

Le carthame, une plante oléagineuse adaptée à la Suisse

Claudia FRICK et Th. HEBEISEN, Agroscope FAL Reckenholz, CH-8046 Zurich
C. REINBRECHT, Hohenheim Universität, Institut für Pflanzenbau und Grünland, D-70593 Stuttgart

@ E-mail: claudia.frick@fal.admin.ch
Tél. (+41) 44 377 72 67.

Résumé

L'huile extraite des graines de carthame (*Carthamus tinctorius*) fait partie des huiles appréciées en cuisine. Les fleurs de carthame sont également utilisées en teinturerie. La plante, pourtant adaptée à notre climat, n'a jamais été cultivée en Suisse. Dans une étude menée sur trois ans, la valeur agronomique de différentes variétés a été examinée. En collaboration avec l'Université de Hohenheim (D), plusieurs lots provenant de différentes banques de gènes ont été comparés. Les essais culturaux ont démontré que le carthame est une plante peu exigeante, qui supporte même un sol sec. Le rendement en graines peut atteindre 20 à 30 dt/ha. Sa teneur en huile est faible, le plus souvent inférieure à 20%. Un hectare fournit environ 300 l d'huile par extraction à froid. En Europe centrale, le carthame n'a plus fait l'objet de sélection variétale depuis plus de cinquante ans. Une sélection serait utile pour améliorer la teneur en huile de cette plante, sa tolérance aux maladies et sa rentabilité. L'examen (screening) des différents lots a permis d'identifier quelques types prometteurs.

Introduction

Le carthame, ou faux safran (*Carthamus tinctorius*), est une plante cultivée depuis les temps anciens, également connue sous le nom de carthame des teinturiers. Ce nom renvoie à l'utilisation première de la plante: on employait autrefois le colorant jaune, soluble dans l'eau, et le colorant rouge, non soluble dans l'eau (rouge espagnol), que contenaient les pétales.

La culture du carthame a atteint son apogée en Europe au XVII^e siècle. La plante était alors essentiellement utilisée pour la production de colorants. Par la suite, le carthame a connu un regain d'intérêt pendant les deux guerres mondiales, cette fois dans le but de produire de l'huile. En Allemagne, Arnold Scheibe a pratiqué intensivement la culture et la sélection du carthame (Scheibe et Yekta, 1934; Scheibe, 1938). Claus von Kursell, de l'entreprise de production de semences de Bendeleben, a poursuivi les travaux de sélection à partir de 1936. En 1939, il indique à propos des essais réalisés à Thüringen en 1936 que «la croissance des plantes

s'est déroulée de manière très favorable, les plantes étaient tout à fait résistantes à la verse, les graines n'avaient pas tendance à la fonte et on n'a constaté aucun dommage. En moyenne (de plu-

sieurs sites), les rendements des essais se situaient autour de 28 dt/ha. Avec une teneur en huile de 20 à 25%, le carthame peut donc tout à fait être considéré comme une plante prometteuse.»



Il semble que les travaux sur le carthame se soient arrêtés vers la fin de la Seconde Guerre mondiale. La culture de cette plante a perdu de son intérêt et les travaux de sélection se sont concentrés sur d'autres plantes oléagineuses comme le colza d'automne.

Le carthame en Suisse et dans le monde

Le carthame est cultivé sur de grandes surfaces dans plusieurs pays du monde. D'après les statistiques de la FAO, l'Inde

est le pays qui possède les plus importantes cultures de carthame; en 2000, celles-ci occupaient une surface d'environ 500 000 hectares (FAO, 2004). Le Mexique arrive en deuxième position avec quelque 90 000 hectares, suivi de près par les Etats-Unis avec environ 80 000 hectares. Les autres pays producteurs de carthame sont le Kazakhstan, l'Ethiopie, l'Australie et l'Argentine. En Europe, le carthame a été cultivé essentiellement en Espagne. Au cours des vingt dernières années, les cultures ont diminué de manière très importante, passant d'environ 20 000 hectares à 300

seulement. Ce recul s'explique principalement par les meilleurs rendements du tournesol et par les dommages causés par la mouche *Acanthiophilus helianthi* aux cultures de carthame.

