Phytothérapie (2014) 12:292-296
© Lavoisier SAS 2014
DOI 10.1007/s10298-014-0858-2

Article de synthèse

Ethnopharmacologie/Ethnobotanique

Données ethnobotaniques, pharmacologiques et agro-industrielles sur une plante prometteuse : le kénaf (*Hibiscus cannabinus* L.)

S. Arbaoui[1], B. Campanella[2], R. Paul[2], T. Bettaieb[1]

[1]Laboratoire de cultures maraîchères et florales des sciences horticoles, Institut national agronomique de Tunisie, 43, avenue Charles-Nicolle, 1082 Tunis Mahragène, Tunisie
[2]Laboratoire de toxicologie environnementale, Gembloux Agro-Bio Tech, 2, passage de Déportés, 5030 Gembloux, Belgique

Correspondance : saraharb@hotmail.fr

Résumé : Le kénaf (*Hibiscus cannabinus* L.) est une plante annuelle, appartenant à la famille des Malvacées, appelée aussi chanvre de Deccan. Le kénaf est connu pour ses vertus médicinales très intéressantes vu les activités pharmacologiques des composées phytochimiques présentes dans les extraits de la plante. Actuellement, le kénaf est surtout cultivé en Inde, au Pakistan et en Thaïlande. En Europe, la culture existe en France, en Italie, en Espagne et en Suisse. Cette plante fait l'objet de plusieurs recherches où on la considère, en plus de ses vertus médicinales, comme une source prometteuse de fibres utilisées pour la fabrication de pâte à papier et dans des secteurs traditionnels tels que le textile, le cordage et l'alimentation du bétail. Récemment, les fibres ont été utilisées dans des nouveaux secteurs tels que la construction, l'isolation et l'automobile.

Mots clés : *Hibiscus cannabinus* – Malvacées – Fibre – Pharmacologie

Ethnobotanical, Pharmacological and Agro-Industrial Notes on a Promising Plant: Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.)

Abstract: Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) is an annual plant, belonging to Malvaceae family, also known as deccan hemp. Kenaf is known for its interesting medicinal uses resulting from the pharmacological activities of phytochemicals compound of the plant extracts. Kenaf is grown mainly in India, Pakistan and Thailand. In Europe, the culture exists in France, Italy, Spain and Switzerland. It is the subject of research and considered, in addition to its medicinal virtues, as a promising fibre source for making paper pulp and used in traditional sectors such as textiles, rope making and feed. Recently, they were used in new sectors such as construction, insulation and automobile.

Keywords: *Hibiscus cannabinus* – Malvaceae – Fibre – Pharmacology

Description

Le kénaf (*Hibiscus cannabinus* L.) est une plante annuelle, à croissance estivale appartenant à la famille des Malvacées [1]. Le nom de l'espèce Cannabinus vient de la forme des feuilles qui rappelle celle du chanvre (*Cannabis sativa* L.). Le kénaf est connu sous de nombreuses appellations dont les plus courantes sont le kénaf, chanvre du Deccan, mesta, til et jute bimlipatan [2].

Le système radiculaire du kénaf est pivotant. Il se compose d'une racine principale, des racines secondaires et d'adventives qui apparaissent sur la tige. La plupart des racines se trouvent à une profondeur de 50 à 60 cm de la surface du sol ; elles peuvent atteindre jusqu'à 1 m de profondeur [3].

La tige du kénaf est épineuse et peut atteindre à maturité 3,7 m de hauteur [3]. Elle est cylindrique rarement ramifiée et avec un diamètre à la base variant de 1 à 2,5 cm (Fig. 1A). Généralement, la tige est de couleur verte, cependant, il existe des tiges avec des tachetures rougeâtres ou parfois totalement rouges. Cette couleur rougeâtre apparaît chez le kénaf à un stade avancé de développement. Elle est due à la lumière et non pas à des caractères variétaux [4]. La tige est constituée d'un noyau épais de fibres ligneuses courtes appelées « core » et d'une écorce externe formée de fibres longues appelées « bast » [5]. Les fibres contiennent différentes proportions de lignine et de cellulose. Elles sont de très bonne qualité et, grâce à leurs propriétés particulières, elles sont utilisées dans de nombreux domaines [5].

