

Incidence du semis ou de la plantation sur le rendement et la qualité de la sauge, du thym et de la guimauve

Claude-Alain CARRON, Catherine BAROFFIO et José VOUILLAMOZ, Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche Conthey, 1964 Conthey

Renseignements : Claude-Alain Carron, e-mail : claude-alain.carron@acw.admin.ch, tél. : +41 27 345 35 11



La parcelle d'essai de thym vulgaire (*Thymus vulgaris* L.) à Brusson en 2007 : à droite, le semis à quatre rangs, à gauche, la plantation à trois rangs.

Introduction

En Suisse, la mise en culture de la majorité des plantes aromatiques et médicinales (PAM) en zone de montagne s'effectue à partir de plantons mottés élevés en pépinière (fig. 1). Cette technique facilite la maîtrise du désherbage, en particulier en production biologique. Cependant, le semis au champ se pratique de plus en plus, notamment en Allemagne et en Autriche où les adventices sont mieux maîtrisées soit par l'utilisation d'herbicides en production conventionnelle, soit par une mécanisation pointue (Dachler et Pelzmann 1999; Bomme et al. 2002). En Suisse, la possibilité de semer

directement au champ diverses Lamiacées était déjà établie au début des années nonante (Rey 1993; Rey 1995; Rey 1996), avec l'avantage de réduire considérablement les coûts d'installation des cultures. Ce gain appréciable était toutefois contre-balançé par la difficulté de maîtriser les adventices durant les premiers mois après le semis. Dans un premier temps, cette pratique délicate et gourmande en main-d'œuvre pour le désherbage n'a eu que peu d'écho auprès des cultivateurs suisses de PAM. Avec une mécanisation accrue des cultures, la situation a récemment évolué. Les parcelles sont de plus en plus conduites en plates-bandes tracteur de trois ou quatre rangs, par opposition aux

cultures précédentes, généralement mono-lignes. Elles sont installées soit avec des plantons mottés en augmentant la densité de plantation, soit semées directement au champ. La gestion des adventices s'opère de plus en plus mécaniquement, principalement à l'aide d'outils tractés: bineuses à socs, bineuses à doigts, 'Kress' (fig.2), outil de flambage à gaz, herse étrille, etc. (Bauermeister *et al.* 2005).

La généralisation du mode de conduite en plates-bandes tracteur de trois ou quatre rangs (fig.3) à plus haute densité et la maîtrise du désherbage mécanique



Figure 1 | Plantation à la machine de plantons mottés de sauge officinale. (Photo F. Fournier, Valplantes)



Figure 2 | Détail du travail de la bineuse à doigts 'Kress' sur une plantation de sauge officinale. Le sarclage a une meilleure efficacité sur des adventices peu développées. L'emploi des étoilles est recommandé dès que les plantes ont un bon ancrage, 7-10 jours après la plantation. (Photo F. Fournier, Valplantes)

Résumé ■ En production biologique de montagne, les champs de plantes aromatiques et médicinales sont de plus en plus souvent mécanisés afin de diminuer la main-d'œuvre. Les cultures sont ainsi installées en semis direct au champ ou avec des plantons mottés. L'effet de la technique de mise en culture a été étudié sur le rendement et sur la qualité du thym (*Thymus vulgaris* L.), de la sauge (*Salvia officinalis* L.) et de la guimauve (*Althaea officinalis* L.). Pour les trois espèces, la productivité en matières sèche et active n'a guère été influencée par la technique de mise en place. Cependant, pour la guimauve, le semis est préférable car les racines sont pivotantes et moins grosses, donc plus faciles à récolter, à laver et à sécher. Pour choisir la technique d'installation de cultures, le rendement et la qualité ne sont pas les facteurs prépondérants: la pression des adventices, la possibilité de mécaniser et d'irriguer, la main-d'œuvre disponible et les facteurs post-récolte conditionnent davantage la stratégie à adopter.



