



Variabilité morphologique et phytochimique du shiso, le «basilic chinois»

C. A. BAROFFIO, C.-A. CARRON et J. F. VOUILLAMOZ, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche de Conthey, 1964 Conthey

@ E-mail: catherine.baroffio@acw.admin.ch
Tél. (+41) 27 34 53 511.

Résumé

Le shiso [prononcé *chisso*] est une plante alimentaire, aromatique, médicinale, cosmétique et ornementale cultivée depuis l'Antiquité en Asie. Des plantes de dix provenances ont été testées pour leurs possibilités de culture en Suisse, leurs propriétés phytochimiques (antioxydantes et anti-allergènes) et pour leur intérêt pour l'utilisation en cuisine asiatique. Elles ont été réparties en quatre types connus: «Ao shiso» et «Egoma», à feuilles vertes, et «Aka shiso» et «Nankinensis», à feuilles rouges. Le type «Ao shiso» s'est montré le plus intéressant par sa teneur en acide rosmarinique (antioxydant) et en apigénine (antioxydant et anti-allergène), ainsi que pour la cuisine japonaise (sushis). Le type «Egoma» s'est montré le plus riche en huile essentielle. Les types «Aka shiso» et «Nankinensis» se sont distingués par leur teneur en lutéoline (antioxydant et anti-allergène). Dans les semences des dix provenances analysées, la composition de l'huile végétale est caractérisée par sa teneur en acide linoléique (oméga-3) supérieure à 60%. Les résultats de l'essai confirment la possibilité de cultiver du shiso en Suisse, la grande variabilité morphologique et phytochimique des différentes provenances et leurs utilisations multiples, par exemple dans l'industrie alimentaire et cosmétique.



Fig. 1. *Perilla frutescens* var. *crispa*: au premier plan, le shiso vert («Ao shiso») et le rouge («Aka shiso») à l'arrière-plan.

Introduction

Le shiso, *Perilla frutescens* (L.) Britton, est une plante annuelle de 45 à 60 cm de hauteur qui appartient à la famille des Lamiacées (fig.1). Originaire de Chine, il est cultivé traditionnellement dans le sud-est de l'Asie (Japon, Corée, Chine, Vietnam, Birmanie) à des altitudes de 600 à 1200 m, voire même jusqu'à 2400 m sur les contreforts de l'Himalaya (Manandhar, 2002).

La taxonomie de l'espèce *Perilla frutescens* est très complexe et varie selon les auteurs (He-Ci *et al.*, 1997; Nitta et Ohnishi, 1999). Nous nous conformons ici à la base de données «Integrated Taxonomic Information System» (<http://www.itis.gov>),

faisant foi au niveau international, qui accepte deux variétés dans cette espèce, conventionnellement distinguées selon leur utilisation:

- 1) *Perilla frutescens* var. *crispa* (Benth.) Deane est utilisée comme légume. Les feuilles crépues de cette variété peuvent être vertes («Ao shiso», le shiso de consommation courante), pourpres («Aka shiso», le vrai shiso), violettes («Nankinensis»), etc. (fig.1).
- 2) *Perilla frutescens* var. *frutescens* (L.) Britt. («Egoma» ou «Korean shiso») est utilisée pour l'huile tirée de ses graines (akènes). Elle a des feuilles cordiformes non crépues présentant une face supérieure verte et une face inférieure rouge (fig. 2).

Fig. 2. Planche botanique de *Perilla frutescens* var. *frutescens* montrant les feuilles de couleur différente sur leurs faces inférieure et supérieure.



Il existe de nombreuses variantes intermédiaires entre ces deux types botaniques, correspondant soit à des cultivars sélectionnés, soit à des hybrides spontanés (Nitta et Ohnishi, 1999). Les différentes formes du shiso conservent malgré tout des caractères botaniques généraux communs: les feuilles sont opposées, ovales, lancéolées ou cordiformes, dentelées, certaines d'aspect crépu ou gaufré; les fleurs sont de couleur blanche à violette, groupées en épis, apparaissant à la fin de l'été (août, septembre); les graines sont foncées, petites (600 à 700 graines par gramme) et très oléifères (Brenner, 1993).