Le carthame n'a encore jamais été cultivé sur de grandes surfaces en Suisse. Les graines de carthame, ou plutôt l'huile vierge consommée en Suisse, sont importées essentiellement d'Australie, des Etats-Unis ou d'Argentine.

Dans le cadre d'un projet financé par des fonds externes, nous avons recherché quelles étaient les plantes oléagineuses susceptibles d'être cultivées en



Fig. 1. Jusqu'à la mi-mai, les plantes de carthame sont au stade rosette.



Fig. 2. Fin mai, les plantes de carthame commencent leur croissance en hauteur.



◁ Fig. 3. La fleur de carthame a des couleurs attrayantes.

▽ Fig. 4. Les cultures de carthame bien développées atteignent un mètre de haut et donnent une végétation abondante.



Suisse. Outre le pavot (Frick et Hebeisen, 2005), le carthame a suscité notre intérêt. Nous avons cherché à connaître le comportement de cette plante en Suisse, afin d'élaborer des recommandations de culture à l'intention des agriculteurs suisses.

Portrait du carthame

Le carthame fait partie de la famille des Composées (*Asteracea*). Il est par exemple apparenté à la centaurée ou au chardon vulgaire. Il s'agit d'une plante des steppes typique, qui supporte bien les gelées au début de son développement et également bien la sécheresse une fois arrivée à maturité. A partir de la plantule et de ses deux grands cotylédons, le jeune plant se développe sous forme de rosette (fig.1). La plante commence à croître en hauteur en mai, puis les pousses latérales se développent (fig. 2). Les plantes peuvent atteindre une hauteur de plus d'un mètre et sont très résistantes à la verse grâce à leurs racines pivotantes. Les feuilles sont plus ou moins épineuses selon le génotype de la plante. La floraison commence environ à la mi-juillet et la pousse principale fleurit avant les pousses latérales (fig. 3). Les sépales de la fleur de carthame englobent le réceptacle en permanence, protégeant ainsi les graines en formation (fig. 4). La fleur est le plus souvent jaune foncé, mais, selon le génotype, elle peut être rouge orangé, rouge, jaune citron ou même blanche. Le carthame est généralement une plante autogame. Pendant la phase de maturité, les plantes se dessèchent complètement et les graines peuvent être récoltées sans problème à la fin du mois d'août à la moissonneuse-batteuse. Le fruit du carthame est un akène, dont le poids de mille grains est d'environ 30 grammes. Aucun problème de verse, de fonte des semis ou de repousse l'année suivante n'a été mentionné à ce jour (en partie selon Hackbarth, 1944; von Kursell, 1940).

Matériel et méthode

Essais variétaux

En 2002, cinq variétés européennes et canadiennes ont été comparées sur des petites parcelles de 10 m², sur deux sites différents. Quatre séries d'essais ont été effectuées. La quantité de semis était de 65 graines aptes à germer/m². Le semis a été réalisé avec un semoir en ligne le 28 mars à Zweidlen ZH et le 8 avril à Möhlin AG avec une distance de 15 cm entre les lignes. Les plantes ont été fertilisées avec environ 40 kg/ha d'azote

Tableau 1. Densité et hauteur des plantes et rendement en grains des variétés de carthame mises en place à Möhlin et Zweidlen en 2002, moyenne de quatre répétitions.

	Plantes/m ²		Hauteur (cm)		Rendement en grains (dt/ha à 0% H ₂ O)	
	Möhlin	Zweidlen	Möhlin	Zweidlen	Möhlin	Zweidlen
Sabina	70	69	81	108	5,7	15,9
Saffire	54	59	84	91	1,4	5,5
AC Sunset	42	54	79	86	< 1	2,6
Sepasa	–		–		–	
Safola	46		69		< 1	
Alarosa	–		–		–	
Alcaida	8		54		< 1	

minéral. Les cultures se sont développées sans problème sur les deux sites. La capacité germinative des semences de certaines variétés espagnoles était insuffisante, entraînant des peuplements lacunaires. Les plantes se sont très bien développées, elles ont atteint environ un mètre de haut et aucun problème n'a été observé à l'œil nu.

