



Plantes médicinales et aromatiques 2011 Medizinal- und Aromapflanzen 2011

Auteurs

Claude-Alain Carron
José Vouillamoz
Catherine Baroffio



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de
l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Changins-Wädenswil ACW



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de
l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Mentions légales

Éditeur	Agroscope Changins-Wädenswil ACW
Illustration	Info-Tag PAM 2011, Mäder Kräuter, Boppelsen
Copyright	juillet 2012, ACW

Table des matières / Inhaltsverzeichnis

Introduction / Einleitung	4
Equipe / Team	4
Liste des publications et colloques / Liste der Publikationen und Vorträge	6
Parcelles d'essais / Versuchspartzen	7
La météorologie / Meteorologie	8
Extension	9
<i>Althaea officinalis</i> (guimauve / Eibisch)	9
<i>Mentha x piperita</i> '541' (menthe poivrée / Pfefferminze)	11
<i>Mentha x piperita</i> '541' rotation de cultures / Rotation der Kulturen	15
<i>Mentha x piperita</i> '541' (menthe poivrée / Pfefferminze): régénération des pieds-mères / Regeneration von Mutterpflanzen	16
<i>Mentha x piperita</i> var. <i>citrata</i> 'Camich' (menthe orangée / Orangenminze) : régénération des pieds mères / Regeneration von Mutterpflanzen	21
<i>Pimpinella peregrina</i> (Pimprenelle ou Boucage voyageur / Bibernelle): essai de fumure azotée / Düngungsversuch	24
<i>Salvia officinalis</i> , <i>Melissa officinalis</i> (sauge et mélisse / Salbei und Zitronenmelisse)	26
<i>Sambucus nigra</i> 'Haschberg' (sureau noir / Schwarzer Holunder) : rendement / Ertrag	31
Protection des végétaux / Pflanzenschutz	32
Etude des causes du dépérissement de la camomille / Studie über die Ursachen für das Absterben der Kamille	32
Sélection / Züchtung	34
<i>Primula veris</i> (Primevère/Primel): Comparaison de provenances et sélection / Vergleich von Herkünften und Züchtung	34
Espèces alpines	38
<i>Rhodiola rosea</i> : suivi phytochimique de 7 clones alpins / Phytochemische Studie von 7 alpinen Klonen	38
Annexes / Beilagen	40

Introduction

Le présent rapport relate l'activité du groupe plantes aromatiques et médicinales d'Agroscope Changins-Wädenswil ACW durant l'année 2011. Axés sur les interrogations et les soucis des praticiens, nos travaux tentent d'apporter des indications et des renseignements précis sur les espèces qui présentent des difficultés variétales ou culturales.

Des recherches sur la qualité des plantes, les techniques culturales et la comparaison variétale ont été réalisées en parallèle avec la domestication de nouvelles espèces et la sélection. La priorité de ces travaux est discutée dans un réseau de compétence (Forum Plantamont) constitué par la production suisse, l'industrie de transformation et la recherche. Que tous les acteurs de la filière des PAM trouvent ici l'expression de notre reconnaissance pour l'excellent esprit de collaboration dont ils nous gratifient.

Les résultats de nos travaux sont régulièrement présentés lors de réunions régionales et lors de colloques nationaux ou internationaux. En 2011, nous avons organisé un colloque ISHS à Saas Fee (International Symposium on Medicinal, Aromatic and Nutraceutical Plants from Mountainous Areas), et nous avons également présenté nos essais en Allemagne et en France (Salon Tech et Bio). La journée d'information aux producteurs a été organisée à Boppelsen (AG) chez Mäder Kräuter, le 11 juillet. Un grand merci à Ueli Mäder et sa famille pour leur accueil.

Bonne lecture !

Einleitung

Der vorliegende Bericht beschreibt die Aktivität der Medizinal- und Aromapflanzengruppe von Agroscope Changins-Wädenswil ACW des Jahres 2011. Unsere Arbeit ist auf Fragen und Probleme der Praxis ausgerichtet und strebt danach, Informationen und Lösungen zu verschiedenen Aspekten des Anbaus und der Qualität von Kräutern zu finden.

Nebst Untersuchungen über die Qualität der Pflanzen, den Anbau und Sortenvergleiche, wurde auch die Domestikation neuer Arten durchgeführt. Die Schwerpunkte dieser Arbeit werden in einem Kompetenz-Netzwerk (Forum Plantamont) diskutiert, dass aus Schweizer Produzenten, der Verarbeitungsindustrie und der Forschung besteht. Wir danken hiermit allen Akteuren des Medizinal- und Aromapflanzensektors und freuen uns weiterhin auf eine gute Zusammenarbeit.

Während des Jahres 2011 sind die Ergebnisse unserer Arbeit regelmäßig an regionalen Treffen, an nationalen oder internationalen Konferenzen in der Schweiz (ISHS Saas-Fee), in Deutschland und in Frankreich (Salon Tech et Bio) vorgestellt worden. Der Informationstag für Produzenten wurde am 11. Juli 2011 Boppelsen (AG) bei Mäder Kräuter organisiert. Ein herzliches Dankeschön geht an die Familie Mäder für ihre Gastfreundschaft.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen!



International Symposium on Medicinal, Aromatic and Nutraceutical Plants from Mountainous Areas. Saas-Fee, July 2011.

Equipe / Team

Agroscope Changins-Wädenswil ACW
Groupe PAM - Plantes Aromatiques et Médicinales
Centre de recherche Conthey
Route des Vergers 18
CH-1964 Conthey (VS)
Tél.: +41 (0)27 345 35 11 – Fax.: +41 (0)27 346 30 17
Site internet: www.agroscope.ch

Responsables / Verantwortliche



Catherine Baroffio
Biologiste, cheffe de groupe Baies et PAM
catherine.baroffio@acw.admin.ch



Dr José Vouillamoz,
Biologiste, chef de projet PAM
jose.vouillamoz@acw.admin.ch

Collaborateurs / Mitarbeiter



Claude-Alain Carron
Technicien
Sélection, technique de culture
claud-alain.carron@acw.admin.ch



Dr Vincent Michel
Agronome
Protection des végétaux
maladies
vincent.michel@acw.admin.ch



Charly Mittaz
Technicien
Protection des végétaux
ravageurs
charly.mittaz@acw.admin.ch



Bénédicte Bruttin
Auxiliaire technique
Laboratoire

Merci également aux auxiliaires et stagiaires 2011 pour leur collaboration:

Richard Bonnet, auxiliaire technique
Kevin Gaudre, stagiaire
Valentin Dayer, apprenti EAV Châteauneuf
Marine Roachat, horticultrice, programme 'Ponte'
Noël Lucia, travail de Master, ETH Zürich
Elisa Gius, étudiante en agronomie, université de Vienne (AT)
Emilie Clavel, étudiante en agronomie, ISARA Lyon (FR)
Eleonara d'Anna, travail de thèse, université de Palerme (IT)
Margaux Derriennic, école de Biologie Industrielle, Cergy-Pontoise (FR)

Liste des publications et colloques / Liste der Publikationen und Vorträge

Publications / Publikationen

- Baroffio C., Carron C.-A., Achille millefeuille : neue Vorschrift / Achille millefeuille : nouvelles directives. *UFA-Revue* 9 : 47-48
- Rey Ch., Rey S., Vouillamoz J., Baroffio C., Roguet D. Das Edelweiss. Botanik, Mythos und Kultur einer geheimnisvollen Alpenpflanze. *AT-Verlag, Aarau*. 151 p.
- Rey Ch., Rey S., Vouillamoz J., Baroffio C., Roguet D. Edelweiss, reine des fleurs. *Editions du Belvédère, Fleurier*. 160 p.
- Carlen C. Breeding and Cultivation of Medicinal Plants. In : Herbal Medicines: Development and Validation of Plant-derived Medicines for Human Health. *Taylor & Francis*.
- Camps C., Toussirost M., Quennoz M., Simonnet X. Determination of artemisinin and moisture content of *Artemisia annua* L. dry powder using a hand-held near infrared spectroscopy device. *JNIRS (J. Near Infrared Spectrosc.)* 19 : 191-198.
- Baroffio C., Carron C.-A., Vouillamoz J. Jahresbericht Arznei und Gewürzpflanzen 2010 / Rapport d'activités plantes aromatiques et médicinales 2010. Agroscope Changins-Wädenswil ACW.