Figure 3 | Vue d'une parcelle de thym vulgaire à Bruson en 2007, avec les deux modes de mise en culture: à droite le semis quatre rangs et à gauche la plantation trois rangs. Pour les mesures, la prise d'échantillons a été réalisée sur deux plates-bandes côte à côte.

ont favorisé la productivité et la rentabilité de pratiquement toutes les espèces. Selon les producteurs, la densification des cultures diminuerait également les dégâts hivernaux de gel. Pour les cultivateurs, les facteurs de décision entre semis et plantation sont multiples: la taille des semences, la rapidité de la germination; la situation édaphique, climatique et l'altitude de la culture; le précédent cultural et l'historique malherbologique de la parcelle; la possibilité d'irriguer; la disponibilité de la main-d'œuvre; les facteurs post-récolte comme le lavage, le coupage et la réduction de la durée du séchage; l'investissement financier; la réactivité en cas de gels tardifs des cultures ou en cas de commandes tardives (le semis requiert moins de temps de planification).

Actuellement, les cultivateurs de PAM en Suisse privilégient la plantation à haute densité pour le thym, la sauge, le marrube et l'hysope, avec le semis au champ en option comme sécurité en cas de commandes tardives, tandis qu'ils pratiquent plutôt le semis au champ pour la mauve, la guimauve, le plantain et la pimprenelle. Toutefois, l'incidence de la méthode de mise en culture sur le rendement et sur la qualité n'est pas encore précisément établie. Afin de comparer les deux

techniques, trois espèces importantes de la production suisse ont été étudiées: le thym vulgaire, la sauge officinale et la guimauve officinale (fig. 4).

Matériel et méthodes

Tous les essais ont eu lieu 'on farm'. Les cultures ont été conduites selon le cahier des charges de l'agriculture biologique et en suivant les normes de fumure (Carlen *et al.* 2006). Les essais de thym et de sauge ont été réalisés à Arbaz et Bruson, en Valais, avec trois parcelles de thym et une parcelle de sauge officinale (tabl. 1). Pour le thym, les mesures ont été prises en 1^{re} année sur les parcelles d'Arbaz (2006) et de Bruson (2009), et en 1^{re} et 2^e année sur la parcelle de Bruson (2006). Pour la sauge, les trois récoltes ont été suivies durant deux saisons à Bruson (2006 et 2007). Dans chaque site expérimental, des plates-bandes à quatre rangs de semis côtoyaient des plates-bandes garnies de plantons à haute densité (8–10 plantes/m²) sur trois rangs (tabl. 2 et fig. 3). Les semis ont été réalisés avec un semoir de précision pneumatique Agricola (fig. 5 et fig. 6), avec 1,5 kg de semence/ha pour le thym (env. 750 graines/m²) et 10 kg/ha pour la sauge (env. 120 graines/m²). Les plantations mécaniques



Figure 4 | La délicate fleur de la guimauve officinale (*Althaea officinalis* L.). (Photo P. Sigg, ACW)

Tableau 1 | Densités, dates de semis, de plantation et de récolte des parcelles d'essais

Parcelle	Variante	Densité	Date semis ou plantation	Date de récolte
Thym Bruson 1 ^{re} année	semis	15 g/a	15/05/2006	21/09/2006
	plantation	8,3 pl./m ²	17/05/2006	11/06/2007
Thym Arbaz 1 ^{re} année	semis	15 g/a	03/05/2006	28/09/2006
	plantation D1	8,3 pl./m ²	03/05/2006	
Thym Bruson 1 ^{re} année	semis	15 g/a	08/05/2009	10/09/2009
	plantation	10 pl./m ²	11/05/2009	
Sauge Bruson 1 ^{re} et 2 ^e année	semis	100 g/a	15/05/2006	31/08/2006
	plantation	10 pl./m ²	22/05/2006	11/06/2007 01/10/2007
Guimauve Conthey	semis	60 g/a	21/04/2002	02/10/2002
	plantation	10 pl./m ²	15/05/2002	
Guimauve Hasle-Ruegsau	semis	60 g/a	23/04/2002	16/10/2002
	plantation	10 pl./m ²	21/05/2002	

ont été réalisées avec une planteuse à légumes. Pour les mesures, la récolte a été effectuée à la tondeuse-ramasseuse portable Supercut NT 2000®. Quatre échantillons par procédé ont été prélevés au hasard sur une surface de 1,75 m² sur deux plates-bandes côte à côte, une de semis et une de plantation, afin de limiter au minimum l'influence pédologique (fig. 3). Les plantes fauchées ont été mises en caisses de maraîchage G3 pour les mesures de poids frais et secs après séchage. Le rapport feuilles/tiges a été calculé sur un mondage manuel de 100 g de matière sèche. La détermination des huiles essentielles a été effectuée par hydrodistillation à la vapeur selon la méthode de la Pharmacopée européenne.