A la fin du mois d'août, les plantes ont été récoltées à la moissonneuse-batteuse. Hélas, le rendement n'a pas été à la hauteur de ce que laissait présager la qualité des peuplements. Les rendements se sont élevés en moyenne à 4 dt/ha (tabl.1). Seule la variété germano-tchèque Sabina a atteint un rendement en grains de 15 dt/ha à Zweidlen. Ces maigres résultats nous ont étonnés, puisque les auteurs allemands mentionnaient des rendements supérieurs (von Kursell, 1939; Scheibe, 1938). Comme l'année 2002 s'est caractérisée par un été humide, il est possible que les cultures aient été massivement atteintes par la pourriture des capitules (*Botrytis cinerea*) pendant leur phase de maturation et peut-être par d'autres maladies. Une attaque tardive de pourriture des capitules est très difficile à détecter à l'œil nu dans un peuplement en phase de maturation. Mis à part la variété Sabina, toutes les autres se sont avérées très sensibles aux maladies. Outre la comparaison variétale à Zweidlen,

un essai en quatre répétitions a également été mis en place avec la variété Sabina sur de petites parcelles. Les lignes ont été espacées de 15 et 30 cm, avec une densité de semis de 65 graines aptes à germer/m². Le semis a eu lieu le 28 mars. Dans les deux variantes, les peuplements se sont très bien développés et leur résistance à la verse était excellente. Les rendements ont atteint environ 18 dt/ha dans les deux procédés (tabl.1).

Essais cultureux

Bien que les rendements de 2002 aient été décevants, la plante nous a convaincus par sa rusticité. C'est pourquoi d'autres essais ont été réalisés avec le carthame en 2003, à Möhlin. Etant donné les étés souvent humides qui caractérisent la Suisse, les plantes sensibles aux maladies avaient déjà été éliminées. La variété Sabina, apparemment la moins sensible aux maladies, est la seule à avoir été testée en 2003. Dans le cadre d'un essai de fumure, nous avons cherché à estimer quel était l'apport optimal d'azote dans nos conditions. Les procédés comprenaient plusieurs apports d'azote de 40 ou 70 kg/ha répartis depuis le semis jusqu'au stade rosette, ou un apport unique au stade rosette. Le semis (90 graines aptes à germer/m²) a

Tableau 2. Densité, hauteur des plantes et rendement en grains des différents procédés utilisés lors de l'essai de fumure azotée et de l'essai de densité de semis à Möhlin 2003, moyenne de quatre répétitions. Variété Sabina, semis de l'essai du 28 mars.

Procédé	Plantes/m ²	Hauteur des plants (cm)	Rendement en grains (dt/ha à 6% H ₂ O)
Essai de fumure azotée			
40 kg N le 16 mai	75	125	30,5
10 kg N lors du semis, 30 kg N le 16 mai	72	125	27,9
70 kg N le 16 mai	65	125	28,1
20 kg lors du semis, 50 kg N le 16 mai	63	125	31,0
Essai de densité de semis			
Semis de 67 graines aptes à germer	45	125	28,8
Semis de 112 graines aptes à germer	81	125	32,9

eu lieu le 28 mars avec un semoir en ligne. D'un point de vue météorologique, l'année 2003 a été l'opposé de l'année 2002, très humide. En effet, il n'a pratiquement pas plu sur le site de Möhlin du semis jusqu'à la récolte en août. En dépit de l'absence de précipitations, les plants de carthame se sont parfaitement développés et n'ont montré aucun signe de stress dû à la sécheresse. Les cultures sont rapidement arrivées à maturité et les plantes ont été récoltées dès le 18 août. Le rendement s'est avéré concluant, avec 30 dt/ha (tabl. 2). Aucune différence significative de rendement n'a été observée en fonction du niveau de fertilisation. Etant donné l'importante sécheresse, on peut toutefois supposer que les engrais minéraux n'ont pas été entièrement disponibles pour les plantes. Cependant, l'essai de 2003 a montré clairement que, lorsque les conditions sont bonnes, il est possible d'obtenir de hauts rendements en grains avec une fumure azotée réduite, en Suisse également.

