Essais variétaux et culturaux sur le pavot d'hiver

Jürg Hiltbrunner, Christine Herzog, Carolin Luginbühl et Thomas Hebeisen
Agroscope, Institut des sciences en production végétale IPV, 8046 Zurich, Suisse
Renseignements: Jürg Hiltbrunner, e-mail: juerg.hiltbrunner@agroscope.admin.ch

Figure 1 | Couleur des fleurs de la variété Josef (premier plan) par rapport aux fleurs violettes des variétés Zeno au second plan.
(Photo: Jürg Hiltbrunner, Agroscope)

Introduction

En dépit du marché potentiel pronostiqué (Frick et Hebeisen 2005), la culture du pavot (*Papaver somniferum* L.) reste insignifiante en Suisse. Pourtant, l'huile, dont le goût est apprécié, se vend à des prix corrects, et les pâtisseries aux graines de pavot se développent de plus en plus. Néanmoins, la surface cultivée en pavot ne représente que quelques hectares en Suisse et n'est pas comptée dans les statistiques jusqu'à présent.

La culture du pavot a connu son heure de gloire pendant la Deuxième Guerre mondiale, lorsqu'elle servait à l'auto-approvisionnement en huile. A cette époque, elle représentait encore environ 1300 ha (Koblet 1965). A l'issue de cette période, cette culture a disparu relativement rapidement de nos paysages agricoles. Témoin de la culture nationale de cette plante, une capsule de pavot orne encore les armoiries du village de Mägenwil (AG).

En 2012, la production mondiale de graines de pavot représentait une surface cultivée d'environ 70 000 ha (FAO 2014). La surface significative consacrée à la production d'opiacées n'est pas prise en compte dans cette statistique. Les rendements moyens dans les pays oscillaient entre 2,8 et 20,4 dt/ha dans les années 2003–2012 (FAO 2014). De 2010 à 2012, la quantité de graines de pavot importées en Suisse est restée très stable et s'élevait environ à 120 t par an. Les six principaux pays producteurs durant les quatre dernières années étaient l'Allemagne, la Turquie, la France, la Hollande, l'Autriche et la République tchèque (AFD 2014). Ces importations suffisaient à couvrir plus de 90 % des besoins de la Suisse en pavot – pour la production d'huile ou de graines pour les pâtisseries.

Les principaux défis de la culture du pavot sont d'une part la régulation des adventices (notamment dans l'agriculture biologique), car les plantes ont une installation très lente, et d'autre part une densité de peuplement optimale et régulière. Les très petites graines (poids de mille grains d'env. 0,5 g) posent des exigences très élevées en matière de technique de semis et de préparation du lit de semences.

Indépendamment du type de pavot, aujourd'hui la Suisse manque d'expérience pratique et de connaissances sur cette culture. Or, le pavot possède un potentiel intéressant, car outre la valeur de la graine d'un point de vue nutritionnel (p. ex. teneur en acide linoléique et oligo-éléments), sa culture présente des avantages en matière d'assolement. Botaniquement parlant, le pavot fait partie d'une espèce distincte des grandes cultures pratiquées chez nous et peut donc soulager les assolements intensifs quant à la pression des maladies et de ravageurs. Le pavot peut aussi mettre en valeur le paysage grâce à la couleur unique de ses fleurs (fig. 1).

Résumé

Le pavot *(Papaver somniferum* L.) est une culture traditionnelle en Suisse. Pendant la Deuxième Guerre mondiale, il était encore cultivé sur près de 1300 ha pour l'auto-approvisionnement du pays en huile comestible. Aujourd'hui, la culture du pavot en Suisse ne représente plus que quelques hectares. Avec la politique agricole 2014–2017, la culture du pavot est désormais encouragée par la contribution pour les oléagineux (700 CHF/ha). Agroscope a comparé les variétés d'hiver à faible teneur en morphine Zeno, Zeno Morphex, Zeno 2002 et Josef. Les effets de la densité de semis et de différentes techniques ont été testés sur le rendement de la variété Zeno 2002. L'étude montre que le pavot d'hiver peut également être cultivé en Suisse. Dans de bonnes conditions, il peut fournir des rendements intéressants d'environ 15 dt/ha. Pour la réussite de la culture, il est essentiel que les conditions les plus favorables soient réunies pour une levée au champ rapide et régulière. Selon les conditions pédoclimatiques, la richesse en éléments nutritifs et la pression des adventices, les techniques culturales et la densité de semis optimales ne sont pas les mêmes. Il est impérativement recommandé de rouler le sol avant le semis. Le pavot sortira-t-il de son long sommeil grâce au soutien de la politique agricole 2014–2017? L'avenir le dira.

