71,42 %) was obtained by the continuous pressing of whole almonds having an optimal water content of 8,42 % .

Keys words : Apricot - almonds - oil - press – yield .

INTRODUCTION

En Algérie les noyaux d'abricot (*Prunus armeniaca*) récupérés au niveau des unités de production de jus de fruits constituent une source très importante en huile. La quantité des noyaux récupérée est estimée annuellement à 500 tonnes dont 27% d'amandes soit 135 tonnes. La teneur en huile est estimée à environ 33% soit une quantité d'huile extraite de 44 tonnes. L'huile extraite de ce sous produit constitue, pour les industries pharmaceutiques et cosmétologiques, un excellent substitut à l'huile d'amande douce (*Prunus amygdalus*). Si la composition des lipides des amandes des noyaux d'abricot a fait l'objet de plusieurs études (Farines et al., 1986; KAMEL et KAKUDA, 1992; FEMENIA et al., 1995), il n'en est pas de même pour l'étude des paramètres influençant le taux d'extraction d'huile de ces amandes par pressage.

L'objectif de notre étude porte sur l'optimisation des facteurs influençant l'extraction d'huile des amandes des abricots par presse hydraulique et par presse à vis.

METHODES EXPERIMENTALES

Echantillonnage

Les noyaux d'abricot proviennent de l'usine de transformation des fruits de Boufarik (Alger). C'est un mélange de noyau x, issus de plusieurs variétés d'abricot, composé d'amande douce et amère.

Extraction par voie chimique

L'extraction chimique est réalisée dans un appareil "soxhlet" (Wolf, 1994) d'une capacité de 250 ml. Elle a été effectuée sur 10 grammes d'amande ayant une teneur en eau de 7,27%. L'objet de cette extraction est de déterminer la quantité d'huile contenue dans l'amande. Le solvant d'extraction utilisé est l'hexane.

La granulométrie des amandes broyées a été déterminée par analyse sur tamis vibrant INOX – toile, d'ouvertures variables de 320 à 4000 μm . L'appareil assurant la vibration des tamis est de marque Resistenze Machine Uiyifichte (RMU).

La teneur en eau des amandes est déterminée par un humidimètre à infra rouge de marque Sartorius .

Presse hydraulique

En s'inspirant du modèle d'une presse hydraulique cité dans la littérature (UNIFEM, 1987), on a conçu, en apportant quelques modifications, une presse de laboratoire qui a été entièrement réalisée par l'Entreprise Nationale de Charpenterie et de Chaudronnerie d'Alger.

• Description

La presse hydraulique est constituée des éléments suivants (figure 1) :

- Vérin hydraulique (20 tonnes).
- Plateau constitué d'un cylindre de 35 cm de diamètre et de 3cm de hauteur servant à recueillir l'huile .Le plateau est fixé sur le vérin et guidé par quatre tiges traversant les quatre angles.
- Plaques cylindriques en acier inoxydable de 14 cm de diamètre et 0,5 cm d'épaisseur entre lesquelles on place les scourtins remplis d'échantillons à étudier.
- Cylindre plein en acier inoxydable fixé sur la partie supérieure de l'ossature de la presse.
- Manomètre relié au vérin.