Toujours à Möhlin, un essai a été mis en place sur des petites parcelles, avec quatre répétitions et deux densités de semis différentes (87 et 112 graines aptes à germer/m²). Les peuplements de cet essai se sont également développés sans problème. Les rendements étaient de 29 dt/ha avec la densité de semis la plus faible et de 33 dt/ha (tabl. 2) avec la densité la plus élevée. Les différences de rendement entre les deux densités sont statistiquement significatives. Avec la variété Sabina, il semble donc indiqué d'appliquer une densité de semis de 120 graines/m².

Sur une petite parcelle, parallèlement aux essais, une variété de carthame multipliée par Pro Specie Rara a également été testée. Cette variété à fleurs rouges se distingue de la variété Sabina à fleurs jaunes. La variété multipliée par Pro Specie Rara est arrivée à maturité environ deux semaines après la variété Sabina mais elle a donné des rendements supérieurs, équivalant à 38 dt/ha.

Essais de lignées sélectionnées provenant de banques de gènes

En 2002, l'Université de Hohenheim (D) a mis en place 741 lignées issues de banques de gènes du monde entier sur deux sites différents. Durant l'année 2002, très humide, des maladies comme la pourriture des capitules ont préterité le rendement de manière déterminante. Seul un quart des lignées utilisées a formé des graines. En 2003, les 65 meilleures ont de nouveau été mises en culture dans le cadre d'essais en plein champ (Reinbrecht *et al.*, 2003). Les vingt meilleures d'entre elles ont été ensuite retenues pour l'année 2004. Elles ont été semées en Suisse et en Allemagne par Agroscope FAL Reckenholz et l'Université de Hohenheim, dans le cadre d'un projet commun.

L'assortiment testé comprenait seize variétés provenant de banques de gènes, les variétés Sabina et Saffire ainsi que deux souches sélectionnées par l'Institut thuringien d'agriculture à Dornburg (D). Tous ces lots ont été mis en place sur de petites parcelles de 10 m² à Wil (ZH) et à Balzersweil, près de Rafz (ZH). Les essais se sont déroulés en

quatre répétitions. Le semis a eu lieu fin mars et la récolte début septembre à Wil et mi-septembre à Balzersweil. Aucune fumure n'a été apportée pendant les essais. Les peuplements se sont développés sans problème.

Les rendements en grains étaient de 15 à 26 dt/ha en moyenne des deux sites, avec de grandes différences d'un site à l'autre. L'influence du lieu était nettement plus importante que celle des variétés. Le rendement moyen était de 17 dt/ha à Wil et de 28 dt/ha à Balzersweil. La variété BS-62929, en provenance du Maroc, a obtenu le meilleur rendement cette année-là. Celui de la variété Sabina se situait dans la moyenne; ce résultat modeste n'est pas étonnant, car cette variété est issue d'une sélection de génotypes provenant de jardins botaniques et n'a sans doute pas fait l'objet d'une sélection agronomique. C'est pourquoi les variétés provenant des banques de gènes ont fourni des rendements parfois supérieurs à celui de Sabina. Les souches de Dornburg, sélectionnées pour leur fort pourcentage d'huile, se sont avérées décevantes, car très sensibles aux maladies et d'un rendement médiocre (15 dt/ha en moyenne).

En Allemagne, le même assortiment a été testé sur plusieurs sites avec des résultats comparables aux nôtres.

Résultats et discussion

Teneur et rendement en huile, profil des acides gras

Le rendement en huile des récoltes 2002 et 2003 a été déterminé par pressage à froid. En 2002, un échantillon mixte de la variété Saffire, provenant de Zweidlen et de Möhlin, a fourni 13% d'huile. Pour sa part, la variété Sabina mise en place à Zweidlen a donné à peine 10% d'huile, tandis que l'échantillon de la même variété provenant du site de Möhlin n'a permis d'extraire qu'une quantité négligeable d'huile. Enfin, avec les autres variétés, la quantité récoltée était trop faible pour permettre un pressage.

