Brassica oleracea L.
Brassica oleracea var. *italica*

Description

Plantes herbacées, bisannuelles ou pérennes avec une tige d'une grandeur d'environ 30 à 60 cm et des feuilles épaisses, glaucescentes et celles basilaires et inférieures pétiolées et celles supérieures embrassantes ou presque[1]. Cultivé partout et passant parfois à l'état demi-sauvage.

Espèces apparentées

Les choux et les moutardes (*Brassica*) font parties de la même famille de plantes, soit les crucifères (Brassicaceae). Il existe plus de 80 espèces dont la plupart font partie des choux de potager [1]. Les variétés les plus connues et cultivées sont le chou pommé, le chou frisé, le chou de Bruxelles, le chou-rave et le chou-fleur. Il existe également une multitude de cultivars de *B. oleracea* (Aishwarya, Packman, Punjab broccoli, green sprouting broccoli, Fiesta, Hybrid-3021, Palam Samridhi and Pusa KTS-1, etc.)[2] et de *B. oleracea* var. *italica* (Marathon, Monterrey et Vencedor, etc.)[3] à travers le monde.

Autres noms

Brassica oleracea var. *italica* : Brocoli

Brassica oleracea : Chou potager, chou, cabbage.

Composés chimiques d'intérêts

Certaines études ont identifié les molécules actives retrouvées dans les différentes variétés de *Brassica oleracea*. Les glucosinolates et les acides phénoliques sont deux des principaux groupes de composés d'intérêt qui se retrouvent dans le brocoli[4].

Activités biologiques

Les *B. oleracea* sont reconnus pour avoir de bonnes propriétés antioxydantes[5,6,7] et ainsi aider à la prévention de divers cancers et maladies cardiovasculaires dégénératives[2,8]. Des études menées sur des animaux et *in vitro* ont démontré que les produits actifs de l'hydrolyse enzymatique des glucosinolates (molécules actives des *B. oleracea*) atténuent directement la division des cellules cancéreuses et accélèrent aussi l'atrophie des cellules endommagées [9].

De plus, certaines études épidémiologiques ont démontré que l'ingestion de plus de trois portions d'une demi-tasse de légumes de la famille des crucifères (ex. :brocoli) par semaine,

diminuerait considérablement les risques de cancer de la prostate (près de 40 % de diminution des risques)[10].

D'autres études *in vitro* sur des rats ont démontré que le sulforaphane (issu de la dégradation des glucosinolates) présent dans le brocoli serait plus efficace que les antibiotiques utilisés normalement contre les bactéries (*Helicobacter pylori*) responsables des ulcères des cellules épithéliales de l'estomac [3].

Conditions de culture

Certaines conditions de cultures affectent davantage la composition chimique des *B. oleracea*. Par exemple, la concentration des glucosinolates présente dans ces légumes est sensible aux diverses conditions environnementales, aux conditions de cultures, aux climats ainsi qu'aux différents types de sol[4]. Une étude a été menée sur deux variétés de brocoli, la *Majestic* et la *Legacy* avec différentes conditions de cultures. Cette étude a permis de mettre de l'avant que la variété amenait une différence importante au niveau des composés présents dans ce légume (augmentation de flavonoïdes dans la *Magestic* et augmentation d'esters hydroxycinnamiques dans la *Legacy*) et que l'agriculture biologique et le manque d'eau diminuaient également la production de composés phénoliques et glucosinolates chez cette plante[4].

Plusieurs autres études ont démontré qu'un sol pauvre en nutriments (sélénium et soufre surtout) serait un facteur déterminant dans la concentration des composés actifs d'intérêt des divers *B. oleracea*, notamment les glucosinolates[3]. Par contre, la température ne semble pas être un facteur qui affecte la production des composés actifs de ces espèces[5].

D'autres études ont démontré pour leur part que le transport et l'entreposage des brocolis avaient un effet significatif sur la perte de quantité des molécules bioactives d'intérêts (diminution de 71 à 80 % des glucosinolates, 62 à 59 % des flavonoïdes, etc.)[11].