Au cours d'essais précédents réalisés en Suisse, seuls des types de pavot de printemps ont été comparés (Frick et Hebeisen 2005). Depuis la fin des années 1990, il existe également des variétés d'hiver qui proviennent des programmes de sélection autrichiens. Sous nos latitudes, ce type de variétés est supposé avoir un potentiel de rendement plus élevé que les variétés de printemps. L'étude a servi à clarifier la question des variétés de pavot d'hiver, mais a également traité les questions liées à la technique de culture, comme la densité et la technique de semis.

Matériel et méthode

Installation des essais

La majorité des essais sur de petites parcelles a été réalisée sur une exploitation certifiée bio (label Bourgeon) à Zurich-Seebach (ZH). L'essai sur les techniques culturales a été réalisé sur un deuxième site, à Flawil (SG), exploité selon les conditions PI. A une exception près (2007), le semis a toujours eu lieu durant la deuxième semaine de septembre, avec un interligne de 0,18 m. Au total, 80 kg N/ha ont été épandus en deux apports (60 kg N/ha au début de la végétation au printemps et 20 kg N/ha lors de la montaison). Sur le site biologique, le produit Biorga a été utilisé et, sur le site PI, des engrais minéraux du commerce.

Sur le site bio, une régulation mécanique de la flore adventice a été réalisée (2 à 3 passages de sarcleuse, parfois combinés avec une herse-étrille), sur le site PI, à l'aide d'herbicides. Si nécessaire, les mauvaises herbes étaient également arrachées à la main. Pour éviter les zones lacunaires dues aux dégâts de limaces dans les parcelles, des granulés anti-limaces ont été épandus de manière préventive.

Les essais variétaux réalisés de 2007 à 2009 ont permis de comparer les variétés à faible teneur en morphine Zeno, Zeno Morphex, Zeno 2002 (sélectionneur: G. Dobos, A; couleur des fleurs: violet, type à capsule fermée). De 2008 à 2009, la variété à faible teneur en morphine Josef (sélectionneur: RWA Raiffeisen Ware Austria, A; couleur des fleurs: violet pâle, type à capsule fermée) est venue s'ajouter aux autres (fig. 1). Pour toutes les variétés, la quantité de semis était de 4,45 kg/ha.

Une deuxième série d'essais a été établie en 2009 pour étudier les effets de densités de semis ou de techniques de semis différentes. Il a été pratiqué de même en 2010 et 2011, toujours avec la variété Zeno 2002. Un semoir maraîcher Sembdner et un semoir Hege ont été utilisés pour des semis en ligne. Ils ont été comparés à un semoir Krummenacher (semis en planche). Deux densités de semis différentes (3,2 et 0,75 kg/ha) ont été utilisées avec la machine de semis en ligne, trois avec le semoir Sembdner (3,5; 1,5 et 0,75 kg/ha) et une seule avec le semoir Krummenacher (3,2 kg/ha). Les expériences réalisées durant les essais variétaux ont conduit à réduire la quantité maximale de semences dans ces essais de 4,45 à environ 3,5 kg/ha. La récolte a eu lieu entre le 10 et le 22 juillet à l'aide d'une moissonneuse adaptée aux petites parcelles. La récolte de 2007 fait exception puisqu'elle a été réalisée le 29 juin.

Les parcelles de 25 m² ont été disposées en blocs randomisés complets à un facteur et trois répétitions.