Exposés, colloques et voyages d'études / Seminare, Vorträge und Studienreisen

- Vouillamoz J. *Rhodiola rosea* L. 'Mattmark', the first synthetic variety is launched in Switzerland. First International Symposium on Medicinal, Aromatic and Nutraceutical Plants from Mountainous Areas Saas-Fee, 6-9 July 2010. *Acta Hort (in press)*.
- Baroffio C. Neues aus der Forschung in MAP. InfoTag PAM Boppelsen, 11.07.2011.
- Vouillamoz J. De la montagne à la ville : la filière des plantes aromatiques et médicinales bio en Suisse. Forum du développement durable ville-campagne-montagne, concurrence ou alliance pour un développement durable ? Luzern, 10.10.2011
- Baroffio C. Essais 2011 : Neues aus der Forschung. Forum Plantamont, Langenthal. 07.12.2011.
- Vouillamoz J. Helvetia : 10 ans de gestation pour une variété suisse d'edelweiss. Colloque edelweiss, Orsières. 15.07.2011.
- Carron C.-A. Infos producteurs Valplantes. Soirée d'infos producteurs Valplantes, Sembrancher. 15.03.2011.
- Vouillamoz J. Les plantes aromatiques et l'économie locale. Green Pioneering Summit, Verbier. 10.12.2011
- Camps C., Toussirost M., Quennoz M., Simonnet X., Carlen C. Bestimmung von Wasser- und Artemisingehalt von gemahlenen *Artemisia annua* L. Blättern mittels NIRS. 6. Fachtagung Arznei und Gewürzpflanzen, Berlin. 20.09.2011.
- Baroffio C. Maîtrise des bioagresseurs dans les PAM. Salon Tech et Bio, Valence. 08.09.2011.
- Carlen C., Carron C.-A., Simonnet X. Optimising the cultivation and harvesting of genepi (*Artemisia umbelliformis* Lam.) in mountainous areas to achieve stable yield and high quality. First International Symposium on Medicinal, Aromatic and Nutraceutical Plants from Mountainous Areas Saas-Fee, 6-9 July 2010. *Acta Hort (in press)*.
- Carron C.-A., Lebleu F., Vouillamoz J., Baroffio C. *Achillea collina* 'Spark' : optimal harvesting period. First International Symposium on Medicinal, Aromatic and Nutraceutical Plants from Mountainous Areas Saas-Fee, 6-9 July 2010. *Acta Hort (in press)*.
- Simonnet X., Quennoz M., Carlen C. *Artemisia annua* L.: Apollon, eine neue Hybridsorte mit hohem Artemisinin-Ertrag. 6. Fachtagung Arznei und Gewürzpflanzen, Berlin. 20.09.2011.
- Rossinelli M. M., Vouillamoz J., Carron C.-A., Carlen C. *Thymus vulgaris* L.: Einfluss der Trichome Dichte auf den Gehalt an ätherischem Öl. 6. Fachtagung Arznei und Gewürzpflanzen in Berlin, 20.09.2011.
- Sigg S., Sportes A., Simonnet X., Heller W., Carlen C. Einfluss der Heissdampf-Behandlung von Saatgut von Heil- und Gewürzpflanzen auf den Krankheitsbefall und die Keimfähigkeit von Saatgut von Arznei- und Gewürzpflanzen. 6. Fachtagung Arznei und Gewürzpflanzen in Berlin, 20.09.2011.
- Carlen C., Carron C.-A. Einfluss des Zeitpunktes und der Höhe des letzten Schnitt im Herbst auf die Überwinterung von Thymian, Salbei und Melisse. 6. Fachtagung Arznei und Gewürzpflanzen in Berlin, 20.09.2011.

Parcelles d'essais / Versuchsparzellen

Domaine des Fougères

Situation: altitude 480 m
Latitude: 46.12 N, longitude 7.18 E
Sol: alluvions d'origine glaciaire, teneurs en calcaire moyennes (2 à 20 % de CaCO₃ tot., pH 7-8)
granulométrie: légère à moyenne, teneur en cailloux faible à moyenne, matière organique: 1,5 à 2%.

Les nuances suivantes sont à relever selon les domaines:

Fougères: sol léger à moyen, caillouteux, calcaire
Epines: sol très léger, limoneux, absence de cailloux
Irrigation: par aspersion (Fougères et Epines)

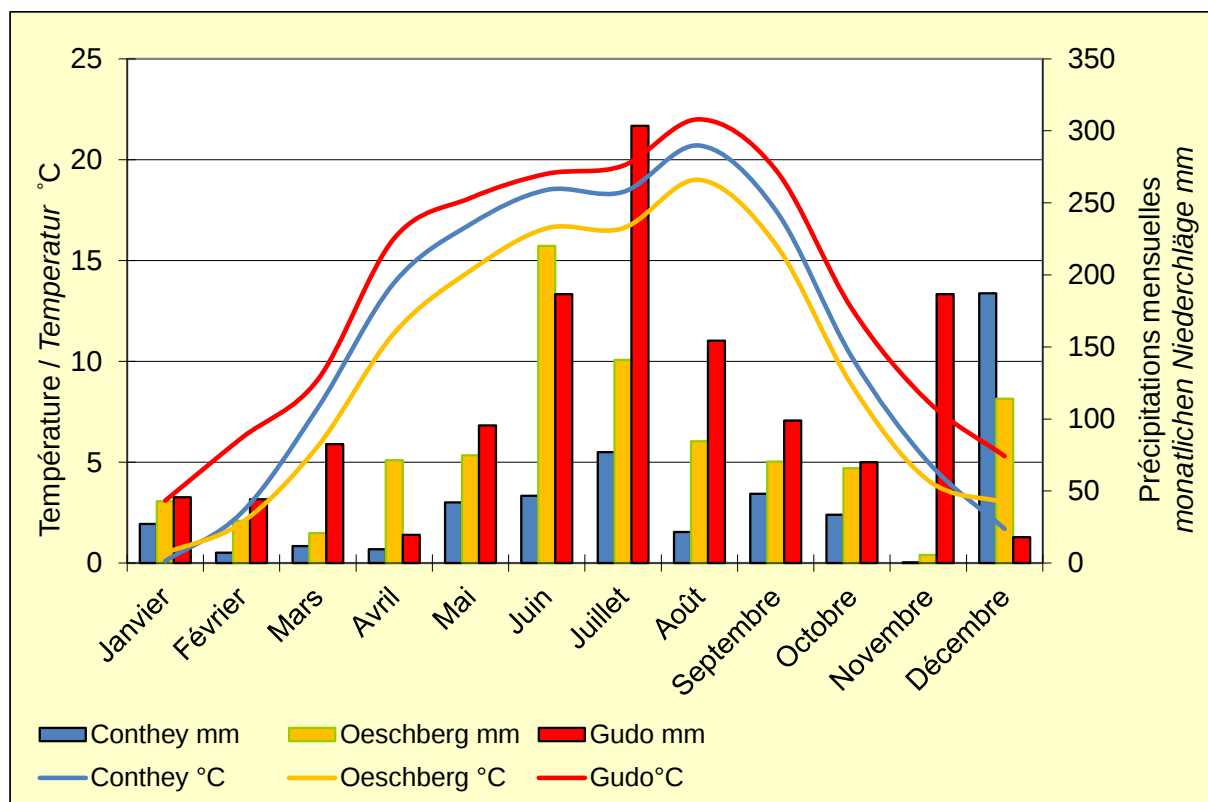
Domaine de Bruson

Situation: altitude 1060 m
Latitude: 46.04 N, longitude 7.14 E
Sol: plateau morainique, au sol moyennement léger et caillouteux, riche en matière organique (> 3,5 %) et légèrement acide (pH 6,5).
Exposition: nord-est
Pente: ± 10%
Irrigation: par aspersion

Parcelle expérimentale d'Arbaz

Situation: altitude 920 m
Latitude: 46.16 N, longitude 7.22 E
Sol: sol léger et calcaire (pH 8).
Texture: argile (20%), limon (49%), sable (31%)
Exposition: sud (adret)
Pente: ± 20 %-30%
Irrigation: par aspersion

La météorologie / Meteorologie



Courbes de températures et sommes mensuelles des précipitations à Conthey (VS), Oeschberg (BE) et Gudo (TI) en 2011 (données Agrométéo).

Kurve der monatlichen Temperaturen und Niederschläge in Conthey (VS), Oeschberg (BE) und Gudo (TI) im 2011.

Rétrospective annuelle 2011 (source: MeteoSuisse)

Avec un excédent thermique de 2 degrés, l'année 2011 en Suisse fut marquée par la température moyenne annuelle la plus élevée depuis le début des mesures en 1864. Elle fut aussi nettement trop sèche sur l'ensemble du pays et extrêmement ensoleillée. Les 4 premiers mois de l'année furent exceptionnellement doux et extrêmement secs. Le printemps 2011 fut le plus chaud depuis le début des mesures il y a quelque 150 ans. Au Tessin, des journées tropicales furent enregistrées en avril déjà. Après un été caractérisé par un temps changeant avec des températures nettement trop fraîches en juillet, la Suisse connut son deuxième automne le plus chaud depuis le début des mesures. Le mois de novembre fut même caractérisé par des records de sécheresse au Nord et des records de chaleur en montagne. Dans les stations d'altitude, de grandes quantités de neige tombèrent en septembre et en octobre, puis à nouveau vers la mi-décembre où la neige fut aussi observée pour la première fois en plaine. En fin d'année, sur l'ensemble des stations de montagne, on mesurait de grandes quantités de neige largement au-dessus de la moyenne.

Klimabulletin Jahr 2011 (Von: MeteoSchweiz)

Mit einem Temperaturüberschuss von 2 Grad war 2011 gesamtschweizerisch das wärmste Jahr seit Messbeginn 1864. Landesweit war es zu trocken und es herrschten extrem sonnige Verhältnisse, wie aus den Messungen der Meteo Schweiz hervorgeht. Die ersten vier Monate zeigten sich ungewöhnlich mild und extrem niederschlagsarm. Der Frühling 2011 war der wärmste in der rund 150 jährigen Messreihe. Das Tessin verzeichnete erstmals Hitzetage bereits im April. Nach einem wechselhaften Sommer mit deutlich zu kühlen Julitemperaturen folgte der zweitwärmste Herbst seit Messbeginn. Rekord-Trockenheit im Norden und Rekordwärme in den Bergen brachte der November. Grosse Schneemengen fielen in Berglagen im September und im Oktober, dann aber erst wieder ab Mitte Dezember, als es auch erstmals Schnee bis ins Flachland gab. Am Jahresende lag in höheren Lagen verbreitet überdurchschnittlich viel Schnee.