Les noms vernaculaires du shiso sont multiples: pérille verte sauvage, pérille verte de Chine, mélisse verte sauvage, sésame sauvage, basilic chinois ou perilla de Nankin, etc. Cette espèce est très présente dans l'art culinaire asiatique où l'on utilise les bourgeons, les feuilles, les tiges, les fleurs et les graines. Le shiso sert également de conservateur et de colorant alimentaire. En Eu-

rope, il a d'abord été introduit comme plante ornementale, mais son intérêt réside aussi dans les huiles essentielles (HE) qu'il synthétise dans les trichomes

glandulaires se trouvant sur la surface des feuilles. Les teneurs en HE oscillent entre 0,20 et 1,25% (Kozak *et al.*, 2005). Outre les HE, les feuilles contiennent de nombreux polyphénols, en particulier de l'acide rosmarinique et des flavonoïdes comme la lutéoline et l'apigénine. Ces derniers ont un pouvoir antioxydant et/ou anti-allergène dû à leur effet inhibiteur sur la libération des histamines, à l'origine de réactions allergiques. Le haut potentiel antioxydant des flavonoïdes et des anthocyanes extraits du shiso a été mis en évidence (Habegger *et al.*, 2004). En outre, l'huile extraite des graines a des propriétés anti-allergènes et cosmétiques en raison de sa haute teneur en acides gras polyinsaturés.

Cette étude s'inscrit dans la démarche de découverte de nouvelles pistes pour les cultivateurs suisses de plantes aromatiques et médicinales (PAM) et pour l'industrie suisse (alimentaire ou cosmétique) et repose sur trois axes:

- 1) l'étude du comportement agronomique du shiso dans les conditions pédoclimatiques suisses,
- 2) la comparaison de différentes provenances,
- 3) l'analyse de leur profil phytochimique.

Matériel et méthodes

Comparaison agronomique

Divers types de shiso de dix différentes provenances ont été commandés chez plusieurs grainetiers et semés le 21 mars 2007 (fig. 3). Les modalités de l'essai agronomique sont détaillées dans le tableau 1 et la position botanique des différents types est détaillée dans le tableau 2.

Tableau 1. Modalités de la comparaison de provenances de shiso à Conthey en 2007.

Essai ACW 2007	
Site	Conthey, Epines (sol léger, limon du Rhône; alt. 480m, pH: 7.5)
Semis	21 mars 2007
Plantation	18 juin 2007
Densité	30 cm x 30 cm; 5,6 plantes/m ²
Répétitions	4 de 30 plantes
Parcelle élémentaire	5,4 m ²
Fumure	N.P.K.: 100.30.120 azote fractionné en 2 applications de 50 unités (avant la plantation et après la 1 ^{re} récolte)
Récoltes (3)	1 ^{re} : 3 juillet et 3 août; 2 ^e : 23 août; 3 ^e : 8 octobre 2007
Analyses	Hydrodistillation pour l'huile essentielle (ACW), HPLC/DAD pour les antioxydants, extraction Soxtec et dérivation GC/FID pour les acides gras (Laboratoire Ilis)



Fig. 3. Essai aux Epines: les dix lots de diverses provenances ont été plantés en quatre répétitions.

Comparaison morphologique

Les plantes ont été décrites morphologiquement durant leur période de végétation. Les rendements en matière et en feuilles sèches ainsi que les teneurs en huile essentielle (en % volume/poids des feuilles sèches et en ml/m²) ont été calculés sur la moyenne des répétitions.

Une expertise culinaire de la 2^e récolte a été effectuée le 25 août 2007 par les cuisiniers japonais du restaurant Edo à Bluche (Montana, VS). Les cuisiniers se sont concentrés sur l'aspect, l'odeur et le goût en se basant sur leurs connaissances de la plante telle qu'ils l'utilisaient au Japon.