Les feuilles de kénaf sont alternes et de formes très variables. Elles peuvent être entières ou fortement lobées (de trois à sept lobes) avec une bordure dentée ou palmée [6]. La forme de la feuille varie selon la variété (Tableau 1). Cependant, une même plante peut avoir différentes formes de feuilles [6]. Toutes les variétés présentent, au début du cycle, des jeunes feuilles entières, simples et cordiformes

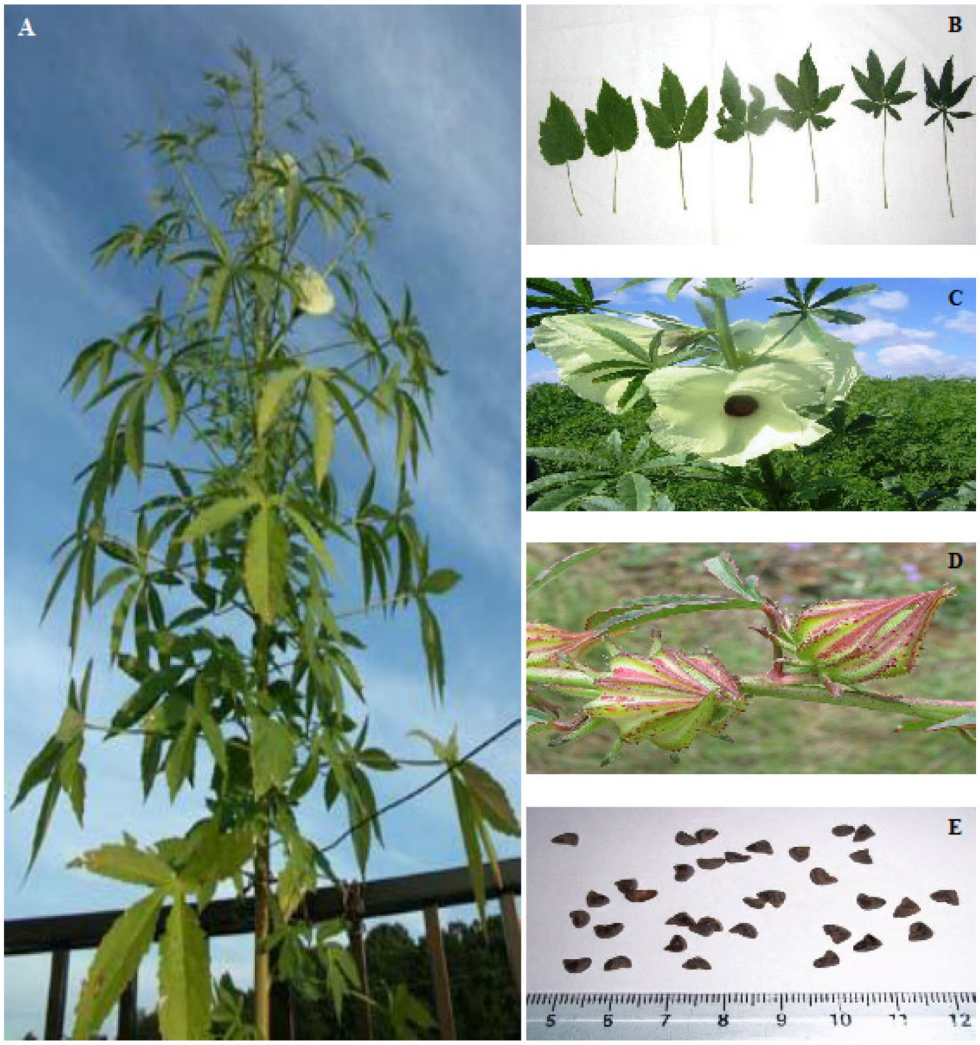


Fig. 1. Plante du kénaf. A. Port général de la plante. B. Feuilles simples et feuilles lobées de la variété Tainung 2. C. Fleurs. D. Fruits. E. Graines