Extension

Althaea officinalis (guimauve)

Essai de suppression des fleurs et des boutons floraux en août afin de favoriser la formation de la biomasse des racines

But

Cette expérience vise à supprimer les hampes florales en été afin de mobiliser l'énergie de la plante pour la formation en racines. Dès l'apparition des premières fleurs, les plantes sont taillées mécaniquement juste au-dessous des premières fleurs afin d'empêcher la formation de graines.

Matériel et méthode

Sites	'on Farm' à Bützberg (BE), alt 510 m, pente < 5 %
Variantes	T = Témoin, plantes entières O = Plantes sans fleurs
Répétitions	4, de 30 m ²
Plantation	début mai
Densité	28-30 cm x 75 cm ; 4.7 plantons/m ²
Contrôle	20 mottes pressées (1-3 plantes germées /mottes) par répétition prélevées sur les 2 lignes centrales des blocs ; soit 160 plantes en tout
Paramètres	rendement MF et MS, poids moyens des racines, teneur en mucilages
Essai	Rabattage des plantes sous les 1 ^{ère} s fleurs, le 16 août 2011
Hauteur	70-80 cm
Outil	Supercut NT 2000
Végétation	culture assez régulière ; feuilles présentant des symptômes de rouille (<i>Puccinia malvacea</i>) et d'anthracnose (<i>Colletotrichum malvarum</i>)
Stade	début à pleine floraison, stade BBCH 61-65
Hauteur	végétation 120-140 cm
Récolte	12 octobre 2011
Analyses	indice de gonflement (mucilages)

Althaea officinalis (Eibisch)

Versuch, mittels Entfernen der Blüten und Blütenknospen im August, die Biomasse der Wurzeln zu fördern.

Ziel

Dieses Experiment zielt darauf ab, im Sommer die Blütenstände zu entfernen, damit die Pflanze ihre ganze Energie in die Wurzelbildung stecken kann. Sobald die ersten Blüten erscheinen, wird die Pflanze unmittelbar unter diesen Blüten abgetrennt, damit die Bildung Samen verhindert wird.

Material und Methode

Standort	'on Farm' in Bützberg (BE), 510 müM, Hangneigung < 5 %
Varianten	T = Kontrolle, ganze Pflanzen O = Pflanzen ohne Blüten
Wiederholungen	4, von 30 m ²
Anpflanzung	Anfang Mai
Dichte	28-30 cm x 75 cm; 4.7 Setzlinge/m ²
Kontrolle	20 Kleinballenpflanzen (1-3 gekeimte Pflanzen / Ballen) pro Wiederholung, geerntet auf den 2 Mittellinien des 4er Blockes; d.h. insgesamt 160 Pflanzen.
Parameter	FM und TS- Ertrag, Durchschnittsgewicht der Wurzeln,
Versuch	Rückschnitt der Pflanzen unter der ersten Blüte am 16. August 2011
Höhe	70-80 cm
Werkzeug	Supercut NT 2000
Vegetation	Ziemlich regelmässige Kulturen ; Blätter mit Symptomen von Rostpilz- (<i>Puccinia malvacea</i>) und Anthraknosebefall (<i>Colletotrichum malvarum</i>)
Stadium	Anfang- bis Vollblüte, Stadium BBCH 61-65
Höhe	Vegetation 120-140 cm
Ernte	12. Oktober 2011
Analysen	Quellungsindex (Schleimstoffe)



Vue de l'essai de Bützberg, lors de la suppression des fleurs le 14 août, avec à gauche, une répétition 'sans fleurs'. Ce procédé a été répété à quatre reprises sur cette parcelle.

Sicht auf den Versuch in Bützberg, zum Zeitpunkt der Entfernung der Blüten am 14. August. Rechts eine Wiederholung 'ohne Blüten'. Dieses Verfahren ist auf dieser Parzelle 4 Mal wiederholt worden.

Résultats

Rendement en racines sèches en g/m² et poids en g par plante et par racine de l'essai de guimauve à Bützberg en 2011.

Ergebnisse

Ertrag an getrockneten Wurzeln in g/m² und Gewicht in g pro Pflanze und pro Wurzel des Eibisch-Versuchs 2011 in Bützberg.

Variante Verfahren	Nombre plantes récoltées Anzahl Pflanzen geerntet	Nombre de racines récoltées* Anzahl Wurzeln geerntet*	Racines sèches Trockene Wurzeln [g/m ²]	Poids sec/plante Trocken Gewicht/ Pflanze [g]	Poids sec/racine Trocken Gewicht/ Wurzel [g]	Indice de gonflement Quellungs- index [ml/g]
T I	20	32	464	98.7	61.7	22.1
T II	20	31	445	94.7	61.1	20.5
T III	20	27	439	93.5	69.3	20.1
T IV	20	25	392	83.4	66.7	21.3
Moyenne	20	28.8	435^a	92.6^a	64.7^a	21.0
O I	20	31	373	79.4	51.2	20.4
O II	20	31	384	81.8	52.8	19.7
O III	20	27	288	61.3	45.4	22.6
O IV	20	33	345	73.3	44.4	22.5
Moyenne	20	30.5	348^b	73.9^b	48.4^b	21.3

* 1 à 3 racines par motte plantée *1-3 Wurzeln pro Setzling gepflanzt

Tukey Test: les petites lettres différentes indiquent les différences significatives / Die kleinen unterschiedlichen Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede

T = Témoin, plantes entières/ ganze Pflanzen; O = Plantes sans fleurs/ Pflanzen ohne Blüten

Commentaires

La différence entre le nombre de plantes et le nombre de racines récoltées est due au fait qu'à la plantation certains plantons mottés étaient en fait constitués de plusieurs plantes germées (1-3).

Dans les conditions de cet essai, la formation des semences n'a pas affecté négativement le rendement en racines. Le rendement en racines sèches, ainsi que le poids par racine a été plus élevé dans le témoin. La réduction de la surface foliaire induite par la suppression mécanique des hampes fleuries (50-60 cm sommitaux des plantes) à la mi-août (BBCH 61-65) a préterité significativement la productivité. Ce procédé ne semble pas offrir de perspective de gain de rendement.

Erläuterungen

Der Unterschied zwischen der Anzahl an Pflanzen und der Anzahl an geernteten Wurzeln kommt daher, dass bei der Anpflanzung einige Einsaatballen aus mehreren gekeimten Pflanzen bestanden. (1-3).

Unter diesen Versuchsbedingungen, hatte das Verhindern der Samenbildung keine positive Auswirkungen auf die Bildung der Wurzeln. Sowohl der Ertrag an getrockneten Wurzeln, sowie das Gewicht pro Wurzel lagen beim Standardverfahren höher. Die Reduzierung der Blattoberfläche durch die mechanische Entfernung der Blütenstängel (50-60 cm des oberen Pflanzenteils) Mitte August (BBCH 61-65) hat die Produktivität signifikant beeinträchtigt. Dieses Verfahren scheint keine guten Aussichten auf einen Ertragsgewinn zu bieten.



Les racines pivotantes de guimauve issues de plantons mottés sont fasciculées en raison du repiquage. Ici la récolte de Bützberg lavée prête au séchage.

Eibisch-Pfahlwurzeln aus Setzlingen von Einsaatballen sind wegen des Pikierens bündelförmig. Hier die Ernte von Bützberg, gewaschen und bereit zum Trocknen.

Mentha × piperita '541' (menthe poivrée)

Influence de l'âge des stolons utilisés pour la plantation sur le rendement et la qualité

But

Etude de l'importance de la qualité du matériel végétal de départ sur le rendement et la qualité. Comparaison entre une plantation à partir de stolons jeunes (parcelle 2009) vs. stolons moins vigoureux (parcelle de 2008).

Matériel et méthode

Sites	Arbaz, ACW Hergiswil (LU); M. Theiler
Plantation	les 27 et 28 mai 2010
Distances	plate-bande de 3 lignes: entre- ligne 40 cm; chemin 80 cm
Cultivar	clone '541' (Ukraine), cultivé et multiplié en Suisse depuis 1986
Variantes	1. Stolons prélevés sur une culture 2009 2. Stolons prélevés sur une culture 2008
Répétitions	4
Paramètre	rendement matière sèche (MS); % de feuilles; teneur en huile essentielle
Récoltes	au Supercut: Arbaz: 30 mai, 3 août et 19 octobre; Hergiswil: 1 juin et 26 juillet
Stade	premiers boutons visibles
Durée	2010-2012

Mentha × piperita '541' (Pfefferminze)

Einfluss des Alters der bei der Anpflanzung benutzten Ausläufer auf Ertrag und Qualität

Ziel

Studie über die Bedeutung von Qualitäts-Pflanzgut für den Ertrag und die Qualität. Vergleich von einer Plantage mit jungen Ausläufern (Parzelle 2009) gegenüber weniger kräftigen Ausläufern (Parzelle 2008).