Les essais de guimauve ont eu lieu en 2002 dans deux sites, au centre de recherche ACW à Conthey et chez un producteur bernois à Hasle-Ruegsau, soit avec un semoir léger «Earthway Precision Gardener Seeder 1001B» à une densité de 50 g/a (env. 200 graines/m²), soit en plantant manuellement 10 plantons mottés/m². La récolte manuelle a été réalisée à la bêche à dents. Les mesures ont été prises sur quatre répétitions de dix racines. Les racines lavées ont été séchées entières à 35 °C. La teneur en mucilages exprimée par l'indice de gonflement a été mesurée selon la méthode de la Pharmacopée européenne.

Tableau 2 | Modalités des essais de thym, de sauge et de guimauve

Variété	<i>Thymus vulgaris</i> 'Varico 2' – MediSeeds Sàrl <i>Salvia officinalis</i> 'Regula' – MediSeeds Sàrl <i>Althaea officinalis</i> – UFA Samen
Conduite des cultures	Thym et sauge : plate-bande de 4 lignes pour le semis au champ; inter-rang 30 cm, plate-bande de 3 lignes pour la plantation; inter-rang 40 cm Guimauve : lignes simples pour le semis et les plantations; entre-lignes 70 cm, distance entre les plantes : 14 cm
Fumure	Thym : N : 60, P ₂ O ₅ : 30, K ₂ O : 100, Mg : 10 Sauge : N : 120, P ₂ O ₅ : 40, K ₂ O : 180, Mg : 15 Guimauve : N : 100, P ₂ O ₅ : 60, K ₂ O : 170, Mg : 20 (Carlen <i>et al.</i> 2006)
Récolte	Thym et sauge : 1 en 1 ^{re} année; 2 en 2 ^e année de culture. Outil : Supercut NT 2000 Guimauve : 1, culture annuelle
Répétitions	4 par modalité
Pesage	Matière fraîche et sèche : balance Mettler Toledo Viper SW6 (d = 1 g) Rapport feuilles/tiges : balance Kern 440-47 N (d = 0,1 g)
Séchage	Pompe à chaleur (PAC) à 35 °C; caisson en inox
% de feuilles	Mondage manuel, 100 g par lot
Analyses	Détermination de la teneur en huile essentielle par hydrodistillation à la vapeur; Indices de gonflement pour la guimauve
Situation des parcelles	2002, Conthey : guimauve : alt. 480 m; terrain plat 2002, Hasle-Ruegsau : guimauve : alt. 700 m; exposition sud; pente < 20 % 2006, Arbaz : Thym 1 ^{re} année : alt. 900 m; exposition sud; pente < 20 % 2006, Bruson : Thym 1 ^{re} année : alt. 1100 m; exposition nord-est; pente > 20 % 2009, Bruson : Thym 1 ^{re} année : alt. 1100 m; exposition nord-est; pente > 20 % 2006, Bruson : Saugé 1 ^{re} année : alt. 1050 m; exposition nord-est; pente < 10 % 2007, Bruson : Saugé 2 ^e année : alt. 1050 m; exposition nord-est; pente < 10 %
Statistiques	Tests de Tukey; Xlstat



Figure 5 | Semis de thym vulgaire à Bruson au semoir de précision pneumatique. (Photo F. Fournier, Valplantes)



Figure 6 | Gros plan d'un élément du semoir : les semences sont aspirées contre le disque et distribuées avec une excellente régularité dans le sol. (Photo F. Fournier, Valplantes)

Résultats et discussions

Thym vulgaire

Avec des cultures conduites en plate-bande à trois ou quatre rangs, la densification a favorisé la production de matière sèche, dans les variantes de semis ou de plantation. Tous procédés confondus, le rendement en matière sèche de première année a été de 291–459 g/m², soit une augmentation de biomasse de 45–50 % par rapport au rendement moyen des années précédentes (200–300 g/m²) (Agridea, 2009). L'effet bénéfique de la plantation à forte densité a été relevé dans de récents travaux menés en Iran et en Jordanie (Badi 2004; Al-Ramamneh 2009). Une distance de 15 cm entre les plantes avec un interligne de 50 cm (\approx 130 000 plantes/ha) est optimale pour la productivité en matière fraîche, sèche et en huile essentielle.