(trois à dix feuilles). Au fur et à mesure que la plante croît, des nouvelles feuilles commencent à se différencier et à donner la forme caractéristique de la variété (Fig. 1B). Ainsi, les feuilles entières se trouvent à la base de la tige et les feuilles lobées en haut, entraînant une différenciation verticale de la forme des feuilles au niveau d'une même tige [6]. La forme lobée de la feuille est un caractère génétique dominant la forme entière [3]. Les arrangements de feuilles diffèrent aussi selon les variétés. Le pétiole peut faire un angle droit avec la tige ou bien un angle de 30 ou 60° [6] (Tableau 1).

La fleur de kénaf est une fleur typique des malvacées [3]. Elle est hermaphrodite, unique et ayant la forme d'entonnoir. Le calice est duveteux et formé de cinq sépales. La corolle est grande, mesurant 8 à 13 cm de diamètre et est composée de cinq sépales dont la couleur est caractéristique de la variété (Fig. 1C). Le pistil au centre est formé de cinq stigmates [3]. Par la diversité de formes et de couleurs de ses fleurs, le kénaf est cultivé comme plante ornementale. La fécondation est assurée essentiellement par une autopollinisation, cependant, la pollinisation croisée est possible. Cette dernière est entomophile, car la nature du pollen empêche sa dispersion par le vent [8].

Le fruit du kénaf est une capsule ovoïde large à la base et pointue au sommet, d'une longueur variant de 1,9 à 2,5 cm et d'un diamètre de 1,3 à 1,9 cm (Fig. 1D). Cette capsule est recouverte par des fins poils très irritants au contact avec la peau [3]. Elle est composée de quatre à cinq lobes contenant chacune quatre à cinq graines triangulaires (Fig. 1E), généralement de couleur noire, de 6 mm de longueur et de 4 mm de largeur [3]. Il y a environ 35 000 à 40 000 graines/kg [1]. La couleur et la forme de la graine dépendent de la variété [3]. La graine de kénaf perd très vite son pouvoir germinatif à cause de sa teneur importante en huile (15 à 25 %) [6]. Conservées à une température de 20 °C et à une humidité de 10 %, les graines restent viables environ huit mois. Cependant, sous les climats tropicaux et humides d'Afrique, avec une température ambiante moyenne de 36 °C et une humidité supérieure à 60 %, les graines perdent leur viabilité plus vite [9] (Fig. 1).

Tableau 1. Formes des feuilles du kénaf selon les variétés [7].

Variétés à feuilles entières	Variétés à feuilles lobées
Everglades 41	Everglades 71
Guatemala 4	Tainung 1
Guatemala 45	Tainung 2
Guatemala 48	Guatemala 51
Cubano	SF-459
Cuba 108	
Cuba 2032	
N 7	

Écologie

Température

La graine du kénaf commence à germer à partir d'une température de 12 °C. La température minimale pour le développement du kénaf est de 16 °C, la température optimale est comprise entre 25 et 28 °C [3]. Le kénaf a une meilleure croissance dans les zones tropicales et subtropicales, car il est bien adapté au climat chaud et humide. Cependant, il peut s'adapter à une large variation des conditions climatiques. Il peut être cultivé dans des régions froides avec des rendements plus faibles, mais il ne tolère pas la gelée [4]. Les zones les plus appropriées pour la culture du kénaf sont celles qui ont une altitude moins de 500 m par rapport au niveau de la mer [8].

Photopériodisme

La photopériode constitue un facteur très important chez le kénaf. En effet, il existe une relation étroite entre la photopériode et la période de la floraison et de la maturation des fibres. Le kénaf répond à la variation de la longueur du jour par la croissance végétative, l'élongation des entrenœuds, la floraison et la chute des fleurs. Cette réponse est modifiée par certaines conditions telles que la température, l'humidité et la fertilité du sol [3].