Material und Methoden

Orte	Arbaz, ACW Hergiswil (LU); M. Theiler
Pflanzung	27. und 28. Mai 2010
Abmessungen	Beet mit 3 Reihen, Abstand zw. Den Reihen 40cm; Weg 80cm
Sorte	Klon '541' (Ukraine), seit 1986 in der Schweiz kultiviert und vermehrt.
Varianten	1. Ausläufer von einer Plantage des Jahres 2009 2. Ausläufer von einer Plantage des Jahres 2008
Wiederholungen	4
Parameter	Trockensubstanz (TS); Blattanteil; Gehalt an ätherischem Öl
Ernten	mit Supercut; Arbaz: 30. Mai, 3. August und 19. Oktober; Hergiswil: 1. Juni und 26. Juli
Erntestadium	erste Knospen sind sichtbar
Dauer	2010-2012

Résultats

Hauteur, vigueur, régularité, rendement en matière sèche, % de feuilles et en huile essentielle de la menthe poivrée en 2011 à Arbaz. Moyenne de 4 répétitions.

Variantes Verfahren	Récolte Ernte	Hauteur Höhe [cm]	Vigueur Wuchskraft Ø [de 1-9]	Régularité Regelmässigkeit Ø [de 1-9]	Poids sec Trocken Subst. [g/m ²]	Feuilles Blätter [%]	Huile essentielle Ätherisches Öl [%]
Stolons 2 ans 2-jährige Ausläufer	1 ^{ère}	30-40	6.5	6.0	259	65.4	3.54
	2 ^e	30-40	5.5	6.0	245	63.5	3.60
	3 ^e	20-40	5.0	5.0	125	77.1	2.57
	2011		5.7	5.7	629	67.1	3.46
Stolons 3 ans 3-jährige Ausläufer	1 ^{ère}	20-35	5.8	5.8	244	65.3	3.72
	2 ^e	30-40	5.3	6.0	243	68.3	3.71
	3 ^e	20-40	5.0	5.0	126	74.8	2.70
	2011		5.4	5.6	613	68.5	3.51

Les différences ne sont pas significatives. Keine signifikante Unterschiede (Tukey Test)

Notes (1-9): 1 très mauvais; 9 excellent. Anmerkungen (1-9): 1 sehr schlecht; 9 ausgezeichnet.

Ergebnisse

Höhe, Wuchskraft, Regelmässigkeit, Ertrag an Trockensubstanz, Blattanteil und Gehalt an ätherischem Öl der Pfefferminze in Arbaz 2011. Durchschnittswert von 4 Wiederholungen.

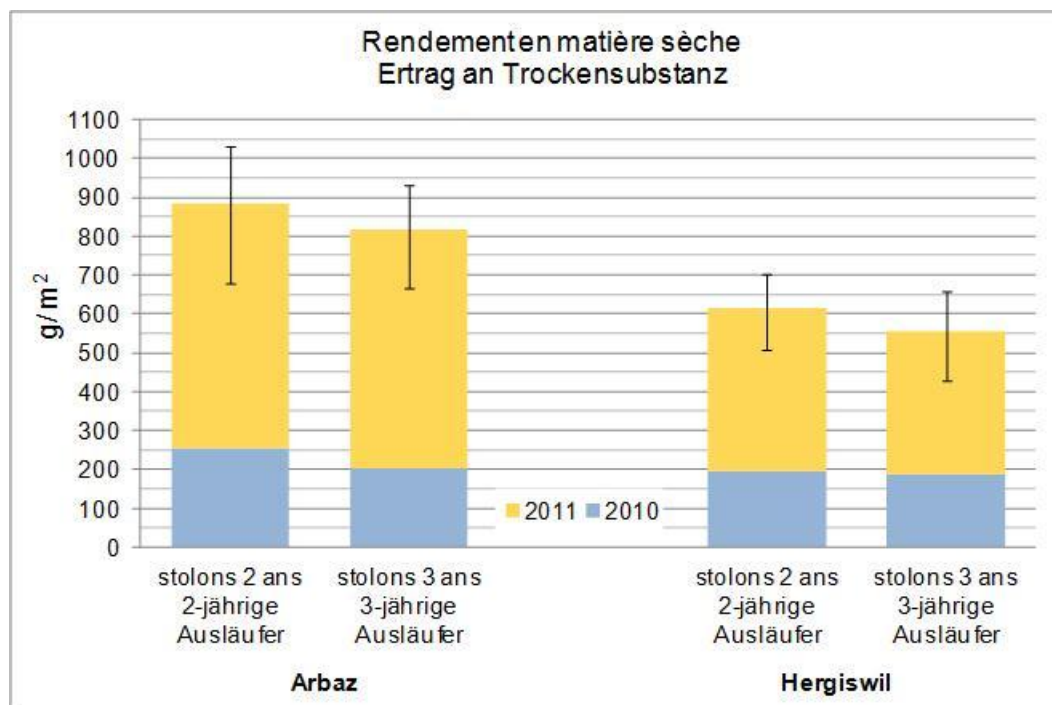
Hauteur, vigueur, régularité, rendement en matière sèche, % de feuilles et en huile essentielle de la menthe poivrée en 2011 à Hergiswil. Moyenne de 4 répétitions.

Höhe, Wuchskraft, Regelmässigkeit, Ertrag an Trockensubstanz, Blattanteil und Gehalt an ätherischem Öl der Pfefferminze in Hergiswil 2011. Durchschnittswert von 4 Wiederholungen.

Variantes Verfahren	Récolte Ernte	Hauteur Höhe [cm]	Vigueur Wuchskraft Ø [de 1-9]	Régularité Regelmäs- sigkeit Ø [de 1-9]	Poids sec Trocken Subst. [g/m ²]	Feuilles Blätter [%]	Huile essentielle Ätherisches Öl [%]
Stolons 2 ans 2-jährige Ausläufer	1 ^{ère}	25-40	5.3	6.3	143	67.1	3.61
	2 ^e	20-40	6.3	6.8	274	62.7	2.87
	2011		5.8	6.6	418	63.9	3.13
Stolons 3 ans 3-jährige Ausläufer	1 ^{ère}	20-35	5.3	6.3	133	67.3	3.55
	2 ^e	20-40	5.8	6.3	236	63.1	2.92
	2011		5.5	6.3	369	64.6	3.14

Les différences ne sont pas significatives. Keine signifikante Unterschiede (Tukey Test)

Notes (1-9): 1 très mauvais; 9 excellent. Anmerkungen (1-9): 1 sehr schlecht; 9 ausgezeichnet.



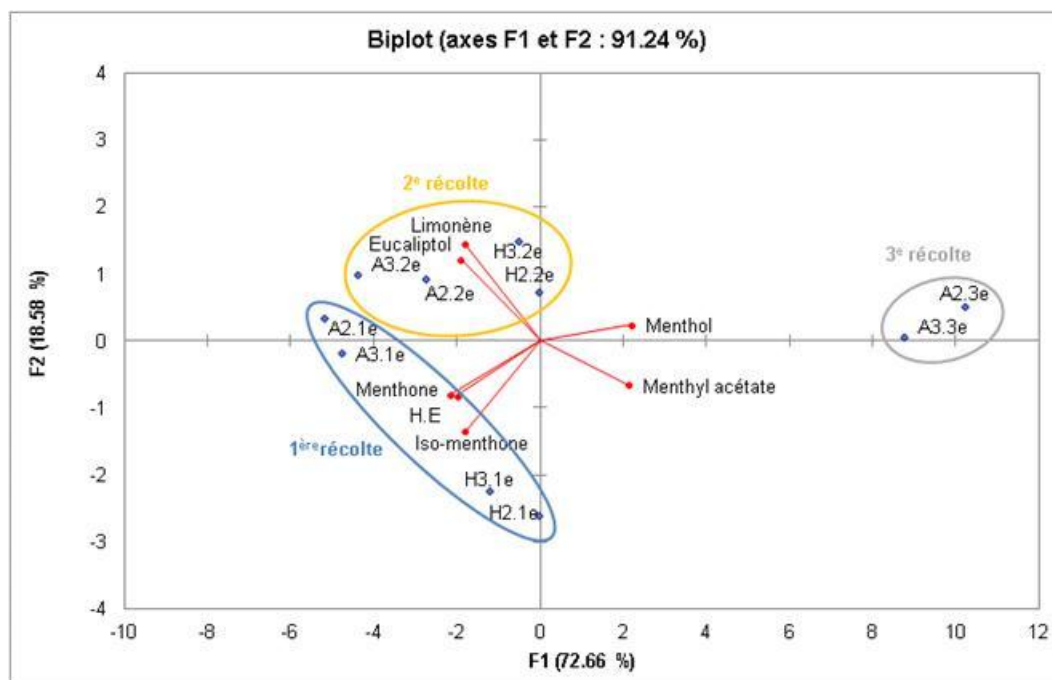
Rendement en matière sèche de la menthe poivrée à Arbaz et Hergiswil. Cumul des récoltes 2010 et 2011 avec la déviation standard et moyenne de 4 répétitions.

Ertrag an Trockensubstanz der Pfefferminze in Arbaz und Hergiswil. Kumulierung der Ernten von 2010 und 2011 mit der Standardabweichung und Durchschnitt der 4 Wiederholungen.

Evolution de la teneur et de la composition de l'huile essentielle à Arbaz et Hergiswil en 2011. Mélange des 4 répétitions.