Comparaison phytochimique

L'huile essentielle a été titrée par hydrodistillation à la vapeur pour toutes les provenances et toutes les répétitions à chaque récolte.

Pour quantifier les principales molécules antioxydantes et anti-allergènes, les analyses ont été réalisées au laboratoire Ilis à Bienne par chromatographie liquide à haute performance avec un détecteur à barrettes de diodes (HPLC-DAD). Sur vingt-six échantillons, correspondant au mélange des répétitions de chaque provenance, la teneur en acide rosmarinique, en apigénine diglucuronide (calculée comme apigénine-7-O-glycoside) et en lutéoline diglucuronide (calculée comme

lutéoline-7-O-glycoside) a été établie lors des trois récoltes. La teneur et la composition en acides gras des semences ont été analysées au laboratoire Ilis par une extraction SOXTEC et une dérivation par chromatographie gazeuse et détecteur à flamme ionisante (GC/FID). Dans le mode de conduite de cet essai à trois récoltes, seules cinq des provenances ont produit des graines.

Résultats et discussion

Comparaison morphologique, agronomique et culinaire

La classification botanique des différentes provenances n'a pas été aisée car les indications des grainetiers se limitent souvent à la couleur et parce que les nombreux types de shiso sont décrits sous de multiples appellations (He-Ci *et al.*, 1997). Sur la base d'observations au champ expérimental, les dix provenances de shiso ont été classées en quatre groupes en fonction de leur morphologie (tabl. 2):

- Les provenances du groupe A (1 et 7) correspondent à *Perilla frutescens* var. *crispa* «Ao shiso» à feuilles vert clair, ovales, crépues et pointues. Ces plantes ont une floraison tardive.
- Les provenances du groupe B (10 et 12) correspondent à *Perilla frutescens* var. *frutescens* «Egoma» ou «Korean shiso», à feuilles vert som-

Tableau 2. Description morphologique de dix provenances de shiso, réparties en quatre types morphologiques à Conthey en juillet 2007.

	Type	Provenance	Nom commercial	Floraison (précocité)	Pilosité	Feuilles						
						Forme	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Couleur dessus	Couleur dessous	Couleur nervures	Dentition
A	Var. <i>crispa</i> «Ao shiso»	1	Richter's <i>Green Perilla</i>	tardif	très faible	ovale pointue	8-12	8-10	vert	vert	vert	simple, grosse
		7	Le Prese 2005 (Eckarthof)	tardif	très faible	ovale pointue	8-12	8-10	vert	vert	vert	grosse
B	Var. <i>frutescens</i> «Egoma»	10	Ruhlemann's <i>Vietnamesische</i>	tardif	faible	cordiforme	8-12	6-8	vert bronze	violet	vert-violet	simple
		12	Cluj-Roumanie <i>vert</i>	tardif	moyenne	cordiforme	10-15	8-12	vert sombre	vert sombre	vert	simple
C	Var. <i>crispa</i> «Aka shiso»	3	Zollinger 05 <i>Pourpre</i>	mi-tardif	faible	ovale pointue	9-12	7-10	violet	violet	violet	simple, grosse
		6	DSP <i>rouge</i>	tardif	faible	ovale pointue	8-10	6-8	violet	violet	violet	simple, irrégulière
		8	Ruhlemann's <i>Rote Auslese</i>	mi-tardif	faible	ovale pointue	8-10	6-8	violet	violet	violet	simple, grosse
D	Var. <i>crispa</i> «Nankinensis»	5	Cluj-Roumanie <i>atropurpurea</i>	précoce	très faible	ovale pointue	5-10	5-8	violet-vert	violet	violet	simple
		11	Ruhlemann's	précoce	très faible	ovale pointue	5-10	5-8	violet-vert	violet	violet	simple
		13	Cluj-Roumanie <i>Nankinensis</i>	précoce	très faible	ovale pointue	5-10	5-8	violet-vert	violet	violet	simple

bre, coriaces et cordiformes. Elles ont également une floraison tardive.