Les jours longs favorisent la croissance de la fibre alors que les jours courts stimulent la floraison et la fructification. Les fleurs du kénaf ne fleurissent que lorsque la longueur de jour diminue à environ 12 heures. Lorsque la longueur de jour atteint 16 heures, elle provoque une croissance végétative prolongée, et la floraison n'aura lieu qu'après quatre mois [1]. En se basant sur la photopériode, on peut diviser les variétés d'*Hibiscus cannabinus* en deux catégories [1] :

- des variétés de jours courts ou photosensibles : préférées pour la production des fibres. Deux parmi ces variétés (Everglades 41 et Everglades 71) ont été développées par les chercheurs au USDA (United States Department of Agriculture) pour prolonger la période de croissance végétative et retarder la floraison, et assurer ainsi un rendement élevé en fibre ;
- des variétés de jours neutres ou photo-insensibles : peuvent fleurir 100 jours après le semis avant d'atteindre une diminution de longueur de jour de 12 heures. Aux États-Unis, elles peuvent produire des graines mûres avant la gelée, ce qui augmente leur potentiel de production des semences. Leur production en fibre est généralement plus faible que celle des variétés de jours courts. Cependant, les deux variétés Guatemala 4 et Guatemala 45 (de jours neutres) ont une production en fibre équivalente ou plus importante que celle des variétés de jours courts [1].

Besoin en eau

Bien que le kénaf soit une plante résistante à la sécheresse [3], une quantité minimale de 500 mm d'eau répartis sur les quatre ou cinq mois de croissance est nécessaire [8]. Le kénaf n'exige pas une eau de qualité. Il peut être cultivé avec succès avec une eau modérément saline (4,6 dS/m) [10]. L'irrigation du kénaf par l'eau usée traitée améliore sa croissance et sa productivité [10,11]. Cette technique semble offrir une solution intéressante pour satisfaire ses besoins en eau mais aussi en éléments nutritifs nécessaires [11].

Utilisations courantes

La plante de kénaf renferme plusieurs composés utiles présents dans les tiges, feuilles et graines qui sont à l'origine de plusieurs composés.

La tige de kénaf est constituée des fibres de différents types de bonne qualité. Grâce à ses propriétés physicochimiques particulières, ces fibres sont utilisées dans différents domaines [12].

Tige

- Cordage, filage et géotextiles : les fibres du kénaf sont utilisées traditionnellement pour la fabrication des cordes, des tissus bruts et des canevas (géotextile) utilisés pour la lutte contre l'érosion [5] ;
- alimentation du bétail : la tige est constituée en grande partie de cellulose, digestible par les ruminants. Le kénaf peut être conservé efficacement sous forme d'ensilage, avec une digestibilité satisfaisante et un pourcentage élevé de protéines digestibles [8] ;
- pâte à papier : des recherches aux États-Unis ont identifié le kénaf comme étant la source de fibres la plus prometteuse pour la fabrication de pâte à papier, surtout au Texas et au Mississippi où l'accent est mis sur le développement du papier journal. Pour fabriquer ce type de papier, les fibres de kénaf requièrent moins d'énergie et de traitements chimiques. Elles peuvent être blanchies à l'aide de la laccase et plusieurs substrats naturels [13,14]. Les fibres ne sont pas rouies, permettant de limiter l'usage de produits toxiques comme le chlore, utilisé pour délignifier la pâte extraite du

bois. Ce type de papier s'est avéré être de grande qualité [4,15,16] ;
- matériaux pour la construction des bâtiments et des maisons : panneaux d'isolation acoustique et thermique, briques, plaques de contreplaqué, laine isolante pour dalles de béton [17] ;
- copeaux d'absorption pour les boues de forage et les produits pétroliers [1] ;
- l'industrie automobile : tableaux de bord, garnitures de portes, sièges… [18,19] ;
- amendements du sol : les fibres de kénaf peuvent aussi être utilisées comme agent d'aération et de libération lente des minéraux dans le sol et remplacer la mousse de tourbe [17,18] ;
- litières pour les animaux : constituent un important débouché possible pour les fibres intérieures de kénaf, en raison de ses propriétés absorbantes. De plus, la pulpe de kénaf forme moins de poussière et se dégrade biologiquement plus vite que les copeaux de bois [7,20] ;
- industrie textile : les fibres longues destinées à la filière de textile subissent certaines transformations telles que le rouissage (isolement des fibres par désagrégation des tiges laissées sur le sol humide et attaquées par les micro-organismes) et le teillage (l'isolement des faisceaux fibreux par action mécanique) [21–23].