Résultats et discussions

Influence de la variété

En moyenne de toutes les variétés, les rendements les plus élevés des trois années d'essais ont été obtenus en 2007, avec environ 12 dt/ha (fig. 2). Les deux années suivantes, la moyenne était d'environ 7,5 dt/ha. Les différences entre les variétés n'étaient statistiquement signi- ›

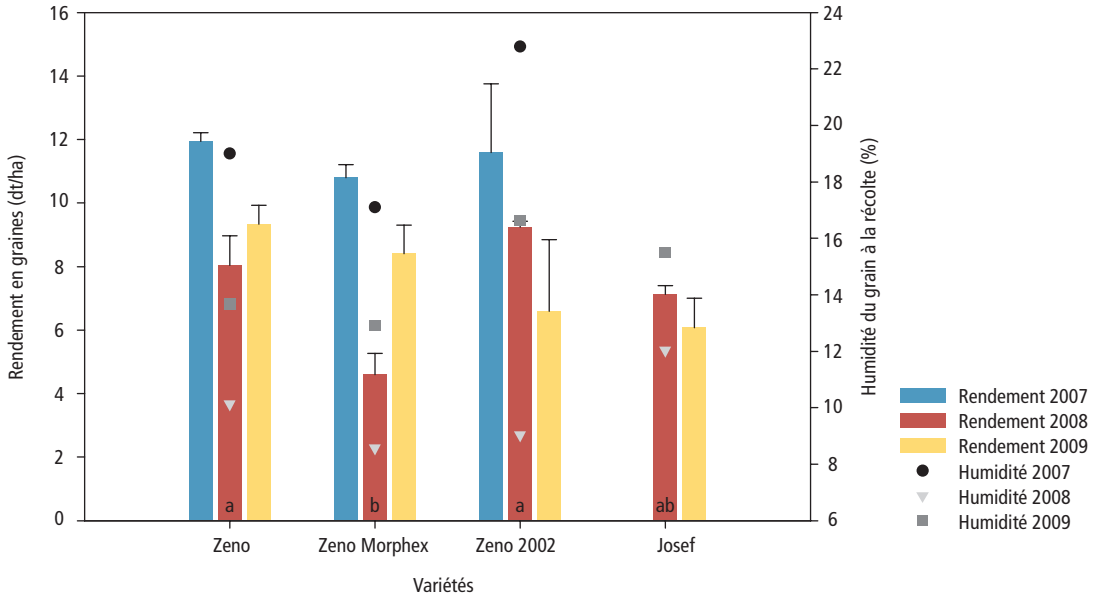

Figure 2 | Rendement en graines (dt/ha avec 13 % H_2O) et humidité du grain à la récolte (% H_2O au moment de la récolte) de quatre variétés de pavot d'hiver dans les conditions de l'agriculture biologique sur le site de Zurich-Seebach (2007, 2008 et 2009). Des lettres différentes au sein des années indiquent des différences significatives (test HSD Tukey, P < 0,05). Les lignes correspondent à l'erreur standard.

ficatives qu'en 2008, la variété Zeno Morphex ayant obtenu le rendement le plus bas avec 4 dt/ha et la variété Zeno 2002 le rendement le plus élevé (9 dt/ha) (fig. 2). Les rendements les plus élevés se situaient à un niveau satisfaisant, sachant que les rendements attendus sont compris entre 10 et 15 dt/ha et que la moyenne des rendements européens sur 10 ans est de 7,6 dt/ha (FAO 2014). Comparés aux types de printemps (Frick et Hebeisen 2005), les types d'hiver testés durant ces essais n'ont pas obtenu des rendements supérieurs comme on l'espérait. Les variétés Zeno et Josef ont fourni des rendements stables au fil des ans. A noter que les rendements de Zeno étaient légèrement supérieurs à ceux de Josef.

Du fait d'une installation lente de la culture, les interventions mécaniques pour la régulation des adventices n'ont pu avoir lieu qu'au printemps, compte tenu des conditions météorologiques et pédologiques. C'est pourquoi la pression des adventices était particulièrement élevée au début de la période de végétation, quelle que soit l'année. En dépit de l'arrachage manuel parfois effectué en complément du sarclage, toutes ces mesures avaient sans doute lieu trop tard pour pouvoir encore avoir une influence positive sur les rendements. Il faudrait sans doute accélérer le développement des plantes au début de la période de végétation en ayant recours à des engrais de ferme ou, dans les conditions des PER, en épandant des engrais azotés à action rapide. Les essais ne permettent pourtant pas de confirmer l'effet de telles mesures, car la fumure était basée exclusivement sur une fumure organique (Biorga).