- Les provenances du groupe C (3, 6 et 8) correspondent à *Perilla frutescens* var. *crispa* «Aka shiso» à feuilles pourpres, violet crépu. Ces plantes ont une floraison mi-tardive à tardive.
- Les provenances du groupe D (5, 11 et 13) correspondent à *Perilla frutescens* var. *crispa* «Nankinensis» à feuilles violet verdissant à la face supérieure et violet à la face inférieure. Ce dernier groupe a une floraison précoce.

Le potentiel de productivité en matière sèche et en feuilles a été plus élevé chez les provenances 1, 7, 12 et 6, tardives et moins florifères (tabl. 3). En dépit de leur plantation tardive (le 18 juin), ces provenances ont permis de réaliser trois récoltes, avec une production de matière fraîche supérieure à 3 kg/m² et une production de matière sèche supérieure à 500 g/m². Depuis quelques années, des essais couronnés de succès à Mikkeli (Finlande, latitude 61° Nord) prouvent le potentiel d'adaptation du shiso aux climats rudes (He-Ci *et al.*, 1997). Des essais lituaniens démontrent une croissance optimale dans des conditions très humides avec une forte corrélation entre la végétation et le coefficient hydrothermique (Ragazinskiene *et al.*, 2006).

L'expertise culinaire a également révélé une variabilité d'odeur et de goût entre les provenances. Cette dégustation a permis d'identifier les lots susceptibles d'être valorisés dans les restaurants japonais, le meilleur étant le 7 (tabl. 2 et 4). L'utilisation culinaire des shisos varie selon les pays, les habitudes et les recettes. Les échantillons de type «Egoma» (ou «Korean shiso») à feuilles coriaces, jugés «insatisfaisants» dans le test effectué par les cuisiniers japonais (tabl. 4), entrent en fait dans la confection d'un pesto en Corée et en Chine. Les feuilles fraîches des types «Ao shiso» et «Aka shiso» sont largement utilisées au Japon, en particulier dans les sushis, sashimis et tempuras; les fleurs et les semences sont également utilisées marinées dans du sel ou pour la décoration.

Comparaison phytochimique

Huile essentielle

L'huile essentielle est composée principalement d'aldéhydes à forts pouvoirs antioxydants, antifongiques et antibactériens (He-Ci *et al.*, 1997). La teneur

Tableau 3. Rendements en matière sèche, en feuilles sèches et en huile essentielle de dix provenances de shiso à Conthey en 2007. Moyenne des répétitions et des coupes.

Type	Provenance	Rendement			Huile essentielle	
		Matière sèche (g/m ²)	Feuilles sèches moyenne pondérée (g/m ²)	Rapport feuilles/tiges (%)	Moyenne pondérée (%)	Rendement (ml/m ²)
A	1	488 abc	289,5 abc	59,1 bc	0,79 c	2,27 b
	7	554 ab	342,5 a	61,7 abc	0,98 b	3,52 a
B	10	393 cd	256,6 bc	65,9 a	1,23 a	3,13 a
	12	587 a	374,9 a	63,8 ab	0,82 c	3,10 a
C	3	428 bcd	236,5 bc	54,6 c	0,18 f	0,46 c
	6	538 abc	300,5 abc	56,0 c	0,17 f	0,45 c
	8	306 d	192,7 cd	63,8 ab	0,38 e	0,76 c
D	5	314 d	180,4 d	57,9 c	0,45 de	0,81 c
	11	329 d	194,7 cd	59,5 bc	0,48 d	0,91 c
	13	396 cd	232,7 c	58,6 c	0,44 de	1,03 c

Test Fischer LSD: les lettres indiquent les différences significatives.

Tableau 4. Expertise culinaire faite à Bluche (VS) le 25 août 2007 par des cuisiniers japonais.