Feuilles

Alimentation pour le bétail : les jeunes feuilles, riches en protéines digestibles, peuvent être consommées vertes ou après dessiccation. Elles sont appétées et peuvent servir de source de protéines pour les ruminants et de carotène pour les pondeuses. La plante entière, tige et feuilles, peut être utilisée comme aliment pour le bétail [1,6].

Graines

Production de l'huile : les graines ont une teneur en huile selon les variétés. Mohamed et al. [24] ont déterminé la teneur en huile de neuf génotypes du kénaf : « Cubano », « Everglades 41 », « Everglades 71 », « GR2563 », « Guatemala 48 », « Indian », « 178-18RS-10 », « Tainung #1 » et « Tainung #2 ». La teneur la plus faible, évaluée à 21,4 %, a été enregistrée chez « Tainung #1 » et la plus élevée, 26,4 %, a été enregistrée chez « Cubano ». La moyenne de la teneur en huile des neuf génotypes étant de 23,7 % [24]. La composition de l'huile du kénaf est très semblable à celle du coton mais avec l'avantage de ne pas contenir le pigment phénolique toxique, le gossypol [25]. L'huile du kénaf a une odeur douce et agréable. Elle est utilisée comme huile alimentaire pour la production de margarine et la fabrication de savon et de peinture [26].

Phytochimie

Des études sur *Hibiscus cannabinus* indiquent que les graines contiennent en moyenne 23,7 % d'huile, 21,4 % de matières azotées et 12,9 % de fibres brutes [1]. L'huile de kénaf extraite à partir des graines contient une teneur élevée en acides gras insaturés essentiels pour la santé et une croissance normale, mais aussi pour réduire le taux de cholestérol sanguin. Cette huile renferme 45,3 % d'acide oléique, 23,4 % acide linoléique, 14 % d'acide palmitique et 6 % d'acide stéarique [5].

Le kénaf est une source de substances allélopathiques, c'est-à-dire qui empêchent ou entravent la germination et la croissance des mauvaises herbes. Il pourrait, par conséquent, fournir un moyen sûr et économique de la lutte contre les adventices [1]. En effet, des analyses de la composition de l'huile essentielle des feuilles ont permis d'identifier 58 composants à l'origine de l'activité allélopathique du kénaf. Parmi les composants identifiés, les principaux sont le E-phytol (28,16 %), le Z-phytol (8,02 %), le n-nonanal (5,70 %), l'acétaldéhyde benzène (4,39 %), le (E)-2-hexénal (3,10 %) et le 5-méthylfurfural (3,00 %) [5].

Usages traditionnels et données pharmacologiques

Les feuilles de kénaf sont purgatives. En médecine ayurvédique, médecine traditionnelle originaire de l'Inde et pratiquée également dans d'autres pays, les feuilles sont utilisées dans le traitement de la dysenterie et les troubles bilieux, sanguin et de la gorge. Une infusion des feuilles est utilisée dans le traitement de la toux et les feuilles en poudre sont appliquées aux vers de Guinée en Afrique [1]. Le jus des fleurs, mélangé à du sucre et du poivre noir, est utilisé dans le traitement des affections hépatiques [1]. L'écorce externe des tiges est utilisée dans le traitement de l'anémie et la fatigue [5]. L'huile est utilisée pour réduire l'hypercholestérolémie [6].