En revanche, le procédé d'installation de la culture n'a guère influencé le rendement en matière sèche en 1^{re} année de culture. Une différence significative en faveur de la plantation est constatée à Arbaz en 2006, alors que dans les deux parcelles de Bruson la productivité en matière sèche a été légèrement plus élevée avec les semis (tabl. 3). D'autres facteurs, principalement la date de semis et de plantation, ont une importance majeure sur le rendement, surtout en 1^{re} année de culture. En 2^e année, la différence tend à disparaître entre les procédés (tabl. 3 et fig. 3).

Le rapport poids sec/poids frais tend à être légèrement meilleur dans les variantes semis, même si la perte en eau durant le séchage n'est pas influencée significativement par les procédés. L'effet bénéfique d'un pourcentage de feuilles élevé sur la diminution de poids lors du séchage s'explique physiologiquement: les tiges fraîches ont une teneur en eau plus importante que les feuilles.

Le taux de feuilles, particulièrement important pour l'industrie car l'huile essentielle et les métabolites secondaires recherchés s'y concentrent, a été significativement favorisé en 1^{re} année de culture par le semis au champ. L'augmentation du nombre de plantes à la surface induit des tiges plus fines et herbacées. A l'instar de la productivité, cette différence s'atténue en 2^e année. Sur la parcelle 2009, le pourcentage de feuilles n'a pas atteint les exigences des acheteurs (>50%), en raison d'une coupe de récolte trop basse (5 cm). Les épaisses tiges ligneuses basales ont préterité ce critère.

La teneur en huile essentielle n'est pas influencée par le mode de mise en culture, mais elle est sujette à une importante variation saisonnière (Hornok 1992). Les récoltes de septembre-octobre (4,07–4,23 % volume/poids [v/p] dans les feuilles sèches) ont fourni des teneurs supérieures à celles de juin (2,70–3,03 %). Globalement, ces teneurs sont élevées par rapport aux exigences de la Pharmacopée européenne (1,5 % v/p dans les feuilles séchées entières), en partie grâce à la qualité du cultivar utilisé 'Varico 2' (Rey 1994), et correspondent aux données de la littérature: de 1,5 à 4 % des feuilles sèches, jusqu'à 6,5 % pour le thym d'origine française (Teuscher *et al.*, 2005; Carlen *et al.* 2010).

Pour les essais de semis au champ, la densité de semences de 1,5 kg/ha correspond à la moyenne en Suisse, nettement plus basse que les 3 kg/ha recommandés en France (Iteipmai 2000b) et les 4–6 kg/ha en Allemagne et en Autriche (Dalcher et Pelzmann 1999). Ainsi, pour un même rendement, la densité de 1,5 kg/ha représente une économie substantielle de 1425 CHF/ha avec le cultivar 'Varico 2'. Cependant, diminuer la densité de semis sans perte de rendement nécessite un semoir de précision, des semences de qualité à haute faculté germinative, un sol finement préparé et une irrigation

Tableau 3 | Influence de la mise en culture (semis au champ ou plants mottés) sur la productivité et la qualité du thym vulgaire. Moyenne de quatre répétitions

Site, année et récoltes	Variante	Densité (pl./m ²)	Matière sèche (g/m ²)	Poids sec/poids frais (%)	Taux de feuilles (%)	Huile essentielle (%)
Arbaz 2006 1 ^{re} récolte de 1 ^{re} année	semis	> 40 ^{a*}	291 ^b	33,6	60,4 ^a	4,29
	plantation 1	8,3 ^b	393 ^a	33,6	50,3 ^b	4,34
Bruson 2006 1 ^{re} récolte de 1 ^{re} année	semis	> 40 ^{a*}	370	27,3	51,4	4,23
	plantation	8,3 ^b	309	27,0	47,1	4,07
Bruson 2007 1 ^{re} récolte de 2 ^e année	semis	> 40 ^{a*}	357	20,0	64,2	3,03
	plantation	8,3 ^b	361	21,0	62,3	2,70
Bruson 2009 1 ^{re} récolte de 1 ^{re} année	semis	> 40 ^{a*}	459	–	46,3 ^a	4,21
	plantation	10 ^b	419	–	42,3 ^b	4,08

Les petites lettres différentes indiquent des différences significatives entre les procédés (test de Tukey).