Les variétés ne se différenciaient pas énormément en termes de précocité à maturité. L'humidité moyenne des semences au moment de la récolte était de 7 % (2008) et de 10 % (2009). Par manque d'expérience, la récolte 2007 a eu lieu un peu trop tôt. En principe, les plantes sont arrivées correctement à maturité, quelle que soit l'année, et la récolte s'est déroulée sans problèmes techniques. On a également pu observer que dans leurs capsules, les graines étaient bien protégées des fortes précipitations.

Sur la base des expériences réalisées dans notre étude et dans d'autres zones de cultures, la variété Zeno 2002 peut désormais être recommandée. Les semences peuvent être commandées directement chez le sélectionneur (Dr. G. Dobos, Gentzgasse 129, 1180 Wien, A).

Teneur en huile et profil des acides gras

Les teneurs en huile des variétés de pavot d'hiver étudiées étaient de l'ordre de 45 %. L'acide linoléique représentait la part la plus importante de tous les acides gras, avec environ 72 % (fig. 3). Les profils d'acides gras des variétés de pavot d'hiver étudiées se situaient dans la même gamme que celles des types de printemps (Frick et Hebeisen 2005) et ne variaient pratiquement pas entre les variétés.

Influence de la quantité et de la technique de semis

Dans deux essais sur cinq, les quantités de semences les plus élevées (3,5 kg/ha) ont permis d'atteindre les meilleurs rendements avec l'un ou l'autres des semoirs selon le site et l'année (fig. 4). Avec 14 dt/ha (Zurich-Seebach

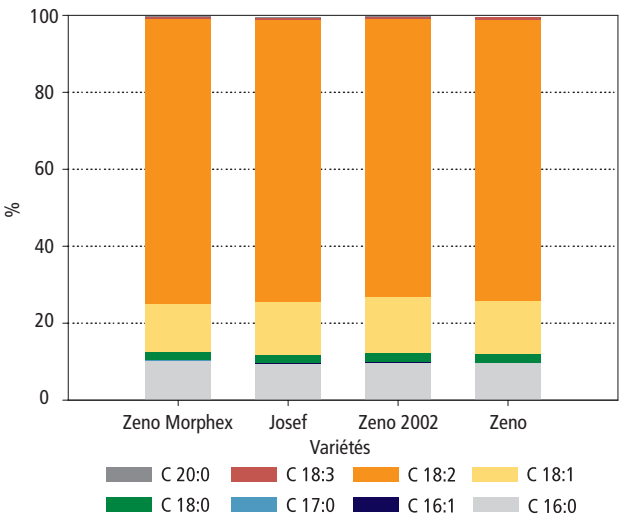

Figure 3 | Profil d'acide gras des quatre variétés de pavot d'hiver comparées sur le site de Zurich-Seebach (2009). C16:0 = acide palmitique, C16:1 = acide palmitoléique. C17:0 = acide margarique, C18:0 = acide stéarique, C18:1 = acide oléique, C18:2 = acide linoléique, C18:3 = acide linolénique, C20:0 = acide arachidique.

2009, 2010 et 2011) et 17 dt/ha (Flawil 2009), de très bons rendements ont été atteints dans de bonnes conditions. En 2010, les rendements à Flawil (site PI) étaient relativement bas, ce qui s'explique par le sol pierreux et la levée irrégulière qui s'en est suivie. Bien que le sol ait été similaire en 2009 à Flawil, les conditions météorologiques plus favorables pendant la levée ont donné un meilleur peuplement, avec des répercussions directes sur le rendement. En 2011, à Zurich-Seebach (site bio), de faibles densités de semis ont permis d'atteindre des rendements d'environ 14 dt/ha, comparables aux rendements obtenus avec des densités de semis élevées. Avec de faibles quantités de semis, les plantes de pavot ont développé de plus grandes capsules, ce qui, dans le cas de densités de peuplement régulières, a également conduit à d'excellents rendements (fig. 4). Sur le site bio en 2010 et 2011 ($r = -0{,}76$; $p < 0{,}001$) comme sur le site PI en 2010 ($r = -0{,}58$; $p < 0{,}05$), une corrélation négative et statistiquement significative a été constatée entre la quantité de semis et le diamètre des capsules (fig. 4). Cette observation confirme que le développement des plantes est influencé par la densité de semis, voire par la densité du peuplement.