En 2003, le pressage à froid a permis d'obtenir environ 13% d'huile de la variété Sabina et à peine 10% de la variété multipliée par Pro Specie Rara. Le mauvais rendement en huile enregistré en 2002 s'explique par le nombre de grains vides et mal formés dû à la pourriture des capitules. Une extraction chimique de la récolte 2003 a permis d'obtenir 24% d'huile pour la variété Sabina et 18% pour la variété Pro Specie Rara.

En 2004, la récolte des variétés des banques de gènes pressée à l'aide d'une presse à vis a fourni 11 à 14% d'huile pour 200 g de grains. Parmi les variétés provenant de banques de gènes, la va-

riété PI-537666 a présenté la teneur en huile la plus élevée. La variété Saffire et les deux souches de Dornburg, DO-13/03 et DO-15/03, sélectionnées en vue d'obtenir une forte teneur en huile, ont fourni entre 15 et 18% d'huile, soit à peine davantage que les autres variétés testées. Ces faibles résultats sont dus à la forte proportion de pellicule des graines présentes dans cette plante oléagineuse, peu améliorée par la sélection. La part de la pellicule dans les plantes récoltées dans le cadre du screening des banques de gènes en Allemagne atteignait 55 à 80% (Reinbrecht, comm. pers.). Un travail de sélection permettrait de réduire la proportion de pellicule et donc d'augmenter la teneur en huile. Le travail de sélection a certainement été plus poussé pour la variété canadienne Saffire que pour la variété Sabina, ce qui explique sa teneur en huile légèrement supérieure.

La variété BS-62929, provenant de la banque de gènes, s'est révélée convaincante par son très bon rendement et sa teneur moyenne en huile. La variété PI-537666, provenant également de la banque de gènes, a associé un bon rendement à une teneur en huile légèrement supérieure. Ces deux variétés ainsi que la variété Saffire ont fourni des rendements en huile d'environ 480 l/ha à Balzersweil et 250 l/ha à Wil. A Balzersweil, le rendement en huile de la variété Sabina a été inférieur de 14% à ceux de Saffire et des deux variétés de banques de gènes mentionnées. A Wil, il était même inférieur de 25%.

Les teneurs en acides gras des variétés Sabina, AC Sunset et Saffire ainsi que celles de la variété Pro Specie Rara ont également été déterminées. Toutes les variétés appartiennent au type acide linoléique et contiennent environ 78% d'acide linoléique, 10% d'acide oléique, 6% d'acide palmitique, 2% d'acide stéarique ainsi que des traces d'autres acides gras. En Amérique, on sélectionne également des variétés dont la teneur en acide oléique est plus élevée.

Maladies

Comme il n'existe pratiquement aucun ouvrage en allemand traitant des maladies du carthame, les maladies apparues dans les cultures pendant les essais ont été déterminées avec la collaboration d'Irene Bänziger, Agroscope FAL Reckenholz, et d'Olivier Cazelles, Agroscope RAC Changins.

La maladie la plus importante et qui influence le plus le rendement était la pourriture des capitules. Elle a d'ailleurs déjà été décrite par Scheibe (1939). Ce



Fig. 5. La pourriture des capitules est la principale maladie du carthame.

dernier supposait que le champignon *Fusarium* était l'agent pathogène responsable de la maladie et que l'infestation par *Botrytis* était secondaire. Dans nos essais, seul *Botrytis cinerea* était présent. Ce pathogène est également cité par Spaar *et al.* (1990). Les symptômes de la pourriture sont les suivants: certains capitules se fanent, le réceptacle pourrit, dès lors plus aucune graine ne se forme et les boutons floraux tombent (fig. 5). En cas de forte attaque, il faut s'attendre à une nette baisse du rendement. Les variétés canadiennes AC Sunset et Saffire sont considérées comme sensibles à la maladie, tandis que la variété allemande Sabina est relativement tolérante.

Parmi les autres maladies apparues dans nos essais, une nécrose de la pousse principale a été observée pendant la montaison, tandis que les pousses latérales se développaient normalement et donnaient des graines. L'agent pathogène de cette nécrose est la bactérie *Pseudomonas syringae*. Schuster (1985) mentionne cette maladie sous le nom de pourriture des feuilles et des fleurs. Dans la littérature américaine, elle est décrite sous les noms de maladie bactérienne des taches ou de pourriture bactérienne (Cook, 1981; Kolte, 1985).