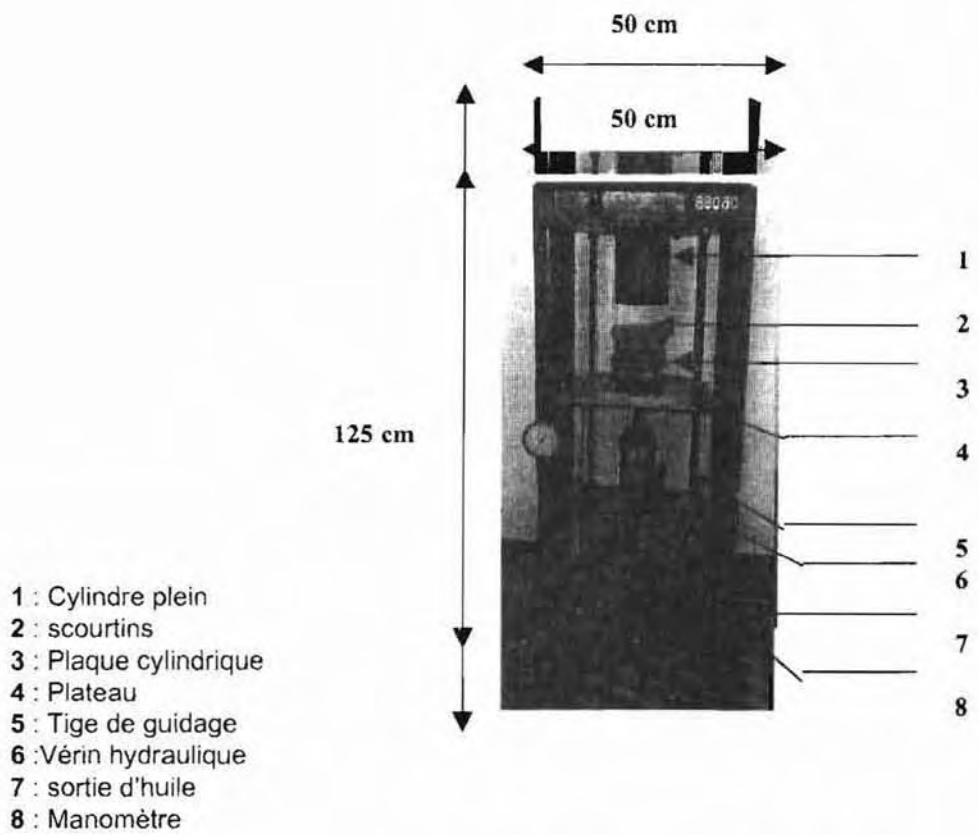


Figure 1 : Presse hydraulique de laboratoire

• Protocole d'extraction par pressage hydraulique

La méthodologie de l'extraction de l'huile se fait selon la méthode suivante :

- La préparation de l'amande comprend le cracking, permettant de craqueler la coque, le décorticage pour séparer la coque de l'amande, le broyage et le traitement thermique.
- Les amandes broyées, puis précuites à 160°C la vapeur d'eau sont placées dans les scourtins séparés par des plaques cylindriques.

En manœuvrant le vérin hydraulique, le plateau se déplace en pressant les scourtins contre le cylindre plein et l'huile commence à s'écouler à partir d'une pression donnée. De l'eau bouillante est versée sur les scourtins pour récupérer le maximum d'huile.

L'émulsion est recueillie dans une ampoule à décanter pour récupérer l'huile.

Les performances du procédé sont exprimées en termes de rendement d'extraction d'huile (rapport entre la masse d'huile extraite et la masse d'huile dans la graine, multiplié par 100).

Presse à vis

La presse utilisée, de marque Egon Keller Kek P0101, présente un entonnoir d'alimentation ayant une capacité de 20 kg. Pendant l'extraction, la pression exercée est réglée à la main. L'extraction se fait à température ambiante.

RESULTATS

Effet de la durée d'extraction chimique de l'huile dans le soxhlet

Le rendement d'huile atteint sa valeur maximale (63%) après 6 heures. Le tableau n° 1 donne la teneur en huile en fonction de la durée d'extraction.

Tableau 1 : Effet de la durée de reflux dans le soxhlet sur l'huile d'amande extraite

| Durée d'extraction dans Le soxhlet (heures) | Taux d'huile (g/100 MS) |
|---|--------------------------------|
| 1 | 43.10 |
| 2 | 50.64 |
| 4 | 54.95 |
| 6 | 63.57 |
| 8 | 62.50 |
| 10 | 63.57 |

Optimisation des paramètres influençant l'extraction d'huile par pressage hydraulique

• Effet de la pression

Lors du pressage hydraulique de +9X500 grammes d'amande, broyées grossièrement et précuites à la vapeur d'eau pendant 40 minutes, on constate que l'huile commence à s'écouler dès que la pression atteint la valeur de 150 bars. A cette pression la valeur maximale du rendement est de 42.8 % . Pour des pressions comprises entre 150 bars et 250 bars la variation du rendement est faible (Tableau 2). Ce résultat est similaire à celui de MOUNTASSIR et EL HADEK (1999), qui ont montré que le rendement d'huile extraite des graines de l'*argan (Argania spinosa)* tend vers une valeur asymptotique.