Bien qu'avec le semoir Krummenacher, la levée au champ ait été relativement bonne et que les plantes aient été régulièrement réparties, la quantité de semences choisie a eu pour résultat un peuplement très dense, avec des plantes ayant tendance à être trop petites avec de très petites capsules (Zurich-Seebach; fig. 4). La distribution des plantes sur une grande surface (semis en planche) n'a pas permis de réguler les adventices autrement qu'avec une herse-étrille en conditions bio; la parcelle était fortement envahie par les adventices car la première intervention n'a été possible qu'au printemps. Sur le site de Flawil, un très bon rendement a été obtenu en 2009 avec le semoir Krummenacher. Ce résultat s'explique sans doute ainsi: en raison du sol plutôt pierreux et des conditions plutôt difficiles qui en découlent pour le semis, la quantité élevée de semences a juste permis d'atteindre la densité de peuplement idéale. Par contre en 2010, le même procédé a donné un très mauvais rendement (fig. 4). On peut toutefois en conclure que la culture du pavot peut également réussir avec le semoir Krummenacher.

Le semoir Sembdner présente aussi des propriétés intéressantes pour la culture du pavot. Avec une très faible quantité de semences, 0,75 kg/ha, des rendements satisfaisants n'ont été obtenus que dans un des trois essais. Comme cet outil a déjà un rouleau intégré, il n'est pas nécessaire de procéder au tassage du sol recommandé avant le semis. Ce système garantit, notamment par rapport au semoir Krummenacher, un enfouissement régulier des graines en profondeur.

Dans l'ensemble, le semis en ligne a donné, suivant le site et l'année, un rendement en graines intéressant. Il faut notamment citer le semis en ligne dans les conditions de l'agriculture biologique avec une densité de semences élevée. C'est avec cette combinaison que les rendements les plus stables ont été réalisés durant les trois années d'essai (fig. 4).

Les effets positifs potentiels d'une faible densité de semis plus sont très importants notamment dans l'agriculture biologique. La concurrence intra-spécifique moins marquée et l'investissement ciblé des éléments nutritifs disponibles en quantité limitée (notamment au début de la période de végétation) sur un plus petit nombre de plantes par mètre carré se traduisent au final par des plantes plus solides. Elles peuvent alors former des capsules plus grandes et faire plus d'ombre, tout au moins à un stade ultérieur, à la flore adventice. L'important est toutefois que jusqu'à la fin de la formation des rosettes, la concurrence des adventices puisse être jugulée ou tout au moins largement limitée et qu'il n'y ait pas de dégâts supplémentaires dus aux limaces pendant la levée ou au froid durant l'hiver.

Lorsque les éléments nutritifs sont aisément disponibles, les peuplements plus denses sont moins problématiques. C'est pourquoi dans ce cas, il est recommandé de ne pas opter pour une densité de semences trop réduite, pour éviter les peuplements lacunaires suite à d'éventuelles pertes en hiver.