Une autre maladie fréquente était la rouille du carthame, causée par *Puccinia carthami*. En cas d'infestation grave, les pustules de rouille sont déjà

visibles sur les jeunes plantes et se développent ensuite généralement sur les feuilles. Toutefois, l'influence de cette maladie sur le rendement n'a pas pu être estimée.

Souvent cité dans la littérature, l'agent pathogène de l'alternariose ou maladie des feuilles, *Alternaria carthami*, s'est rarement manifesté. Par contre, le champignon pathogène *Colletotrichum spp.*, très rarement cité dans la littérature, a été observé dans les essais.

Ravageurs

La mouche acanthiophile *Acanthiophilus helianthi* est le seul ravageur potentiel que nous ayons rencontré. Elle mesure 5 à 7 mm de long et se rencontre sur les capitules du carthame avant le début de la floraison. Elle se caractérise par de gros yeux verts. La femelle pond les œufs dans les fleurs fermées et les larves se nourrissent des semences en formation (Spaar *et al.*, 1990). Au sud de l'Europe, cette mouche est un ravageur connu du carthame. En cas de forte infestation, les fleurs se rabougrissent et finissent par tomber. Durant nos essais, la mouche acanthiophile ne semble pas avoir causé de dommages significatifs. En Suisse, ce ravageur se rencontre généralement sur la centauree ou des espèces similaires.

Perspectives pour la culture du carthame

A l'issue de ces trois années d'essai, le carthame s'est avéré une plante peu exigeante sur le plan cultural. Il pourrait très bien convenir notamment à l'agriculture biologique, car les plantes donnent un bon rendement même lorsque l'offre en éléments nutritifs est réduite. De plus, les adventices peuvent être maîtrisées sans problème avec une herse ou une sarcluse. Aucune prolifération tardive des mauvaises herbes n'a été observée au cours des essais. Les rendements dépendent avant tout de la pression des maladies et donc de la tolérance de la variété cultivée. Le rendement en huile du carthame n'est pas

Fiche de culture: carthame, faux safran ou carthame des teinturiers

Culture annuelle à racines pivotantes

- **Sols:** calcaires, profonds. Ne supporte pas l'humidité persistante.
- **Semis:** à 2-3 cm de profondeur en mars, env. 30 kg/ha ou 120 graines/m², semis en ligne, distance simple ou double entre les graines.
- **Fumure:** culture également possible avec peu d'azote, car plante très compétitive, à forte croissance en hauteur.
- **Floraison:** à partir de mi-juillet, fleurs jaunes.
- **Récolte:** à partir de fin août.
- **Désherbage:** aucun herbicide n'est autorisé dans les cultures de carthame! La lutte mécanique contre les adventices est tout à fait possible (herse ou sarcluse).
- Le carthame ne donne pas droit à la contribution fédérale pour les plantes oléagineuses.



Fig. 6. Le carthame donne une huile de table appréciée. Une huile à base de plantes indigènes pourrait occuper une niche intéressante sur le marché.

comparable à celui du tournesol, qui bénéficie d'une avance considérable en matière de sélection. Etant donné la révision de l'Ordonnance sur les semences et plants, entrée en vigueur au printemps 2005, la Suisse ne peut utiliser que des semences de variétés de carthame inscrites sur la liste européenne des variétés. La variété Sabina ne figure pas encore sur cette liste, la demande étant trop faible, mais elle nous paraît adaptée pour la culture en Suisse.

Concernant la composition en acides

gras, l'huile de carthame est comparable à celle de pavot et de tournesol. Elle a d'ailleurs déjà fait sa place sur le marché parmi les autres huiles de table. Toutefois, étant donné le faible rendement en huile de la plante, le prix de l'huile de carthame suisse devrait être nettement supérieur à celui de l'huile de tournesol. Il n'empêche que l'huile de carthame pressée à froid et produite en Suisse pourrait tout à fait trouver un créneau sur le marché des huiles de table.

Zusammenfassung

Distelöl aus Schweizer Safflor?