Type	Provenance	Odeur	Goût	Appréciation et utilisation
A	1	++	+	Aspect typique, goût amer
	7	+++	+++	Excellent pour les sushis
B	10	0	+	Insatisfaisant
	12	0	+	Insatisfaisant
C	3	++	+	Goût amer
	6	0	+	Pas d'odeur
	8	0	++	Pas d'odeur, bon goût
D	5	++	+	Fleurs en boutons à mariner dans le sel
	11	++	+	Fleurs en boutons à mariner dans le sel
	13	++	+	Fleurs en boutons à mariner dans le sel

0 = nul; + = moyen; ++ = bon; +++ = excellent.

Tableau 5. Teneur et rendements en acide rosmarinique des dix provenances de shiso. Moyenne des répétitions.

Type	Provenance	Acide rosmarinique							
		1 ^{re} récolte		2 ^e récolte		3 ^e récolte		Total 2007	
		(%)	(g/m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)	(g/m ²)	moy. pond. (%)	(g/m ²)
A	1	6,64	6,54	4,27	0,37	4,14	3,29	5,30	10,20
	7	5,03	1,18	2,20	3,63	2,84	0,87	2,94	5,68
B	10	4,80	2,10	3,01	0,27	2,22	2,29	3,16	4,66
	12	5,73	1,35	3,19	6,58	1,87	0,40	3,49	8,33
C	3	5,29	0,42	2,84	2,88	1,69	0,83	2,78	4,13
	6	3,28	0,69	1,29	1,59	1,79	1,00	1,85	3,28
	8	4,85	1,27	2,72	4,17	–	–	3,35	5,44
D	5	4,41	1,25	2,69	4,13	–	–	3,23	5,38
	11	3,89	1,00	2,61	4,44	–	–	2,96	5,44
	13	3,69	1,35	2,17	3,95	–	–	2,64	5,30

% = mg/100 mg d'extraits de feuilles sèches.

est plus élevée dans les groupes A (0,79 à 0,98%) et B (0,82 à 1,23%). Le potentiel de production d'huile essentielle/hectare en fonction d'un rendement moyen a été calculé à 30 kg/ha pour les provenances les plus riches. Les plantes à feuilles rouges ont globalement moins d'huile essentielle (tabl. 3). Ces résultats correspondent aux valeurs obtenues en Hongrie par Kozak (2005).

Acide rosmarinique

La teneur en acide rosmarinique varie, selon les provenances et les récoltes, de 2,12 à 5,02% de la matière sèche (tabl. 5). Ces valeurs sont comparables à celles de la mélisse, une des sources les plus réputées d'acide rosmarinique, dont les teneurs oscillent entre 4 et 5% (Carron *et al.*, 2006). Le matériel provenant de la 1^{re} coupe a la teneur la plus forte en acide rosmarinique. Les groupes A et B (shisos à feuilles vertes) ont une teneur plus haute, la provenance n° 1 se distinguant particulièrement. La diminution est proportionnelle pour la 2^e coupe. Les résultats de Natsume *et al.* (2006) contredisent ce dernier point, car ils montrent une augmentation d'acide rosmarinique tout au long de la saison. Cette différence s'explique par la méthodologie: ces auteurs ont étudié la dynamique saisonnière sur des plantes fraîches et non coupées, alors que nos analyses ont porté sur des plantes sèches récoltées deux ou trois fois dans la saison.

Lutéoline et apigénine

Les flavonoïdes, comme la lutéoline et l'apigénine, sont des composés phénoliques à action antioxydante et anti-allergène. Les analyses de lutéoline ne montrent presque pas de variations entre les coupes (tabl. 6). La teneur est la plus élevée dans les groupes C et D à feuilles rouges. La provenance 10 du groupe B (à feuilles rouges et vertes) montre un résultat intermédiaire entre les types rouges et verts. Il est donc possible qu'il y ait un lien entre les pigments rouges et la lutéoline. Inversement, la teneur en apigénine est plus élevée dans les shisos à feuilles vertes (groupes A et B) (tabl. 7).