Entwicklung des Gehalts und der Zusammensetzung des ätherischen Öls in Arbaz und Hergiswil 2011. Mischung der 4 Wiederholungen.

Site Ort	Récol- te Ernte	Date Datum	Vari- tes Verfah- ren	Huile essentielle Ätherisches Öl [%]	Composition de l'huile essentielle Zusammensetzung des ätherisches Öls [%]					
					Limo- nène	Euca- liptol	Men- thone	Iso- menthone	Menthyl acétate	Menthol
Arbaz	1 ^{ère}	30. mai 30. Mai	2 ans	3.54	7.47	5.25	42.0	2.42	3.10	26.7
			3 ans	3.72	7.29	5.08	40.2	2.50	3.74	27.5
	2 ^e	3 août 3. Aug.	2 ans	3.60	7.16	5.67	33.5	2.45	3.49	36.5
			3 ans	3.72	7.97	5.60	35.6	2.49	3.11	34.1
	3 ^e	19 oct. 19. Okt.	2 ans	2.57	4.67	3.87	21.6	1.90	8.39	47.5
			3 ans	2.70	5.07	3.52	24.6	2.00	7.70	45.6
Hergi- swil	1 ^{ère}	1 juin 1. Juni	2 ans	3.61	4.65	3.94	37.4	2.70	5.02	35.2
			3 ans	3.55	5.20	4.46	39.7	2.78	5.29	35.7
	2 ^e	26 juillet 26. Juli	2 ans	2.87	6.60	4.70	34.6	2.35	3.18	35.6
			3 ans	2.92	6.84	5.35	32.6	2.33	2.89	37.5



Analyse en composantes principales avec représentation des variables (teneur et composition de l'huile essentielle). Moyenne de 4 répétitions de 3 récoltes 2011 à Arbaz et de 2 récoltes à Hergiswil. (A = Arbaz, H = Hergiswil. 2 = stolons 2 ans, 3 = stolons 3 ans. 1^e = 1^e récolte ; 2^e = 2^e récolte).

Hauptkomponentenanalyse mit Darstellung der Variablen. (Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls). Durchschnitt der 3 Ernten 2011 in Arbaz und der 2 Ernten in Hergiswil. (A = Arbaz, H = Hergiswil. 2 = 2-jährige Ausläufer, 3 = 3-jährige Ausläufer. 1^e = 1. Ernte; 2^e = 2. Ernte).

Résultats

Au terme de la deuxième année de culture, les procédés n'ont pas influencé de manière significative le rendement de la biomasse, ni le taux de feuilles, ni la teneur et la composition de l'huile essentielle. On note toutefois une tendance marquée à une production en matière sèche plus élevée en faveur des stolons '2 ans' dans les 2 sites expérimentaux.

En 2011, la production en biomasse a davantage été préférentielle à Hergiswil (LU) qu'à Arbaz (VS) par les conditions climatiques changeantes et maussades de juillet. Dans le site lucernois, la mauvaise repousse de la menthe et la forte concurrence des adventices n'a pas permis de pratiquer de troisième récolte. En Valais, le rendement a été supérieur à Hergiswil lors de la première et surtout grâce à la troisième récolte. A la seconde récolte en été, la production de biomasse a été comparable dans les deux régions.

Dans les deux sites, la teneur en huile essentielle a été de même niveau lors de la première récolte. A la seconde en été, elle a été sensiblement plus élevée à Arbaz. Lors de la troisième récolte pratiquée seulement à Arbaz, on remarque une chute de la teneur en huile essentielle d'environ 1% accompagnée d'une augmentation importante du menthol (+11%). En conclusion, l'effet de la date de récolte sur la teneur et la composition de l'huile essentielle est supérieur à l'influence du site de culture. La vigueur du stolon à la plantation (l'âge) n'a pas eu d'incidence sur le profil chimique à la récolte. Ces observations confirment l'importance de facteurs extrinsèques sur la production d'huile essentielle de la menthe poivrée décrite par Bruneton (2009), « *les jours longs et les nuits tempérées conduisent à des rendements en huile essentielle plus élevés. A contrario, les nuits froides favorisent la formation de menthol.* ».

En conclusion, la recommandation pratique pour l'installation des cultures de menthes est d'utiliser des stolons sains et vigoureux, prélevés de préférence sur une jeune culture en seconde année de culture.

Ergebnisse

Am Ende des 2. Kulturjahres, haben die Verfahren weder den Ertrag an Biomasse noch den Blattanteil oder die Zusammensetzung des ätherischen Öls beeinflusst. Es kann jedoch an beiden Produktionsorten eine deutliche Tendenz einer erhöhten Produktion von Trockensubstanz bei den 2-jährigen Ausläufern festgestellt werden.

2011 wurde die Produktion von Biomasse in Hergiswil (LU) stärker durch die wechselhaften und im Juli trüben klimatischen Bedingungen beeinträchtigt als in Arbaz (VS). Am Luzerner Standort konnte wegen schlechtem Nachwachsen der Minze und der grossen Konkurrenz durch Unkräuter keine dritte Ernte durchgeführt werden. Im Wallis war der Ertrag der ersten und vor allem der letzten Ernte (keine Ernte in Hergiswil) gegenüber Hergiswil höher. Die Produktion an Biomasse bei der zweiten Ernte war in den beiden Regionen vergleichbar.

An beiden Standorten lag der Gehalt an ätherischem Öl bei der ersten Ernte auf dem gleichen Niveau. Bei der zweiten Ernte im Sommer lag er in Arbaz deutlich höher. Bei der dritten Ernte in Arbaz war ein Rückgang des Gehalts an ätherischem Öl von ca. 1%, sowie eine deutliche Erhöhung an Menthol (+11%) zu verzeichnen. Abschliessend kann gesagt werden, dass der Erntezeitpunkt einen grösseren Einfluss auf die Zusammensetzung des ätherischen Öls hat, als der Standort der Kultur. Die Wuchskraft des Ausläufers bei der Anpflanzung (Alter) hatte keinen Einfluss auf das chemische Profil der Ernte. Diese Beobachtungen bestätigen die Wichtigkeit von äusseren Faktoren auf die Produktion von ätherischem Öl der Pfefferminze, wie dies bereits von Bruneton (2009) folgendermassen beschrieben wurde: « *lange Tage und laue Nächte führen zu höheren Erträgen an ätherischem Öl. Im Gegensatz dazu fördern kalte Nächte die Bildung von Menthol.* ». Somit kann als Schlussfolgerung für die Praxis empfohlen werden, für den Anbau von Minze gesunde und kräftige Ausläufer zu verwenden, welche vorzugsweise aus einem Anbau im 2. Kulturjahr stammen.

Mentha × piperita '541' rotation de cultures

Rappel

Ne jamais replanter 'menthe sur menthe', ni menthe après une autre lamiacée.

Selon les bonnes pratiques agricoles (GAP), afin de maintenir la fertilité du sol, une rotation de cultures est impérative. Lors d'une visite en Valais, Thomas Aeschlimann nous a signalé la faible vigueur et l'hétérogénéité d'une plate-bande de menthe. Selon le producteur, cette plate-bande avait comme précédent cultural de la menthe.



La faible vigueur de la menthe poivrée sur la plate bande de droite illustre de manière magistrale l'effet catastrophique d'une mauvaise rotation de culture sur la productivité.

Mentha × piperita '541' Fruchtfolge

Zur Erinnerung

Niemals Minze nach Minze und auch nie Minze nach einem anderen Lippenblütengewächs.

Gemäss der guten Landwirtschaftlichen Praxis (GAP) ist eine Fruchtfolge oder Felderwirtschaft unumgänglich, um die Fruchtbarkeit des Bodens zu bewahren. Anlässlich eines Besuchs im Wallis hat uns Thomas Aeschlimann eine schwache Wuchskraft und Heterogenität eines Minzebeets gemeldet. Seiner Meinung nach war auf diesem Beet schon vorgängig Minze angebaut worden.

Die schwache Wuchskraft der Pfefferminze im rechten Beet dieses Bildes zeigt meisterhaft die katastrophale Auswirkung einer schlechten Felderwirtschaft auf die Produktivität.

***Mentha × piperita* '541' (menthe poivrée): régénération des pieds-mères**

But

Evaluation de l'effet de la régénération in vitro des pieds-mères sur la vigueur et la productivité de la menthe poivrée clone '541'.

Matériel et méthode

Site	Arbaz et Bruson
Plantation	le 22 juin 2010 à Arbaz Le 26 mai 2011 à Bruson
Distances	plate-bande de 3 lignes: 20 cm x 40 cm; chemin 80 cm. 9.4 plantes/m ²
Cultivars	clone '541' (Ukraine)
Origines	VAL = standard: boutures herbacées prélevées sur pieds-mères 'Valplantons' ACW = boutures herbacées prélevées sur pieds-mères régénérés in vitro en 2009 D = Deutschland (seul. à Bruson)
Répétitions	4 de 9.6 m ²
Paramètre	rendement matière sèche (MS); % de feuilles; teneur en huile essentielle
Récoltes	au Supercut Arbaz: 30 mai, 3 août et 19 octobre Bruson: 18 juillet et 20 septembre
Stade	Premiers boutons visibles
Durée	Arbaz 2010-2012, Bruson 2011-2013

***Mentha × piperita* '541' (Pfefferminze): Regeneration von Mutterpflanzen**

Ziel

Bewertung der Wirkung von in vitro Regeneration von Mutterpflanzen auf die Vitalität und Produktivität der Pfefferminze, Klon '541'.