Les extraits aqueux et méthanolique de graines du kénaf sont antioxydants. Ils peuvent potentiellement servir de nouvelles sources d'antioxydants pour les applications alimentaires et nutraceutiques [27]. L'huile des graines du kénaf possède également des propriétés antioxydantes [5]. De plus, il a été démontré que l'huile extraite par CO_2 en phase supercritique a des effets cytotoxiques vers des lignées cellulaires cancéreuses humaines colorectales (HT29) et des lignées de fibroblastes embryonnaires de souris (NIH/3T3) [28].

Utilisation du kénaf pour la dépollution des sols

Grâce à sa capacité d'extraire les contaminants dans le sol, le kénaf peut être utilisé dans des programmes de phytoremédiation [29]. Cette biotechnologie consiste à utiliser des plantes supérieures pour stabiliser et extraire les métaux toxiques dans les sols contaminés qui constituent un danger pour l'écosystème. Les faibles coûts associés à la phytoremédiation, ainsi

que la possibilité de recyclage de certains métaux expliquent l'intérêt grandissant pour son développement [25]. Abioye et al. [30] et Arbaoui et al. [29] ont montré que le kénaf a un fort potentiel pour l'assainissement des hydrocarbures et des métaux traces des sols pollués. Le kénaf présente également une bonne capacité à extraire le cadmium et à l'accumuler dans ses tissus malgré sa phytotoxicité potentielle [29,31,32] jusqu'à 3,3 mg/kg [33].

Discussion et conclusion

Le kénaf peut être considéré comme plante prometteuse grâce à ses multiples usages. En effet, il est constitué d'une grande diversité de molécules exploitées ou encore valorisables pour des applications agro-industrielles telles que la fabrication des biomatériaux, de la pâte à papier et des panneaux d'isolation. L'apparition du concept de développement durable a conduit à porter un regard sur les fibres du kénaf. S'ajoutent aussi le gain énergétique par l'utilisation de la biomasse produite.

Le kénaf a un cycle de vie court, sa culture ne demande pas beaucoup de préparation et d'opérations d'entretien. Il peut s'adapter à un large spectre de sols et n'exige pas une eau d'irrigation de bonne qualité. Tous ces avantages font du kénaf une culture précieuse pour une agriculture durable respectant l'homme et l'environnement.

Conflit d'intérêt :