Huile des graines

L'huile des graines, riche en acides gras polyinsaturés (oméga-3), représente un autre débouché important pour la culture du shiso. Les cinq provenances analysées (groupes A, C et D) fournissent une teneur en matière grasse de 19 à 27%. Elles présentent un profil similaire en acides gras polyinsaturés

Tableau 6. Teneur et rendements en lutéoline diglucuronide des dix provenances de shiso. Moyenne des répétitions.

Type	Provenance	Lutéoline diglucuronide							
		1 ^{re} récolte		2 ^e récolte		3 ^e récolte		Total 2007	
		(%)	(g/m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)	(g/m ²)	moy. pond. (%)	(g/m ²)
A	1	0,84	0,83	0,46	0,04	0,67	0,53	0,72	1,40
	7	1,05	0,25	1,11	1,83	0,53	0,16	0,96	2,24
B	10	2,15	0,94	2,33	0,21	2,44	2,51	2,33	3,66
	12	0,69	0,16	0,69	1,42	0,38	0,08	0,64	1,66
C	3	4,00	0,32	2,68	2,72	1,34	0,66	2,39	3,70
	6	4,24	0,89	3,16	3,90	2,79	1,57	3,27	6,36
	8	4,25	1,11	4,11	6,30	–	–	4,15	7,41
D	5	3,58	1,02	2,61	4,00	–	–	2,91	5,02
	11	4,31	1,11	3,77	6,41	–	–	3,92	7,52
	13	4,07	1,49	2,65	4,83	–	–	3,09	6,32

% = mg/100 mg d'extraits de feuilles sèches.

Tableau 7. Teneur et rendements en apigénine diglucuronide des dix provenances de shiso. Moyenne des répétitions.

Type	Provenance	Apigénine diglucuronide							
		1 ^{re} récolte		2 ^e récolte		3 ^e récolte		Total 2007	
		(%)	(g/m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)	(g/m ²)	moy. pond. (%)	(g/m ²)
A	1	1,75	1,72	1,60	0,14	1,62	1,29	1,68	3,15
	7	1,65	0,39	1,85	3,06	1,20	0,37	1,66	3,82
B	10	1,25	0,55	1,48	0,13	1,09	1,12	1,20	1,80
	12	1,69	0,40	1,48	3,05	1,20	0,26	1,48	3,71
C	3	1,20	0,09	1,31	1,33	0,59	0,29	1,04	1,71
	6	1,29	0,27	1,06	1,31	1,09	0,61	1,12	2,19
	8	1,03	0,27	0,87	1,33	–	–	0,92	1,60
D	5	0,99	0,25	0,86	1,46	–	–	0,90	1,71
	11	0,83	0,24	0,56	0,86	–	–	0,63	1,10
	13	0,87	0,32	0,59	1,07	–	–	0,68	1,39

% = mg/100 mg d'extraits de feuilles sèches.

Tableau 8. Teneur en matière grasse et composition en acides gras polyinsaturés de cinq provenances de graines de shiso provenant des groupes A, C et D. (Le groupe B n'a pas donné de fleurs.)

Type	Provenance	Teneur en matières grasses (%)	Composition en acides gras (%)				
			Ac. palmitique	Ac. stéarique	Ac. oléique	Ac. linoléique	Ac. linoléique
A	7	19,3	6,32	2,76	17,9	10,5	62,5
C	8	27,0	5,33	2,57	17,7	10,6	63,9
D	5	23,4	6,14	2,77	18,0	11,1	62,0
	11	22,5	6,09	2,82	18,4	11,3	61,4
	13	24,6	6,05	2,71	17,8	11,4	62,1

(acides oléique C18:1, linoléique C18:2 et linoléique C18:3) (tabl. 8). Le shiso se distingue par un taux d'acide linoléique supérieur à 60%, ce qui correspond à la teneur la plus haute obtenue dans les huiles végétales. Sur le marché,

les propriétés antioxydantes et anti-allergènes du shiso sont déjà mises en valeur dans un mélange obtenu par l'adjonction de 95% d'huile de graine et 5% d'huile essentielle commercialisé sous le nom «Huile complète de Perilla».