Contenu nutritionnel

Le brocoli (B. *oleracea* var. *italica*) est l'un des légumes les plus consommés en Amérique du Nord. Il est reconnu pour être une excellente source d'acide folique, de lutéine, de zéaxanthine, de phylloquinone, de vitamine C et de fibres[4]. Pour les autres types de *B. oleracea* en général, les feuilles des choux contiennent de faibles quantités d'amidon, de sucres, de gras et des quantités notables de fibres. Les choux contiennent également de la vitamine E, C et B ainsi que du β-carotène[8,12]. Les *B. oleracea* sont également reconnus pour leur teneur importante en minéraux surtout pour le calcium (Ca), le magnésium (Mg) le potassium (K), le fer (Fe) et le zinc (Zn)[13].

De plus, certaines études relatent l'importance de ne pas faire cuire les *B. oleracea* dans l'eau, mais de les faire cuire à la vapeur afin de conserver la valeur nutritive et les composés bioactifs intacts[14,15].

Potentiel commercial

Dû à la grande concentration d'acides phénoliques dans les *B. oleracea*, une étude a été effectuée sur l'extraction de ces composés au fort potentiel antioxydant. Notamment, cette étude suggère d'utiliser les résidus des fruits et légumes des diverses industries alimentaires et d'intégrer leurs molécules bioactives à des formulations de crèmes cosmétiques aux propriétés antioxydantes[16]. Des tests ont été effectués et ont démontré que le pouvoir antioxydant des molécules en provenance de ces résidus de végétaux étaient aussi important que certains autres produits antioxydants déjà présents sur le marché (Oxynex 0.1 %, Controx KS 0.15 %, et BHT 0.01 %.)[16].

D'autres études suggèrent que le procédé d'extraction des composés antioxydants présents dans *B. oleracea*, comme dans le chou-fleur par exemple, est peu coûteux et que ces extraits pourraient être utilisés comme suppléments dans l'industrie alimentaire[17].

Commentaire

Il existe beaucoup de littérature sur les molécules bioactives et l'activité antioxydante des différentes espèces de *Brassica oleracea*, et peu sur l'influence des diverses conditions de cultures ou sur le potentiel commercial autre qu'alimentaire. De plus, la variation géographique ne semble pas être un facteur qui influence la culture de *B. oleracea* et la teneur de ses composés actifs.

En bref

- La variation de température n'est pas un facteur qui influence la composition et la culture des divers *Brassica oleracea*;
- Nombreuses études sur les composés bioactifs des *B. oleracea*;
- Reconnus pour jouer un rôle important dans la prévention du cancer et des diverses maladies dégénératives;
- Potentiel commercial intéressant au niveau des antioxydants pour une application sur le marché des crèmes cosmétiques.

Références

(1) Marie-Victorin. *Flore Laurentienne*; 3e ed.; Gaëtan Morin éditeur: Montréal, 2002.

(2) Kaur, C.; Kumar, K.; Anil, D.; Kappor, H. C. Variations in Antioxidant Activity in Broccoli (brassica Oleracea L.) Cultivars. *Journal of Food Biochemistry* **2006**, *31*, 621–638.

(3) Vallejo, F.; García-Viguera, C.; Tomás-Barberán, F. a. Changes in Broccoli (Brassica Oleracea L. Var. Italica) Health-promoting Compounds with Inflorescence Development. *Journal of agricultural and food chemistry* **2003**, *51*, 3776–3782.

(4) Food, J. M.; Robbins, R. J.; Keck, A.; Banuelos, G.; Finley, J. W. Cultivation Conditions and Selenium Fertilization Alter the Phenolic Profile, Glucosinolate, and Sulforaphane Content of Broccoli. *Journal of Med Food* **2005**, *8*, 204–214.