*Trop nombreux pour un comptage précis

régulière. Ces conditions ont été remplies dans les parcelles d'essais dont la production a été optimale (fig. 7). En raison de la bonne germination, à la première récolte, il n'a pas été possible de dénombrer avec exactitude les plantes restantes, trop denses, mais dans tous les cas, leur nombre dépassait 40/m² (tabl. 3).

Sauge officinale

Les résultats obtenus sur la parcelle de sauge officinale ont été sensiblement identiques à ceux du thym. La production de biomasse a été significativement supérieure en 1^{re} année dans la variante plantation à haute densité. Cet avantage a été annulé par la 1^{re} récolte en 2^e année, le bilan entre les deux procédés s'équilibrant.

Lors de la seconde récolte en 2^e année, plus aucune différence de productivité n'est visible (tabl. 4). Le rendement en herbes sèches a été de 245–314 g/m² selon le procédé pour la récolte de 1^{re} année et > 600 g/m² pour les deux variantes en 2^e année pour les deux récoltes cumulées. Ces rendements sont comparables aux données allemandes obtenues en Saxe (Röhricht et Mänicke 2004).

Comme pour le thym, la perte en eau au séchage en 1^{re} année est légèrement plus faible dans la variante semis et le taux de feuilles est influencé favorablement en 1^{re} année de culture.

Dans toutes les analyses, les teneurs en huile essentielle (1,75–2 % des feuilles sèches) ont été conformes



Figure 7 | Une parcelle de thym vulgaire à Ayent, en août, trois mois après le semis. L'occupation optimale de la surface est un gage de productivité et facilite la lutte contre les adventices par l'effet de concurrence. (Photo F. Fournier, Valplantes)

Tableau 4 | Influence de la mise en culture par semis au champ ou par plants mottés sur la productivité et la qualité de la sauge officinale. Moyenne de quatre répétitions

Parcelle	Variante	Nombre de plantes	Matière sèche (g/m ²)	Poids sec/poids frais (%)	Taux de feuilles (%)	Huile essentielle (%)
Bruson 2006 1 ^{re} récolte de 1 ^{re} année	semis	20,3 ^a	245 ^b	21,4 ^a	73,4 ^a	1,75
	plantation	10 ^b	314 ^a	19,7 ^b	67,4 ^b	1,85
Bruson 2007 1 ^{re} récolte de 2 ^e année	semis	–	363 ^a	14,9	77,5 ^a	2,00 ^a
	plantation	–	309 ^b	16,2	64,6 ^b	1,76 ^b
Bruson 2007 2 ^e récolte de 2 ^e année	semis	–	280	20,5	83,0	1,95
	plantation	–	300	20,7	78,9	1,94

Les petites lettres différentes indiquent des différences significatives entre les procédés (test de Tukey).

aux exigences de la Pharmacopée européenne (1,5 % v/p dans les feuilles séchées entières), sans être influencées par les procédés de mise en culture. Dans les conditions de cet essai, le pourcentage d'huile essentielle ne s'est pas distingué significativement en 2^e année en fonction de l'époque de récolte (tabl. 4). Des travaux sur la sauge de Dalmatie ont montré que la saison influence davantage la composition que la teneur en huile essentielle, avec une augmentation sensible de la thuyone en automne (Perry *et al.* 1999; Teuscher *et al.* 2005).

Contrairement au thym, la densité de semences de 10 kg/ha utilisée par les producteurs suisses est plus élevée que les 4–6 kg/ha préconisés par les Français et les Allemands (Iteipmai 2000a; Dalcher et Pelzmann 1999). Le surcoût ainsi engendré s'élève à 1600 CHF/ha. Une économie substantielle pourrait donc être faite par les producteurs suisses en réduisant la quantité de 10 à 4–5 kg/ha sans modifier le rendement. Pour cela, il est nécessaire d'améliorer le taux de germination au

champ, très faible (env. 20 %) dans cet essai (tabl. 4). En conditions favorables, Rey (1995) a en effet montré que la germination au champ de la sauge atteignait une moyenne de 53–98 % selon la date de semis et un rendement en matière sèche identique pour une densité de semis de 2,2 et 4,5 kg/ha (Rey *et al.* 1992).