Tableau 2 : Effet de la pression sur le taux d'extraction d'huile .

| Pression (bars) | Rendement g/100g MS |
|-----------------|---------------------|
| 150 | 42.8 ± 0,480 |
| 250 | 43.6 ± 0,330 |

• Effet du traitement thermique

Les résultats obtenus (tableau 3) montrent que le traitement thermique permet d'accroître le rendement d'huile. En effet le pressage hydraulique de 500 grammes d'amande, broyées grossièrement et non précuites à la vapeur d'eau, donne un faible rendement évalué à 12.33 %. Cependant lorsqu'on traite les amandes à la vapeur d'eau pendant 40 minutes le rendement augmente à 42.8 %. Ces résultats sont en accord avec ceux de NORRIS (1974) qui a montré que le traitement thermique améliore nettement le rendement d'huile en coagulant les protéines des parois cellulaires pour les rendre perméables à l'huile. Selon ce même auteur la cuisson thermique diminue les interactions entre l'huile et la surface solide des graines, permettant l'augmentation du rendement en huile lors du pressage hydraulique.

Tableau 3 : Effet du traitement thermique sur la teneur en eau et le taux d'extraction d'huile

| Durée de traitement thermique (min) | Teneur en eau g/100g MS | Rendement d'huile (g/100g MS) |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 0 | 8,34 ± 0,49 | 12.33 ± 1,08 |
| 20 | 12,26 ± 0,26 | 35.63 ± 1,00 |
| 40 | 14,66 ± 0,35 | 42,8 ± 1,44 |
| 60 | 16,04 ± 0,21 | 37,69 ± 0,94 |

• Effet de la teneur en eau

Au cours du traitement thermique les amandes absorbent de l'eau. Les teneurs en eau, mesurées après chaque durée de traitement thermique, sont portées sur le tableau 3. On constate que le rendement d'huile augmente avec l'accroissement de la teneur en eau. Le taux d'extraction d'huile est faible (12,33%) pour les amandes non précuites et ayant une teneur en eau de 8,34 %. Après un traitement thermique de 40 minutes la teneur en eau augmente à 14,66% et à cette valeur le rendement d'huile augmente à 42,8%. Lorsque la teneur en eau est supérieure à 14,66 % le rendement d'huile diminue. Ce résultat nous permet donc de conclure que la teneur en eau optimale des amandes, pour obtenir un rendement d'huile élevé, est de 14,66 %. Ces observations confirment que le rendement d'huile est influencé simultanément par le traitement thermique et la teneur en eau. Ces résultats sont analogues à ceux de LOINESELLE et BOUVIER (1994), qui ont signalé l'influence du couple traitement thermique - teneur en eau sur le taux d'extraction d'huile des graines oléagineuses.

• Effet de la granulométrie

Les résultats présentés sur le tableau 4 montrent que la granulométrie a un effet très significatif sur le rendement d'huile par pressage hydraulique. Une granulométrie de 1 mm a nettement amélioré le rendement d'huile qui a augmenté à 55,23 % (tableau 4). Ce taux d'extraction d'huile a été obtenu après avoir traité les amandes à la vapeur d'eau pendant 40 minutes, et ayant une teneur en eau de 14,66 %. La dimension optimale des amandes, pour obtenir un rendement d'huile élevé, est donc de 1 mm. Ce résultat est en accord avec ceux de CHAMPETIER (1985) et MOUTASSER et EL HADEK (1999), qui ont montré qu'il existe pour chaque catégorie d'oléagineux une dimension optimale.