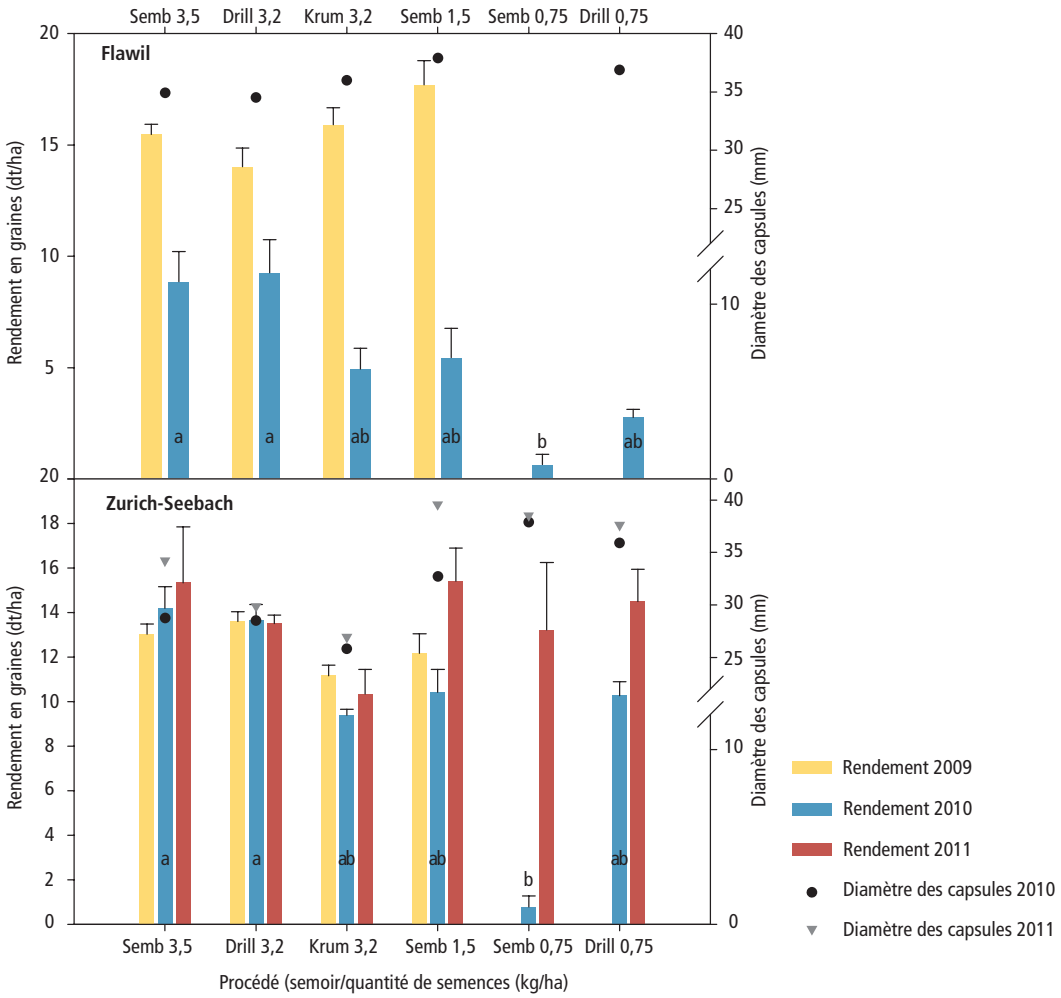

Figure 4 | Rendement moyen en graines (dt/ha avec 13 % H_2O) et diamètre des capsules (mm) de la variété de pavot d'hiver Zeno 2002 sur les sites de Flawil (en haut) et de Zurich-Seebach (en bas) pour différentes densités de semis (0,75; 1,5, 3,2 resp. 3,5 kg/ha) et différents procédés (semoir Sembdner, semis en ligne, semoir Krummenacher) en 2009, 2010 et 2011. Les lignes correspondent à l'erreur standard. Des lettres différentes au sein des années indiquent des différences significatives (test HSD Tukey, P < 0,05).

Conclusions

Dans de bonnes conditions, le pavot d'hiver peut donner des rendements intéressants d'environ 15 dt/ha. Le pavot d'hiver ne permet pas forcément de réaliser de meilleurs rendements que le pavot de printemps mais il peut profiter de meilleurs conditions de semis en automne. Globalement, on peut considérer que le pavot se caractérise par une très grande capacité d'adaptation en ce qui concerne les rendements, car il forme des capsules plus grandes avec plus de graines lorsque les densités de peuplement sont plus faibles. Par conséquent, il est possible d'utiliser différentes techniques et quantités de semis pour cette culture. Les effets sur la densité du peuplement et finalement sur le rendement dépendent beaucoup des conditions pédoclimatiques ainsi que de la disponibilité des éléments nutritifs et de la pression des adventices des parcelles. Il est vivement recommandé de rouler le sol avant de procéder au semis, pour que les graines puissent être placées à faible profondeur et le plus régulièrement possible. Lorsque le sol est sec, il est également recommandé de tasser le sol après le semis pour favoriser le contact du sol avec la graine. Avant de débuter la production de graines de pavot – dans la mesure où la récolte n'est pas directement commercialisée – il est indispensable de prendre soin de prévoir le conditionnement de la récolte (triage et séchage) ainsi que sa prise en charge. ■

Remerciements
Nous remercions la fondation Hauser (Weggis) pour son soutien financier ainsi que la famille Götsch et le centre agricole SG à Flawil pour leur précieuse collaboration. Les profils d'acides gras ont été déterminés par Oleificio Sabo (Manno).