Guimauve officinale

Malgré des différences non significatives de rendement en racines sèches (tabl. 5), le comportement des semis et des plantons dépend avant tout de l'irrigation. Sans irrigation, le meilleur rendement (340 g/m²) a été obtenu avec les plantons à Hasle-Ruegsau. Avec une irrigation régulière, le rendement à Conthey a été doublé par rapport à Hasle-Ruegsau. Le semis au champ à Conthey a produit un rendement en racines (655 g/m²) supérieur à la plantation (554 g/m²).

Les teneurs en mucilages exprimées par l'indice de gonflement des racines sèches pulvérisées n'ont pas été influencées par les différents procédés et ont été



Figure 8 | Qualité de la récolte d'un semis de sauge officinale à Orsières : le pourcentage de feuilles est élevé et les plantes sont propres, exemptes de corps étrangers (adventices, pierres, etc.). L'outil de récolte est un prototype «Rentsch» développé pour Valplantes. (Photo F. Fournier, Valplantes)

Tableau 5 | Influence de la mise en culture par semis au champ ou par plants mottés sur la productivité, la morphologie des racines et la qualité de la guimauve officinale à Conthey (VS) et à Hasle-Ruegsau (BE) en 2002. Moyenne de quatre répétitions

Site	Variante	Rendement en racines sèches (g/m ²)	Indice de gonflement (mucilages) (ml/g)	Morphologie des racines		
				Nombre d'axes verticaux Ø > 1 cm	Ø du collet (cm)	Longueur des racines (cm)
Conthey	Plantons (10 pl./m ²)	554	10,6	7,4 ^a	4,1 ^a	23,0 ^a
	Semis (51 pl./m ²)	655	11,3	1,0 ^b	1,9 ^b	20,3 ^b
Hasle-Ruegsau	Plantons (10 pl./m ²)	340	15,7	4,8 ^a	3,2 ^a	21,2
	Semis (25 pl./m ²)	267	14,1	1,0 ^b	1,8 ^b	26,0

Les petites lettres différentes indiquent des différences significatives entre les procédés (test de Tukey).

dans toutes les variantes conformes à la norme : indice de gonflement : ≥ 10 (Bruneton 2009). Cependant, elles ont été sensiblement plus élevées à Hasle-Ruegsau qu'à Conthey sans raison apparente. Outre le stade phénologique plus avancé à Conthey (BBCH 75–79 : maturation de la graine selon Hess *et al.* 1997), l'absence d'irrigation est le facteur de différenciation le plus évident entre les sites. Il serait intéressant de vérifier si la teneur en mucilage diminue en fonction du stade phénologique (durant la maturation des graines) ou si un stress hydrique favorise la matière active.

La morphologie des racines est étroitement liée au système de mise en culture. Dans les variantes de semis au champ, les racines sont pivotantes, peu ramifiées latéralement, d'un diamètre moyen au collet < 2 cm. Par contre, les racines issues de plantons sont fasciculées avec un diamètre moyen plus important (3,2–5,4 cm selon la densité). La densité de plantation influence également le diamètre du collet : plus la plantation est serrée, plus il diminue (tabl. 5). La densité optimale est de 10–15 plantes/m² (Carlen 2003). Les agriculteurs préfèrent le semis car les racines pivotantes sont plus faciles à récolter, à laver et à sécher, ce qui réduit la main-d'œuvre et les coûts de production.

Pour la guimauve, la quantité de semences utilisée de 5 kg/ha a été similaire à celle des pays limitrophes (Dachler et Pelzmann 1999), avec une germination satisfaisante sur la parcelle irriguée à Conthey, mais moyenne à faible à Hasle-Ruegsau en raison principalement de l'absence d'arrosage. Au terme de la saison, le

nombre de racines était respectivement de 51 et 25/m² (tabl. 5), correspondant à un taux de germination de 25 et 12 %. Toutefois, cette différence de germination n'explique pas entièrement le faible rendement à Hasle-Ruegsau, imputable également à la répartition spatiale irrégulière des racines (avec des trous sur la ligne ≥ 40 cm) ainsi qu'à l'absence d'irrigation.