Distelöl gehört zu den bekannten Speiseölen. Gepresst wird es aus den Körnern des Safflors, auch bekannt als Färberdistel. In der Schweiz hat der Anbau von Safflor keine Tradition, obwohl die Pflanze an unser Klima angepasst ist. In einem dreijährigen Projekt untersuchten wir die Anbauwürdigkeit verschiedener Sorten. Gemeinsam mit der Universität Hohenheim (D) prüften wir zudem verschiedene Genbankherkünfte. Die Feldversuche zeigten, dass Safflor eine anspruchslose Pflanze ist und gut mit Trockenheit zurechtkommt. Kornträge zwischen 20 und 30 dt/ha sind möglich. Der Ölgehalt ist gering, es kann meist weniger als 20% Öl ausgepresst werden. Bei einer Kaltpressung sind Ölausbeuten von durchschnittlich 300 Liter pro Hektare zu erwarten. Safflor ist in Mitteleuropa seit über 50 Jahren züchterisch nicht mehr bearbeitet worden. Die Züchtung wäre wünschenswert, um den Ölgehalt und die Krankheitstoleranz bei Safflor zu erhöhen und dadurch eine bessere Wirtschaftlichkeit im Anbau zu ermöglichen. In unserem Genbankherkunft-Screening identifizierten wir einige viel versprechende Herkünfte, die für die Züchtung interessant sein könnten.

Summary

Safflower oil production in Switzerland

Safflower oil is a well-established edible oil produced out of the grain of *Carthamus tinctorius*. In Switzerland, there is no tradition cultivating safflower, even though the plant is adapted to our climate. Within a three-year project, we tested the cultivation of various varieties of safflower. Together with the Hohenheim University (D), we examined different provenances from genes banks. The field trials showed that safflower is an undemanding oil plant well adapted to aridity. Grain yields between 20 and 30 dt/ha are possible. Oil content is low, most of the time less than 20% are pressed out. Using cold pressure, about 300 litres per hectare can be expected. Breeding activities for safflower have been very low. They would however be necessary to increase oil content and tolerances to diseases. Thus, profitability of the cultivation of safflower could be increased. Some interesting provenances for breeding are presented.

Key words: safflower, *Carthamus tinctorius*, variety, genotype, Switzerland, Germany, field trials, fatty acids, oil content.

Bibliographie

- Cook A., 1981. Diseases of tropical and subtropical field, fibre and oil plants. Macmillan publishing Co., Inc. New York, 272-284.
- Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, 2005. Verordnung des EVD über Saat- und Pflanzgut von Acker- und Futterpflanzenarten von 1998, Stand 10. Mai 2005. SR 916.151.1.
- FAO, 2005. The Food and Agriculture Organization of the United Nations. Adresse: <http://apps.fao.org/faostat>, [10.2.2005].
- Frick C. & Hebeisen Th., 2005. Le pavot à huile, une culture intéressante. *Revue suisse Agric.* 37 (3), 113-120.
- Hackbarth J., 1944. Die Ölpflanzen Mitteleuropas. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 157-166.
- Kolte S. J., 1985. Diseases of annual edible oil-seed crops, Vol. 3, CRC Press, Boca Raton, 97-136.
- Reinbrecht C., Barth S., von Witzke-Ehbrecht S., Kahn M.A., Becker H. C., Kahnt G. & Claupein W., 2003. Selektion anbauwürdiger Safflorformen für den ökologischen Anbau aus einem zweijährigen Screening-Experiment. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenwissenschaften* 15, 23-26.
- Scheibe A., 1938. Zucht- und Anbauerfahrungen mit Safflor (*Carthamus tinctorius*). *Pflanzenbau* 15, 129-159.
- Scheibe A. & Yekta E., 1934. Der Safflor, *Carthamus tinctorius* als Ölpflanze. *Pflanzenbau* 11, 49-67.
- Schuster W., 1985. Safflor oder Färberdistel. In: *Lehrbuch der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen*, Bd. II. Fischbeck G., Plarre W. & Schuster W. (Eds.), 321-326.
- Spaar D., Kleinhempel H. & Fritzsche R., 1990. Diagnose von Krankheiten und Beschädigungen an Kulturpflanzen. Springer Verlag/VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 166.