(5) Brown, A. F.; Yousef, G. G.; Jeffery, E. H.; Klein, B. P.; Wallig, M. A.; Kushad, M. M.; Juvik, J. A. Glucosinolate Profiles in Broccoli : Variation in Levels and Implications in Breeding for Cancer Chemoprotection. **2002**, *127*, 807–813.

(6) Nestle, M. Broccoli Sprouts in Cancer Prevention. *Nutrition reviews* **1998**, *56*, 127–130.

(7) Gomes, M. H.; Rosa, E. Free Amino Acid Composition in Primary and Secondary Inflorescences of 11 Broccoli (Brassica Oleracea Var Italica) Cultivars and Its Variation Between Growing Seasons. **2001**, *299*, 295–299.

(8) Sousa, C.; Valentão, P.; Rangel, J.; Lopes, G.; Pereira, J. a; Ferreres, F.; Seabra, R. M.; Andrade, P. B. Influence of Two Fertilization Regimens on the Amounts of Organic Acids and Phenolic Compounds of Tronchuda Cabbage (Brassica Oleracea L. Var. Costata DC). *Journal of agricultural and food chemistry* **2005**, *53*, 9128–9132.

(9) Borowski, J.; Szajdek, A.; Borowska, E. J.; Ciska, E.; Zieliński, H. Content of Selected Bioactive Components and Antioxidant Properties of Broccoli (Brassica Oleracea L.). *European Food Research and Technology* **2007**, *226*, 459–465.

(10) Jeffery, E. H.; Brown, a. F.; Kurilich, a. C.; Keck, a. S.; Matusheski, N.; Klein, B. P.; Juvik, J. a. Variation in Content of Bioactive Components in Broccoli. *Journal of Food Composition and Analysis* **2003**, *16*, 323–330.

(11) Vallejo, F.; Tomas-Barberan, F.; Garcia-Viguera, C. Health-promoting Compounds in Broccoli as Influenced by Refrigerated Transport and Retail Sale Period. *Journal of agricultural and food chemistry* **2003**, *51*, 3029–3034.

(12) Ã, J. S.; Upadhyay, A. K.; Prasad, K.; Bahadur, A.; Rai, M. Variability of Carotenes , Vitamin C , E and Phenolics in Brassica Vegetables. *Original article* **1999**, *7*.

(13) Kopsell, D. E.; Kopsell, D. A.; Lefsrud, M. G.; Curran-, J.; Dukach, L. E. Variability in Elemental Accumulations Among Leafy Brassica Oleracea Cultivars and Selections. 1–11.

(14) Zhang, D.; Hamauzu, Y. Phenolics, Ascorbic Acid, Carotenoids and Antioxidant Activity of Broccoli and Their Changes During Conventional and Microwave Cooking. *Food Chemistry* **2004**, *88*, 503–509.

(15) GLISZCZYŃSKA, A.; EWA CISKA, A.; PAWLAK-LEMAŃSKA, K. CHMIELEWSKI, J. Changes in the Content of Health-promoting 1 Compounds and 2 Antioxidant Activity of Broccoli After Domestic Processing. *Food Additives and Contaminants* **2006**, *11*, 1088–1098.

(16) Peschel, W.; Sánchez-Rabaneda, F.; Diekmann, W.; Plescher, A.; Gartzía, I.; Jiménez, D.; Lamuela-Raventós, R.; Buxaderas, S.; Codina, C. An Industrial Approach in the Search of Natural Antioxidants from Vegetable and Fruit Wastes. *Food Chemistry* **2006**, *97*, 137–150.

(17) Llorach, R.; Espín, J. C.; Tomás-Barberán, F. a; Ferreres, F. Valorization of Cauliflower (Brassica Oleracea L. Var. Botrytis) By-products as a Source of Antioxidant Phenolics. *Journal of agricultural and food chemistry* **2003**, *51*, 2181–2187.

Avec la participation financière

CRÉ CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN en CONCERTATION

Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec

Laboratoire PhytoChemia

AgroBoréal LES RICHESSES NORDIQUES DU QUÉBEC

Supporté par: ACCORD Saguenay-Lac-Saint-Jean