Material und Methoden

Ort	Arbaz und Bruson
Pflanzung	22. Juni 2010 in Arbaz 26. Mai 2011 in Bruson
Abmessungen	Beet mit 3 Reihen: 20 cm x 40 cm; Weg 80 cm. 9,4 Pflanzen/m ²
Sorten	Pfefferminze Klon '541' (Ukraine)
Herkunft	VAL = Standard Stecklinge aus Mutterpflanzen von "Valplantons" ACW = Stecklinge aus in vitro regenerierten Mutterpflanzen des Jahres 2009 D = Deutschland (nur in Bruson)
Wiederholungen	4 von 9,6 m ²
Parameter	Trockensubstanz (TS); Blattanteil; Gehalt an ätherischem Öl
Ernten	mit Supercut Arbaz: 30. Mai, 3 August und 19.Okt. Bruson: 18.Juli und 20. September
Erntestadium	erste Knospen sichtbar
Dauer	Arbaz 2010-2012, Bruson 2011-2013



Mentha × piperita L. '541'.
Clone originaire d'Ukraine, multiplié et cultivé en Suisse depuis 1986.

Klon 541 aus der Ukraine. Wird seit 1986 in der Schweiz angebaut und vermehrt

Rendement en matière sèche en 2^e année de la menthe poivrée à Arbaz. Moyenne de 4 répétitions.

Ertrag an Trockensubstanz im 2. Jahr der Pfefferminze in Arbaz. Durchschnitt von 4 Wiederholungen.

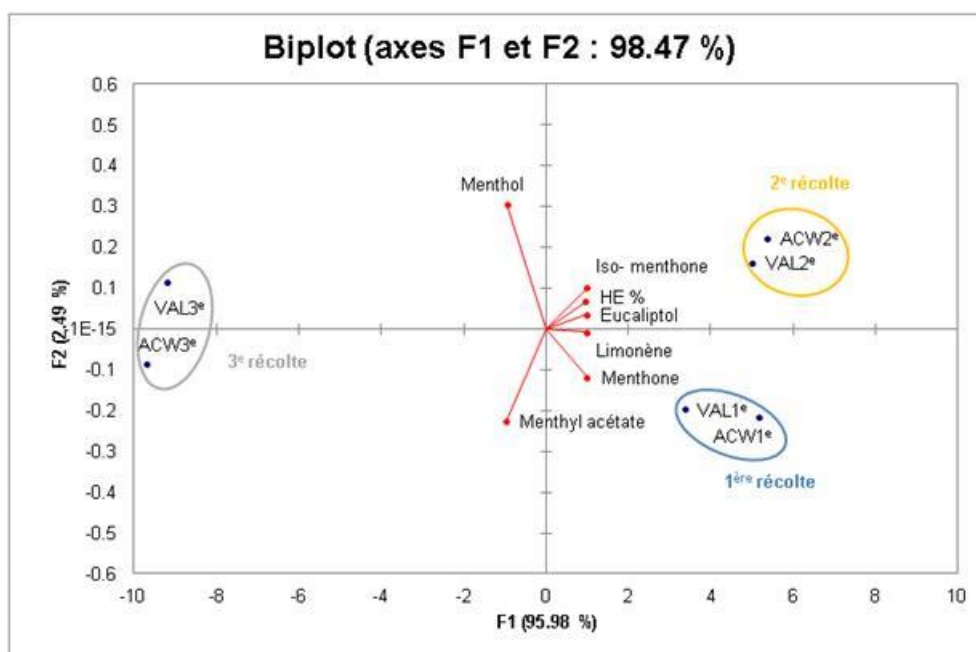
Espèces Arten	Pieds-mères Mutterpflanzen Origine Herkunft	Récoltes Ernten	Matière sèche TS-Ertrag	Feuilles Blätter		Huile essentielle Ätherische Öle	
			g/m ²	%	g/m ²	%	ml/m ²
<i>Mentha</i> × <i>piperita</i> '541'	ACW in Vitro	1e	301	58.4	176	3.73	6.6
		2e	216	65.9	142	3.92	5.6
		3e	118	78.4	92	2.68	2.5
		Total	704	64.6	454	3.60	16.3
	Valplantons	1e	358	64.1	230	3.58	8.2
		2e	265	68.1	180	3.52	6.4
		3e	124	75.6	94	2.88	2.7
		Total	754	67.4	508	3.44	17.5

Les différences ne sont pas significatives. Keine signifikante Unterschiede (Tukey Test)

Composition de l'huile essentielle de deux origines du clone '541' à Arbaz en 2011. Mélange des 4 répétitions.

Zusammensetzung des ätherischen Öls der 2 Herkünfte des Klons 541 in Arbaz 2011, Mischung der 4 Wiederholungen.

Espèces Arten	Pieds-mères Mutterpflanzen Origine Herkunft	Récoltes Ernten	Composition de l'huile essentielle Zusammensetzung des ätherisches Öls [%]					
			Limonène	Eucaliptol	Menthone	Iso-menthone	Menthyl acétate	Menthol
<i>Mentha</i> × <i>piperita</i> '541'	ACW in Vitro	1e	7.51	5.11	39.2	2.48	3.98	27.9
		2e	7.45	5.33	36.6	2.55	2.94	33.3
		3e	4.70	3.20	24.2	2.00	9.09	45.2
	Valplantons	1e	7.10	5.22	36.8	2.42	4.86	30.2
		2e	7.59	5.50	37.7	2.57	2.93	33.4
		3e	4.60	3.20	24.0	1.98	7.94	46.8



Analyse en composantes principales avec représentation des variables (teneur et composition de l'huile essentielle. Moyenne de 4 répétitions à Arbaz en 2011.

Hauptkomponentenanalyse mit Darstellung der Variablen. (Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls). Durchschnitt der 3 Ernten 2011 in Arbaz).

Rendement en matière sèche en 1^e année de culture de la menthe poivrée à Bruson. Moyenne de 3 répétitions.

Ertrag an Trockensubstanz im 1. Jahr der Pfefferminz-Kultur in Bruson. Durchschnitt von 3 Wiederholungen.

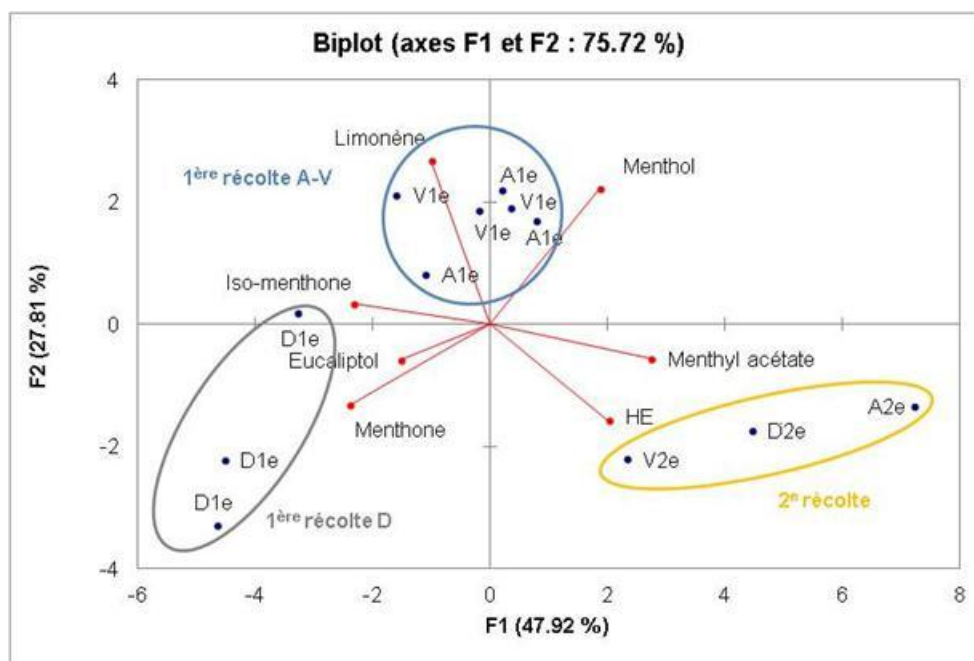
Espèces <i>Arten</i>	Pieds- mères <i>Mutter- pflanzen</i> Origine <i>Herkunft</i>	Récoltes <i>Ernten</i>	Matière sèche <i>TS-Ertrag</i>	Feuilles <i>Blätter</i>		Huile essentielle <i>Ätherische Öle</i>	
			g/m ²	%	g/m ²	%	ml/m ²
<i>Mentha</i> × <i>piperita</i> '541'	ACW in Vitro	1e	379 ^{ab}	66.8 ^b	253	2.97	7.5 ^{ab}
		2e	371	67.8	251	3.33	8.4
		Total	750	67.3	505	3.15	15.9^{AB}
	Val- plantons	1e	426 ^a	65.6 ^b	280	2.89	8.1 ^a
		2e	361	69.2	250	3.59	9.0
		Total	787	67.3	529	3.21	17.1^A
	D	1e	263 ^b	70.0 ^a	184	2.90	5.3 ^b
		2e	364	67.7	247	3.26	8.1
		Total	627	68.6	430	3.11	13.4^B

Tukey Test: les petites lettres différentes indiquent les différences significatives / Die kleinen unterschiedlichen Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede

Teneur et composition de l'huile essentielle de trois origines du clone '541' à Bruson en 2011.

Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls der drei Herkünfte des Klons 541 in Bruson 2011.

Pieds- mères <i>Mutter- pflanzen</i> Origine <i>Herkunft</i>	Récoltes <i>Ernten</i>	Répé- titions <i>Wieder- holung</i>	Composition de l'huile essentielle <i>Zusammensetzung des ätherisches Öls [%]</i>						
			HE Ä. Öle	Limonène	Eucaliptol	Menthone	Iso- menthone	Menthyl acétate	Menthol
ACW	1e	I	2.93	6.71	5.15	30.8	2.20	3.44	37.2
	1e	II	3.00	6.46	5.02	31.3	2.23	3.66	37.2
	1e	III	2.98	6.55	5.05	33.7	2.29	2.99	35.4
	2e	I-II-III	3.33	5.36	4.88	30.1	0.47	7.22	36.7
Val- plantons	1e	I	2.85	6.79	4.71	32.9	2.18	4.34	35.8
	1e	II	2.85	7.10	5.23	32.3	2.26	3.08	35.8
	1e	III	2.97	6.85	5.12	32.5	2.20	3.71	36.7
	2e	I-II-III	3.59	5.80	4.79	34.3	2.31	5.45	34.4
D	1e	I	2.70	6.27	5.41	34.3	2.28	2.68	34.3
	1e	II	2.99	5.49	5.26	39.2	2.47	1.86	31.5
	1e	III	2.94	5.89	5.37	38.1	2.41	2.02	32.3
	2e	I-II-III	3.26	5.23	5.35	28.0	1.96	8.45	35.6



Analyse en Composantes principales avec représentation des variables (teneur et composition de l'huile essentielle.) Mesures sur 2 récoltes et 3 répétitions à Bruson en 2011.

(A = clone '541' ACW ; V = clone '541' Valplantons et D = clone '541' Deutschland).

Hauptkomponentenanalyse mit Darstellung der Variablen (Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls) Messungen über 2 Ernten und 3 Wiederholungen in Bruson 2011.

(A = clone '541' ACW ; V = clone '541' Valplantons und D = clone '541' Deutschland).

Résultats

A Arbaz, en deuxième année de culture, les deux origines des clones '541' (ACW in vitro et Valplantons) ont eu un comportement agronomique comparable. L'origine des pieds-mères n'a pas influencé le rendement en matière sèche, ni la qualité. La teneur et la composition de l'huile essentielle ont été davantage influencées par la date de récolte. La troisième récolte en octobre se distingue nettement avec une teneur en huile essentielle inférieure (~1%), mais une franche augmentation de la teneur en menthol (+12-14 %).

A Bruson, en première année de culture, le clone D (origine Allemagne) a eu un rendement en biomasse significativement inférieur à Valplantons lors de la première récolte. Cela s'explique par des plantons plus chétifs à la plantation. Lors de la seconde récolte, cette différence n'était plus perceptible.

La production en huile essentielle et le profil chimique diffère plus entre les deux récoltes qu'entre l'origine des clones. Toutefois, lors de la première récolte le clone D se distingue des deux autres en raison d'un petit retard végétatif par une teneur légèrement plus élevée en menthone et plus faible en menthol. Cette différence de profil chimique n'était plus perceptible lors de la seconde récolte. En conclusion, tant sur le comportement agronomique que sur le profil chimique, il n'est pas possible de différencier les trois origines du clone '541'. Ces observations confortent les résultats de profils génétiques (RAPD) de différents clones de menthe obtenus par Mlle Eleonara d'Anna (travail de thèse, en cours de rédaction). Les différentes origines de clones '541' présentent un profil identique.

Malgré ces résultats, afin d'assurer le maintien de la vigueur et la qualité sanitaire des pieds-mères, une régénération régulière des lignées est fortement recommandée.

Resultate

In Arbaz zeigten die Klone 541 der 2 Herkünfte ACW in vitro und Valplantons im zweiten Kulturjahr ein vergleichbares agronomisches Verhalten. Die Herkunft der Mutterpflanzen hat weder den Ertrag noch die Qualität beeinflusst. Der Gehalt und die Zusammensetzung des ätherischen Öls wurden stärker durch das Erntedatum beeinflusst. Die dritte Ernte im Oktober unterscheidet sich deutlich mit einem tieferen Gehalt an ätherischem I (~1%) und einem deutlich höheren Gehalt an Menthol (+12-14 %).

In Bruson wies der Klon D (Herkunft Deutschland), im ersten Kulturjahr und bei der ersten Ernte, gegenüber Valplantons einen signifikant tieferen Ertrag an Biomasse auf. Dies kann durch schwächlichere Setzlinge bei der Anpflanzung erklärt werden. Bei der zweiten Ernte war dieser Unterschied nicht mehr merkbar.

Der Unterschied bei der Produktion von ätherischem Öl und beim chemischen Profil ist zwischen den beiden Ernten grösser als zwischen den verschiedenen Herkünften. Immerhin unterscheidet sich Klon D bei der ersten Ernte von den beiden anderen durch eine kleine vegetative Verspätung und durch einen leicht niedrigeren Menthol-Gehalt. Dieser Unterschied im chemischen Profil war bei der zweiten Ernte nicht mehr spürbar. Abschliessend kann gesagt werden, dass die drei Herkünfte des Klons 541 sowohl in Bezug auf das agronomische Verhalten wie auch auf das chemische Profil, nicht unterscheidbar sind. Diese Beobachtungen festigen die Resultate der genetischen Profile (RAPD) der verschiedenen Minze-Klone, welche Eleonora d'Anna aufgezeigt hat. (ihre Dissertation ist noch in Abfassung). Die verschiedenen Herkünfte der Klone 541 weisen ein identisches Profil auf.

Trotz dieser Resultate wird eine regelmässige Regeneration Klons empfohlen, um die Wuchskraft und die phytosanitäre Qualität zu erhalten.

***Mentha × piperita* var. *citrata* 'Camich' (menthe orangée): régénération des pieds-mères**

But

Evaluation de l'effet de la régénération in vitro des pieds-mères sur la vigueur et la productivité de la menthe orangée.

Matériel et méthode

Site	Arbaz (VS), ACW
Plantation	le 22 juin 2010
Distances	plate-bande de 3 lignes: 20 cm x 40 cm; chemin 80 cm. 9.4 plantes/m ²
Cultivars	clone 'Camich' (Valplantons)
Variétés	VAL = standard: boutures herbacées prélevées sur pieds-mères 'Valplantons' ACW = boutures herbacées prélevées sur pieds-mères régénérés in vitro en 2009
Répétitions	4 de 9.6 m ²
Contrôles	rendement matière sèche (MS); % de feuilles; teneur en huile essentielle
Récoltes	2 au Supercut le 29 juin et 19 octobre
Stade	premiers boutons visibles
Durée	2010-2012

***Mentha × piperita* var. *citrata* 'Camich'(Orangenminze): Regeneration von Mutterpflanzen**

Ziel

Bewertung der Wirkung von in vitro Regeneration von Mutterpflanzen auf die Vitalität und Produktivität der Orangenminze.

Material und Methoden

Standort	Arbaz, ACW
Pflanzung	22. Juni 2010
Abmessungen	Beet mit 3 Reihen, Abstand 40 cm, Weg 80cm, 9.4 Pflanzen/m ²
Sorte	Klon 'Camich' (Valplantons)
Variants	VAL=Standard Stecklinge aus Mutterpflanzen von "Valplantons" ACW = Stecklinge aus in vitro regenerierten Mutterpflanzen des Jahres 2009
Wiederholungen	4 von 9.6 m ²
Parameter	Trockensubstanz (TS); Blattanteil; Gehalt an ätherischem Öl
Ernten	2, mit Supercut 29. Juni und 19. Oktober
Erntestadium	erste Knospen sind sichtbar
Dauer	2010-2012



Mentha × piperita L. var. *citrata* (ERHR.) BRIQ. 'Camich'.
Probablement un hybride naturel originaire du Strattofshire au sud de l'Angleterre. Il est cultivé en Suisse depuis une vingtaine d'année et baptisé 'Camich' par le multiplicateur Valplantons.

Wahrscheinlich ein natürlicher Hybrid mit Ursprung in Strattofshire (Südengland). Wird seit ca. zwanzig Jahren in der Schweiz angebaut. Ist vom Vermehrungszüchter Valplantons auf den Namen 'Camich' getauft worden.

Culture de menthe orangée à Bruson en 2010
Orangenminze Kultur in Bruson im Jahr 2010.

Résultats

Rendement en matière sèche en 2^e année de culture de la menthe orangée à Arbaz. Moyenne de 4 répétitions.

Ergebnisse

Ertrag an Trockensubstanz im 2. Jahr der Kultur der Orangenminze in Arbaz. Durchschnitt von 4 Wiederholungen.