les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Références

1. Webber C, Harbans L, Venita K (2002) Kenaf production: fiber, feedand seed. Trends in new crops and new uses. p. 13
2. Berger J (1970) The world's major fibre crops: their cultivation and manuring. Centre d'étude de l'azote 6 Zurich. 294 p
3. Alcolea GA (1993) Aspectos generales del kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) en Cuba. http://www.Utm.mx/temas/temas-docs
4. Webber C, Beldose R (1993) Kenaf: production, harvesting and products. Trends in new crops and new uses. p.13
5. Webber C, Bledsoe V (2002) Kenaf yield components and plant composition. Trends in new crops and new uses. p.10
6. Singh DP (2004) Mesta. (*Hibiscus cannabinus* & *Hibiscus sabdariffa*). assamagribusiness.nic.in/Mesta.pdf
7. Hossain MD, Hanafi MM, Jol H, Hazandy AH (2011) Growth, yield and fiber morphology of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) grown on sandy bris soil as influenced by different levels of carbon. Afr J Biotechnol 10: 10087–94
8. Le Mahieu PJ, Oplinger ES, Puntnam DH (1991) Kenaf. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/Kenaf.html
9. Daniel IO, Adeniyan ON, Okelana MA, et al. (2012) Hydro-priming improved and vigour of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) seeds
10. Arbaoui S, Ben Haj Salah H (2012) Effets de la qualité de l'eau d'irrigation sur le rendement et la qualité d'une plante industrielle : le kénaf (*Hibiscus cannabinus* L.). Revue de l'INAT 26: 5-15
11. Chenini F, Trad M, Rejeb S, Chaâbouni Z (2002) Optimisation et durabilité du traitement et de l'utilisation des eaux usées en agriculture. Institut national de recherche en génie rural, eaux et forêts. 70 p
12. Mosiniak M, Prat R (2002) Les fibres textiles d'origine végétale. www.snv.jussieu.fr/bmedia/textiles/index.html
13. Andreu G, Vidal T (2011) Effects of laccase-natural mediator systems on kenaf pulp. Bioresour Technol 102: 5932–9
14. Barneto AG, Aracri E, Andreu G, Vidal T (2012) Investigating the structure-effect relationships of various natural phenols used as laccase mediators in the biobleaching of kenaf and sisal pulps. Bioresour Technol 112: 327–35
15. Bewa H, Garroux V, Piccardi M (2005) Étude de marché sur les nouvelles utilisations des fibres végétales. http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc
16. Pertini C, Bazzocchi R, Montalti P (1994) Yield potentiel and adaptation of kenaf (*Hibiscus cannabinus*) in north-central Italy. Ind Crops Prod 3: 11–5
17. Cross C (2007) Envirofiber technologies. www.satglobal.com/envirofiber.htm
18. Cook G, Scott AW (1993) An emerging new crop industry. In: Janick J, Simon JE (eds), New Crops: 402–7
19. Jumel H (1915) Cultures coloniales : Plantes textiles. 2e édition. J.B. Ballière et fils. 122 p
20. Tilmon HD, Taylor R, Malone G (1988) Kenaf: an alternative crop for Delaware. In: Janick J, Simon JE (eds) Advances in new crops. Timber Press, Portland
21. Cross C (2006) Kenaf — An alternative crop for tropical and temperate agriculture. http://www.satglobal.com/motiles_ecotrade_and_develo.htm
22. Konermann M, Meister E, Mediavilla, Vetter R (1999) Rapport final du projet A3.1 (1996–1999) : Étude confiancée par l'initiative communautaire INTERREG II « Rhin Supérieur Centre-Sud : Test de nouvelles cultures à fibres et débouchés potentiels sur le marché (Kenaf, chanvre, miscanthus). http://www.ITADA.org
23. Kugler DE (1996) Kenaf commercialization. Progress in new crops: 1986–1995
24. Mohamed A, Bhardwaj H, Hamama A, Webber C (1995) Chemical composition of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) seed oil. Ind Crops Prod J 4: 157–65
25. Dempsey JM (1975) Fiber crops. The University Presses of Florida, Gainesville
26. Lewy M (1947) Kenaf seed oil. Journal of the American Oil Chemists' Society 24: 3–5
27. Yusri NM, Chan KW, Iqbal S, Ismail M (2012) Phenolic content and antioxidant activity of *Hibiscus cannabinus* L. seed extracts after sequential solvent extraction. Molecules. 17: 12612–21. DOI: 10.3390/molecules171112612
28. Abd Ghafar SA, Ismail M, Saiful Yazan L, et al. (2013) Cytotoxic activity of kenaf seed oils from supercritical carbon dioxide fluid extraction towards human colorectal cancer (HT29) cell lines. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. ID 549705, 8 p
29. Arbaoui S, Evlard A, El Wafi Mhamdi M, et al. (2013) Potential of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) and corn (*Zea mays* L.) for phytoremediation of dredging sludge contaminated by trace metals. Biodegradation journal. 10.1007/s10532-013-9626-5
30. Abioye OP, Agamuthu P, Abdul Aziz AR (2012) Phytotreatment of soil contaminated with used lubricating oil using *Hibiscus cannabinus*. Biodegradation 23: 277–86. doi: 10.1007/s10532-011-9506-9
31. Bada SB, Raji KA (2010) Phytoremediation potential of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) grown in different soil textures and cadmium concentrations. Afr J Environ Sci Technol 4: 250–5
32. Nabulo G, Black CR, Young SD (2011) Trace metal uptake by tropical vegetables grown on soil amended with urban sewage sludge. Environ Pollut 15: 368–76
33. Ensley BD (2000) Rationale for use of phytoremediation. In: Raskin I, Ensley BD (eds). Phytoremediation of toxic metals. Using plants to clean up the environment. John Wiley & Sons, Toronto, pp. 3–11

View publication stats