Conclusions

- Pour le thym et la sauge, le semis au champ ou la plantation de plantons mottés ont eu peu d'influence sur la quantité et la qualité de la matière sèche. La densification des cultures a augmenté la productivité en matière sèche pour les deux techniques d'installation, sans nuire à la qualité. Le taux de feuilles et la teneur en huile ont satisfait aux exigences des acheteurs.
- Pour la guimauve, la technique de mise en culture ne détermine ni le rendement ni la qualité ; le semis au champ est toutefois préférable car il favorise la formation de racines pivotantes plus petites, plus faciles à laver et à sécher. La plantation reste conseillée pour les parcelles non irrigables dans les climats à faibles précipitations.
- Le choix entre semis au champ ou plantation à haute densité n'est donc pas lié au rendement ou à la qualité, mais à d'autres facteurs comme la pression des adventices, les facteurs post-récolte et l'investissement financier. ■

Remerciements

Les personnes suivantes trouveront ici l'expression de notre reconnaissance : Fabien Fournier, gérant de la coopérative Valplantes, pour ses renseignements et ses clichés photographiques ; Daniel Keller, Jean-Luc Delarzes, Jean-François Constantin et François Maret pour la mise à disposition des parcelles d'essais ; Bénédicte Bruttin pour la quantification de l'huile essentielle.

Bibliographie

- Agridea, 2009. Plantes aromatiques et médicinales. Classeur de fiches techniques. 100 fiches.
- Al-Ramamneh E. M., 2009. Plant growth strategies of *Thymus vulgaris* L. in response to population density. *Industrial Crops and Products* 30 (3), 389–394.
- Badi H. N., Yazdani D., Ali S. M. & Nazari F., 2004. Effects of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quantity of oil in thyme, *Thymus vulgaris* L. *Industrial Crops and Products* 19 (3), 231–236.
- Bauermeister R., Total R., Baumann D. T., Bleeker P., Koller M. & Lichtenhahn M., 2005. Le désherbage pratique. Régulation mécanisée des adventices en cultures maraîchères. Agroscope ACW Wädenswil, 52 p.
- Bomme U., Brenndörfer M., Heindl A., Jäger P., Reichardt I., Schaub B., Schimmel U., Weierhäuser L. & Winter P., 2002. Heil- und Gewürzpflanzen. Daten für Kalkulation von Deckungsbeiträgen und einzelkostenfreien Leistungen. KTBL, Darmstadt, 74 p.
- Bruneton J., 2009. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. 4^e édition, TEC & DOC, EM inter, Paris, 1269 p.
- Carlen C., 2003. Plantes médicinales : Changins teste la guimauve. Communiqué de presse. Adresse : <http://www.agroscope.admin.ch/aktuell/00198/00199/00961/01418/index.html?lang=fr> [7 avril 2010]
- Carlen C., Carron C.-A. & Amsler P., 2006. Données de base pour la fumure des plantes aromatiques. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 38 (6), I–VIII.
- Carlen C., Schaller M., Carron C.-A., Vouillamoz J. F. & Baroffio C. A., 2010. The new *Thymus vulgaris* L. hybrid cultivar 'Varico 3' compared to five established cultivars from Germany, France and Switzerland. *Acta Horticulturae*, in press.
- Dachler M. & Pelzmann H., 1999. Arznei- und Gewürzpflanzen : Anbau, Ernte, Aufbereitung. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 353 p.
- Hess M., Barralis G., Bleiholder H., Buhr L., Eggers Th., Hack H. & Stauss R., 1997. Use of the extended BBCH-scale : general for the description of the growth stages of mono- and dicotyledonous weed species. *Weed Research* 37, 433–441.
- Hornok L., 1992. Cultivation and Processing of Medicinal Plants. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK, 338 p.
- Iteipmai, 2000a. Saugé officinale. Techniques de production en agriculture biologique. Iteipmai publications, 13 p.
- Iteipmai, 2000b. Thym vulgaire. Techniques de production en agriculture biologique. Iteipmai publications, 19 p. ▶

Summary

Direct sowing versus planting of thyme, sage and marshmallow: effect on yields and quality

For organic production in mountain areas, fields of aromatic and medicinal plants are becoming more mechanized in order to reduce the workforce needs. Cultivation fields are established either by direct sowing or by planting. The effect of the cultivation technique was studied on yield and quality of thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.) and marshmallow (*Althaea officinalis* L.). For all three species, dry matter and active compounds production was hardly affected. However, sowing is preferred to planting for marshmallow because taproots are smaller and therefore easier to harvest, wash and dry. To choose the method of installation, yield and quality are not significant factors. Weed pressure, possibility of mechanization and irrigation, workforce availability and post-harvest factors are more decisive to determine the better strategy.