Riassunto

Prove varietali e di coltivazione con il papavero resistente alle basse temperature

Il papavero *(Papaver somniferum* L.) è una tipica coltura campicola della Svizzera. Se durante la Seconda guerra mondiale veniva coltivato su un'estensione di circa 1300 ha per l'autoapprovvigionamento di olio alimentare, oggi, invece, sono pochi gli ettari destinati alla coltivazione del papavero in Svizzera. Con la Politica agricola 2014–2017, la coltura del papavero da oppio viene ora sostenuta mediante i contributi per la trasformazione dei semi oleosi (700 fr./ha). Agroscope ha, da una parte, comparato fra loro le varietà a basso contenuto di morfina resistenti al freddo invernale Zeno, Zeno Morphex, Zeno 2002 e Josef e, dall'altra, ha esaminato con la varietà Zeno 2002 gli effetti di varie tecniche di semina e quantità delle sementi sulla resa. Lo studio dimostra che il papavero resistente alle basse temperature può essere coltivato anche in Svizzera e che, in presenza di condizioni propizie, si possono ottenere rese interessanti di circa 15 q/ha. L'elemento fondamentale per garantire la riuscita della coltivazione è la creazione di condizioni favorevoli a un'emergenza delle sementi rapida e regolare. A seconda delle condizioni geografiche e atmosferiche del sito, della disponibilità di sostanze nutritive e della diffusione di malerbe si rivelano adatte diverse tecniche di semina e quantità delle sementi. Si raccomanda vivamente di spianare il terreno prima della semina. Solo in futuro saremo in grado di stabilire se l'incentivo della Politica agricola 2014–2017 riuscirà a svegliare il papavero dal suo sonno.

Summary

Variety and cultivation trials with winter-hardy poppy

Poppy *(Papaver somniferum* L.) is a traditional field crop of Switzerland. During the Second World War, it was still grown on around 1300 ha with a view to the country becoming self-sufficient in cooking oil. Today, poppy is only grown in Switzerland on a few hectares. With the entry into force of the 2014–2017 agricultural policy, however, the cultivation of poppy is now supported by the oilseed production payment (CHF 700/ha). In addition to comparing the low-morphine, winter-hardy varieties «Zeno», «Zeno Morphex», «Zeno 2002» and «Josef», Agroscope has studied also the effects of various sowing techniques and seed quantities on yield with the variety «Zeno 2002». The study shows that winter poppy can also be grown in Switzerland, and that attractive yields of around 15 dt/ha can be achieved under good conditions. A key factor for successful cultivation is the creation of favourable conditions for a regular and rapid emergence. Different sowing techniques and seed quantities are suitable for this, depending on site and weather conditions, nutrient availability and weed pressure. Rolling the soil before sowing is urgently recommended. Whether the subsidies provided under the 2014–2017 agricultural policy will wake the poppy from its current slumber, only the future will tell.

Key words: poppy, variety, field trial, Switzerland, organic farming.

Bibliographie

- AFD, 2014. Statistique du commerce extérieur de la Suisse. Administration fédérale des douanes, Berne. Accès: http://www.swiss-impex.ezv.admin.ch/ [9.4.2014].
- FAO, 2014. FAOSTAT database 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom. Accès: http://faostat3.fao.org [29.4.2014].
- Frick C. & Hebeisen T., 2005. Mohn als alternative Ölpflanze. *Agrarforschung* **12** (1), 4–9.
- Koblet R., 1965. Der Mohn. *In:* Der landwirtschaftliche Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung der Schweizerischen Verhältnisse. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart, 218–219.