Conclusions

- Le shiso peut être cultivé facilement en Suisse et présente un grand potentiel d'utilisation pour l'industrie agroalimentaire, cosmétique et pour la restauration, grâce à sa teneur en huile essentielle, en antioxydants et en anti-allergènes, ainsi qu'à sa très riche huile de semences.
- Au vu de la grande diversité morphologique et phytochimique du shiso, un programme de sélection permettrait d'obtenir des génotypes adaptés à la production suisse avec des rendements élevés dans les composés désirés (acide rosmarinique, lutéoline, apigénine, huile essentielle ou huile de graines).

Remerciements

Un merci particulier à Ivan Slacanin du laboratoire Ilis à Bienne pour la qualité de ses analyses phytochimiques ainsi qu'à Frank Hesford d'Agroscope ACW. Un grand merci à Christine et Robert Zollinger, producteurs de semences aux Evouettes, pour leur collaboration et leur intérêt pour les plantes originales. Un grand merci également à Claudia Lazzarini, Le Prese, et à la jardinerie Eckarthof pour l'excellent shiso vert fourni. Tous nos remerciements vont aux cuisiniers du restaurant japonais Edo de Bluche en Valais pour leur expertise culinaire. Merci également à Sarah Bouillant et Sabine Lord pour leur travail important dans les cultures et à Bénédicte Bruttin pour sa précieuse collaboration pour les extractions d'huile essentielle.

Bibliographie

- Adhikari P, Taek Hwang K., Nam park J. & Kim C., 2006. Policosanol content and composition in *Perilla* seeds. *J. Agric. Food Chem.* **54**, 5359-5362.
- Brenner D., 1993. Botany, uses and genetic resources. In: J. Janick and J. E. Simons (eds), *New crops*. Wiley, New York, 322-328.
- Carron C.-A., Baroffio C. & Carlen C., 2006. Rapport d'activité 2006. Confédération suisse. [<http://www.acw.admin.ch/themen/00569/index.html?lang=fr>]
- Habegger B., Hofmann S. & Schnitzler W. H., 2004. *Perilla frutescens* L. – Eine wertvolle Heil- und Gemüsepflanze aus Asien. *Z. Arzn. Gew. Pfl.* **9** (4), 155-158.
- He-Ci Y., Kenichi K. & Megumi H., 1997. *Perilla*. The genus *Perilla*. T&F Informa, London and New York, 191 p.
- Kozak A., Galambosi B., Hethely E. & Bernath J., 2005. Yield and essential oil of Japanese *Perilla*

Summary

Morphological and phytochemical diversity of shiso, the «Beefsteak plant»

Shiso [pronounced she-so] is a culinary, aromatic, medicinal, cosmetic and ornamental plant cultivated in Asia since Antiquity. Ten different kinds of shiso were tested on their adaptation for cultivation in Switzerland, on their phytochemical properties (antioxydant and anti-allergenic) and their culinary use. They were classified into four known types: «Ao shiso» or «Egoma» with green leaves and «Aka Shiso» or «Nankinensis» with red leaves. «Ao shiso» proved to be the most interesting for rosmarinic acid (antioxydant) and apigenin (anti-allergenic) contents as well as for Japanese cooking (sushi). «Egoma» was the richest in essential oil. «Aka shiso» and «Nankinensis» stood out with their luteolin content (anti-allergenic). The linolenic acid (omega-3) content in the seeds tested was above 60% of the total fatty acids. The preliminary results confirm the feasibility of shiso cultivation in Switzerland. The important morphological and phytochemical variability of the different shisos offers interesting perspectives for multiple uses in food, cosmetics or medicine.

Key words: *Perilla frutescens*, antioxydant, antiallergic, beefsteak plant, Switzerland, linolenic acid.