Tableau 4 : Effet de la granulométrie sur le taux d'extraction d'huile

| Granulométrie (mm) | Rendement d'huile (g/100g MS) |
|-----------------------|----------------------------------|
| G<1 | 55,23 ± 4,80 |
| 1<G<1.5 | 34,50 ± 2,76 |
| 1.5<G<2 | 24.15 ± 2,58 |
| 2<G<2.5 | 18.22 ± 8,02 |

Optimisation du rendement d'huile par presse à vis

Le taux d'extraction d'huile par presse à vis est influencé par le **couple traitement thermique - teneur en eau**. Les résultats portés sur le tableau 5 montrent, contrairement au pressage hydraulique, que lorsque la durée du traitement thermique et la teneur en eau augmentent le taux d'extraction de l'huile diminue. On remarque que le meilleur rendement d'huile (71,42%) a été obtenu à partir des amandes entières non précuites et ayant une teneur en eau de 8,42 % . Afin d'observer l'effet des teneurs en eau inférieures à 8,42 % sur le taux d'extraction d'huile , on a réalisé un essai d'extraction d'huile sur 5 kg d'amande , séchées à l'étuve à une température de 40°C jusqu'à une teneur en eau de 5,50%. On a constaté qu'à cette valeur le rendement d'huile diminue à 6,3 % . Ceci nous permet donc de conclure que la teneur en eau optimale, pour obtenir un rendement d'huile élevé par presse à vis , est de 8,32% .

Tableau 5 : Effet de la durée du traitement thermique et de la teneur en eau des amandes sur le taux d'extraction d'huile par presse à vis

| Durée de traitement thermique (min) | Teneur en eau (g/100g MS) | Rendement d'huile (g/100g MS) |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 0 | 8,26 ± 0,63 | 71.42 |
| 20 | 12,26 ± 0,282 | 64.44 |
| 50 | 15,19 ± 0,903 | 55.55 |
| 80 | 18,63 ± 1.145 | 38.09 s3b16602T |
| Amandes séchées à l'étuve | 5.50 | 6.30 |

CONCLUSION

Cette étude a montré que les conditions optimales de l'extraction de l'huile dépendent de la méthode de pressage. En effet on constate que le pressage hydraulique est toujours précédé d'une préparation physique (broyage, traitement thermique) permettant d'obtenir un rendement en huile élevé. Par contre le pressage en continu ne nécessite aucun prétraitement physique des amandes. Le seul paramètre à contrôler, lors du pressage en continu, est la teneur en eau optimale des amandes. Pour obtenir un rendement d'huile élevé (55.23%), par pressage hydraulique, nous recommandons une granulométrie de 1 mm, un traitement thermique de 40 minutes, une teneur en eau optimale de 14,66% et une pression variant de 150 à 250 bars. Quant au pressage en continu le meilleur rendement (71.42%) a été obtenu en pressant les amandes entières ayant une teneur en eau optimale de 8,42%.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHAMPETIER G. 1985.-** Les industries des corps gras Ed Société Pic tome 1.
- FARINES M., SOULIER J., COMES F. 1986.-** Etude de la fraction glycéridique des huiles de graines de quelques rosacées prunoides. Rev. Franç. des Corps Gras, 33 (3) 115 –117 .
- FEMENIA A., ROSSELLO C., MULLET A., CANELLAS J. 1995.-** Chemical composition of bitter and sweet apricots kernels., J. Agri. Food. Chem., 44 (2) 356 – 361.
- KAMEL B. S., KAKUDA Y. 1992-** Caractérisation of the seed oil and meal from apricot, cherry, nectarine, peach and plum. J. A.O.C.S, 69 (5) 492 – 494.
- LOINESELLEE J.L., BOUVIER 1994.-** Le pressage hydraulique des oléagineux. Rev. Franç. des Corps Gras, 41 (3/4) 61 – 71.
- MOUNTASSER A., EI HADEK M. 1999.-** Optimisation des facteurs influençant l'extraction de l'huile d'argan par une presse, O .C. L., 6 (3) 273 – 279.
- NORRIS FA 1974.-** Extraction of fats and oils. in **Balley's Industrial Oil and Fat products. Daniel Swan. Chap. 15, 697 – 718.**
- UNIFEM 1987.-** Oil extraction, Food Cycle Technology Source Book. n°1, United Nations development Fund for Women (UNIFEM), 304 East 45 th Street, 11 trhy United Nations New York. 10017, U.S.A.
- WOLF J.P. 1994.-** Manuel des corps gras. Azoulay, Paris, 421.