Key words: *Thymus vulgaris*, *Salvia officinalis*, *Althaea officinalis*, dry matter, essential oil, field sowing, density planting.

Zusammenfassung

Einfluss der Feldsaat und Pflanzung auf Ertrag und Qualität von Thymian, Salbei und Eibisch

Der gemäss den biologischen Richtlinien durchgeführte Anbau von Gewürz- und Medizinalpflanzen im Berggebiet wird immer mehr mechanisiert, um die Arbeitskosten zu reduzieren. Die Kulturen werden einerseits mittels Feldsaat oder andererseits mittels Setzlingen angebaut. Der Einfluss dieser beiden Anbautechniken auf den Ertrag und die Qualität von Thymian (*Thymus vulgaris* L.), Salbei (*Salvia officinalis* L.) und von Eibisch (*Althaea officinalis* L.) wurden in Kulturen mit hoher Pflanzdichte untersucht. Bei allen drei Pflanzenarten hatte die Anbautechnik kaum einen Einfluss auf den Ertrag und die Qualität des Erntegutes gehabt. Bei Eibisch war aber die Feldsaat von Vorteil, da die Wurzelmorphologie beeinflusst wurde: kleinere Wurzeln, die kaum verzweigt waren, was die Ernte, das Waschen und das Trocknen sehr stark erleichterte. Der Ertrag und die Qualität sind also keine Parameter, um sich für die Feldsaat oder für Setzlinge zu entscheiden. Andere Faktoren wie der Unkrautdruck, die Möglichkeit zu mechanisieren und zu beregnen, die Verfügbarkeit an Arbeitskräften sowie Nacherntefaktoren sind viel wichtiger.

Riassunto

Influenza della semina diretta o della piantagione sulla resa e la qualità di timo, salvia e altea comune

Nella produzione biologica in zone di montagna, i campi di piante aromatiche e medicinali sono sempre più meccanizzati al fine di ridurre le esigenze in manodopera. Le coltivazioni sono realizzate partendo da una semina diretta oppure utilizzando piantine in vasetto organico. È stato pertanto studiato l'effetto della tecnica d'impianto sulla resa e la qualità del timo (*Thymus vulgaris* L.), della salvia (*Salvia officinalis* L.) e dell'altea comune (*Althaea officinalis* L.). La tecnica d'impianto non ha influenzato molto la resa in materia secca e in sostanze attive delle tre specie. Tuttavia, la semina diretta è da preferire per l'altea comune, in quanto la morfologia delle radici è influenzata da come si mettono a dimora le colture: con la semina diretta, le radici si sviluppano a fittone e risultano più piccole, quindi più facili da raccogliere, lavare e asciugare. Nella scelta della tecnica d'impianto delle colture, la resa e la qualità non sono dei fattori preponderanti. La pressione delle infestanti, la possibilità di meccanizzazione e irrigazione, la disponibilità di manodopera e i fattori di post-raccolta condizionano maggiormente la strategia d'adottare.

- Maghami P., 1979. Culture et cueillette des plantes médicinales. Hachette. 224 p.
- Perry N. B., Anderson R. E., Brennan N. J., Douglas M. H., Heaney A. J., McGimpsey J. A. & Smallfield B. M., 1999. Essential Oils from Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.): Variations among Individuals, Plant Parts, Seasons, and Sites. *Journal Agric. Food Chem.* 47 (5), 2048–2054.
- Rey C., Carron C.-A. & Nendaz B., 1992. Essai de densité de sauge officinale, Arbaz 1990–1992. Rapport interne, 4 p.
- Rey C. 1993. Semis direct au champ du thym (*Thymus vulgaris* L.). *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 25 (6), 401–403.
- Rey C., 1994. Une variété de thym vulgaire: 'Varico' (*Thymus vulgaris* L.). *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 26 (4), 249–250.
- Rey C., 1995. Comparaison du semis direct et du plant motté pour la mise en place de la sauge officinale (*Salvia officinalis* L.). *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 27 (6) 375–381.
- Rey C., 1996. Comparaison entre le semis et la plantation de la mélisse (*Melissa officinalis* L.) en montagne. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 28 (6), 361–366.
- Röhricht C. & Mänicke S., 2004. Echter Salbei Anbauempfehlungen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 32 p.