Zusammenfassung

Morphologische und phytochemische Variabilität von Shiso, oder «Sesamblatt»

Der Shiso ist eine Pflanze, die in Asien seit langer Zeit angebaut wird und als Lebensmittel, Gewürz, Medizin-, Kosmetik- oder Zierpflanze verwendet wird. Um die Anbaueignung in der Schweiz sowie die phytochemischen Eigenschaften dieser Art zu bestimmen, sind zehn Provenienzen von Shiso verglichen worden. Dabei konnten vier Typen unterschieden werden: «Ao shiso» oder «Egoma» mit grünen Blättern und «Aka Shiso» oder «Nankinensis» mit roten Blättern. «Ao shiso» war dabei der interessanteste Typ vor allem betreffend dem Rosmarinsäuregehalt, sowie dem Apigeningehalt, dem ätherischen Ölgehalt der Blätter und der Verwendung in der Japanischen Küche (Sushi). Der Typ «Egoma» wies den höchsten Gehalt an Apigenin und an ätherischem Öl auf. «Aka shiso» und «Nankinensis» sind für ihre Luteolingehalte (Antiallergen) von Bedeutung. Der Samen der vier Typen ist mit einem Linolensäuregehalt (Omega-3) von über 60% der totalen Fettsäuren ernährungsphysiologisch sehr wertvoll.

Diese ersten Resultate bestätigen die Anbaueignung von Shiso in der Schweiz, die grosse morphologische und phytochemische Variabilität der verschiedenen Sorten und dementsprechend die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten dieser Art, wie zum Beispiel für die Nahrungsmittel- und Kosmetikindustrie.

Riassunto

Variabilità morfologica e fitochimica dello shiso, il «basilico giapponese»

Lo shiso è una pianta da cucina, aromatica, medicinale, cosmetica ed ornamentale coltivata già dall'antichità in Asia. Dieci provenienze di shiso sono state studiate per la loro capacità per la coltura in Svizzera nonché per le loro proprietà fitochimiche. Le provenienze si sono distinte in quattro tipi: «Ao shiso» o «Egoma» con foglie verdi ed «Aka shiso» o «Nankinensis» con foglie rosse. In questa prova, «Ao shiso» si è rivelato il più interessante per il suo contenuto in acido rosmarinico (anti-ossidante), in apigenina (anti-allergico), in olio essenziale e per l'uso nella cucina giapponese (sushi). «Egoma» era il più ricco in apigenina ed in olio essenziale. «Aka shiso» e «Nankinensis» si sono distinti per il loro contenuto in luteolina (anti-allergico). Il contenuto in acido linolenico (omega-3) dei semi di tutte le provenienze studiate era superiore al 60%. Questi primi risultati confermano la possibilità di coltivare lo shiso in Svizzera, la grande variabilità morfologica e fitochimica fra le diverse provenienze ed i multipli usi possibili, come per esempio nelle industrie alimentari e di cosmetici.

rilla (*Perilla frutescens* L.) genotypes under Hungarian conditions. In: 36th Int. Symposium on essential oils, 4-7 September, Budapest, 127.

Manandhar N. P. & Manandhar S., 2002. *Plants and people of Nepal*. Timber Press, 599 p.

Natsume M., Muto Y., Fukuda K., Tokunaga T. & Osakabe N., 2006. Determination of rosmarinic acid and luteolin in *Perilla frutescens* Britton (*Labiateae*). *J. Sci Food Agric.* **86**, 897-901.

Nitta M. & Ohnishi O., 1999. Genetic relationships among two *Perilla* crops, shiso and egoma, and the weedy type revealed by RAPD markers. *Genes genet. Syst.* **74**, 43-48.

Ragazinskiene O., Seinauskiene E., Janulis V., Jankauskaite L. & Milasius A., 2006. The influence of meteorological factors on growth and vegetation process of *Perilla frutescens* (L.) Britton in Lithuania. *Medicina (Kaunas)* **42** (8), 667-672.