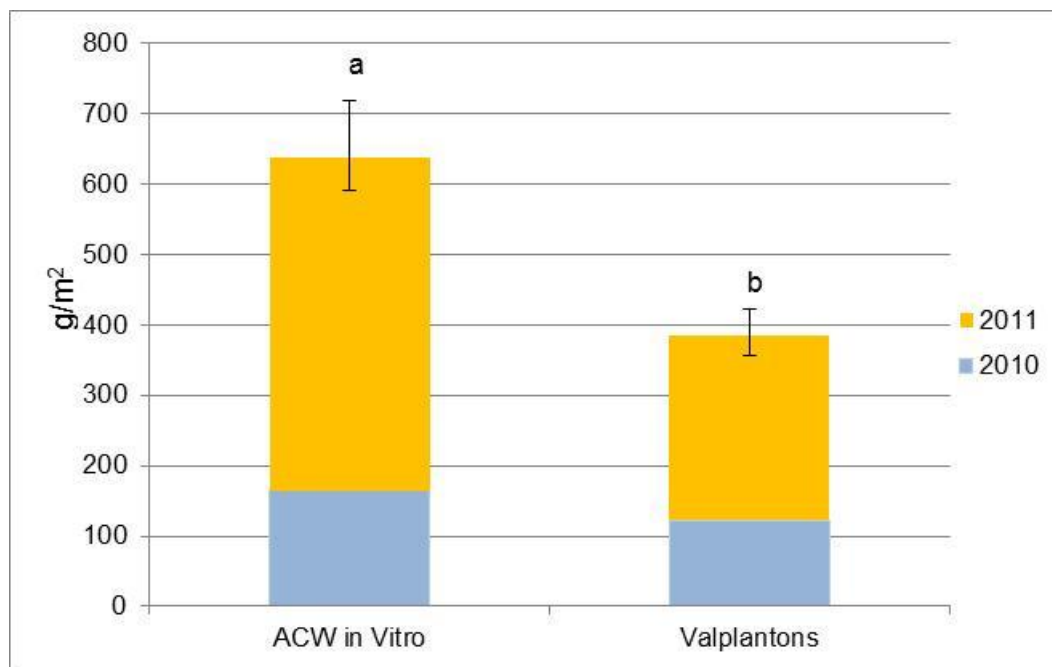
Espèces Arten	Pieds- mères Mutter- pflanzen Origine Herkunft	Récoltes Ernten	Matière sèche TS-Ertrag g/m ²	Feuilles Blätter		Huile essentielle Ätherische Öle	
				%	g/m ²	%	ml/m ²
<i>Mentha</i> <i>× citrata</i> 'camich'	ACW in Vitro	1e	365	70.5	257	2.31	6.0
		2e	109	72.7	79	2.15	1.7
		Total	474^a	71.1	336^a	2.28	7.7^a
	Val- plantons	1e	163	69.2	113	2.37	2.7
		2e	100	69.6	70	2.18	1.5
		Total	263^b	69.6	182^b	2.30	4.2^b

Tukey Test: les petites lettres différentes indiquent les différences significatives / Die kleinen unterschiedlichen Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede

Composition de l'huile essentielle de deux origines du clone 'Camich' à Arbaz lors de la 2^e récolte 2011. Mélange des 4 répétitions.

Zusammensetzung des ätherischen Öls von 2 Herkunft des Klons 'Camich' in Arbaz bei der 2. Ernte 2011. Mischung der 4 Wiederholungen.

Pieds-mères Mutter-pflanzen	Composition de l'huile essentielle Zusammensetzung des ätherisches Öls [%]					
	Myrcène	Eucaliptol	Linalol	Acétate de linalyl	α-terpinéol	β-caryo- phyllène
ACW in Vitro 2e	1.92	2.03	37.6	31.1	8.21	4.74
Valplantons 2e	1.81	2.02	40.5	29.5	7.93	4.58



Tukey Test: les petites lettres indiquent les différences significatives / Kleine Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede

Rendement en matière sèche de 2 clones de menthe orangée à Arbaz en 2010 et 2011. Cumul de 3 récoltes avec la déviation et moyenne de 4 répétitions.

Ertrag an Trockenmasse der 2 Orangenminze-Klone in Arbaz 2010 und 2011. Kumulierung der 3 Ernten mit der Standardabweichung und Durchschnitt der 4 Wiederholungen.

Résultats

Au terme de la deuxième saison de culture, le rendement cumulé en matière sèche est sensiblement plus élevé avec les clones régénérés par ACW in vitro. Cette différence a été perceptible sur chaque récolte. Le clone 'Valplantons' a présenté une vigueur particulièrement faible avec une production de seulement 263 g/m² de matière sèche au cumul des deux récoltes.

La teneur en huile essentielle n'a pas différé en fonction de l'origine des clones. Elle est restée relativement stable entre la coupe de juin et celle d'octobre. La composition de l'huile essentielle analysée sur la récolte d'automne est similaire entre les deux origines. Ces observations corroborent les résultats de profils génétiques (RAPD) de différents clones de menthe obtenus par Mlle Eleonora d'Anna (travail de thèse, en cours de rédaction). Les différentes origines de clone de menthe orangée 'Camich' présentent un profil ADN identique.

Ces résultats attestent de l'importance d'une régénération régulière des lignées de pieds-mères afin de maintenir la vigueur, ainsi qu'un état sanitaire irréprochable.

En comparaison avec la menthe poivrée '541', la productivité de la menthe orangée reste insatisfaisante. Un travail de sélection de plantes vigoureuses au sein du clone 'Camich' pourrait améliorer la productivité.

Ergebnisse

Am Ende der zweiten Saison der Kultur lag der kumulierte Ertrag an Trockenmasse bei den durch ACW in vitro regenerierten Klonen deutlich höher. Dieser Unterschied war bei jeder Ernte bemerkbar. Der Klon 'Valplantons' zeigte eine ausserordentlich schwache Wuchskraft, mit einem Gesamtertrag der beiden Ernten von lediglich 263 g/m² Trockenmasse.

Der Gehalt an ätherischem Öl war bei den verschiedenen Klonen nicht unterschiedlich. Er ist zwischen dem Schnitt im Juni und demjenigen im Oktober relativ stabil geblieben. Die Analyse der Zusammensetzung des ätherischen Öls der Herbsternnte ist für die beiden Herkunftse ähnlich. Diese Beobachtungen festigen die Resultate der genetischen Profile (RAPD) der verschiedenen Minze-Klone, welche Eleonora d'Anna aufgezeigt hat. (ihre Dissertation ist noch in Abfassung). Die verschiedenen Herkunftse der Orangenminze 'Camich' weisen ein identisches ADN-Profil auf.

Diese Resultate zeigen die Wichtigkeit einer regelmässigen Regeneration der Linie der Mutterpflanzen, um die Wuchskraft und den guten sanitären Zustand aufrechtzuerhalten

Im Vergleich mit der Pfefferminze 541, bleibt die Produktivität der Orangenminze unbefriedigend. Durch die Selektion von wuchsstarken Pflanzen innerhalb des 'Camich - Klon' könnte die Produktivität verbessert werden.

Pimpinella peregrina (Pimprenelle ou Boucage voyageur): Essai fumure azotée

But

Étudier l'influence de la fumure azotée sur le rendement et la qualité de la pimprenelle

Matériel et méthode

Site	Bruson
Normes	N.P.K 110.55.200
Fumure	Biorga N 12% (N disp 8.4%) Fumier bovin composté (N disp 2.2 kg/t)
Variantes	N 0 : aucun apport N 55 : 6.5 kg/a en fumure de fond N 110 : 6.5 kg/a en fumure de fond + 6.5 kg/a mi-juillet N 165 : 6.5 kg/a en fumure de fond + 6.5 kg/a mi-juin + 6.5 kg/a mi-juillet Fumier : 500 kg/a (= 1.1 kg N disp) en fumure de fond au printemps
Dispositif	plates-bandes de 4 lignes (plate-bande = 1.50 m) X 6.66 m
Répétitions	4, de 10 m ²
Surface	200 m ²
Variétés	Licora , UFA
Densité	semis 10g /m2
Paramètres	analyse de sol avant fumure germination, rendement MF et MS, nombre, et poids moyens des racines N min en automne à la récolte

Pimpinella peregrina (Bibernelle): Düngungsversuch

Ziel

Studie über die Auswirkungen auf Ertrag und Qualität der Bibernelle durch eine Erhöhung der Stickstoffdüngung

Material und Methoden

Ort	Bruson
Düngenorm	N.P.K 110.55.200
Dünger	Biorga N 12% (N disp 8.4%) Aufbereiteter Rindermist (N disp 2.2 kg/t)
Variante	N 0 : keine Düngergabe N 55 : 6.5 kg/a als Grunddüngung N 110 : 6.5 kg/a als Grunddüngung + 6.5 kg/a Mitte Juli N 165 : 6.5 kg/a als Grunddüngung + 6.5 kg/a Mitte Juni + 6.5 kg/a Mitte Juli Mist : 500 kg/a (= 1.1 kg N disp) als Grunddüngung im Frühling
Versuchsfläche	Beete von vier Reihen (Blumenbeet = 1,50 m) x 6,66 m
Wiederholungen	4, von 10 m ²
Oberfläche	200 m ²
Sorten	Licora , UFA
Saat-Dichte	10 g /m ²
Parameter	Bodenanalyse vor der Aussaat Keimung, Ertrag an Frisch - und Trockenmasse, Anzahl, Durchmesser und durchschnittliches Gewicht der Wurzeln N min bei der Herbsternte

Résultats

Effet de la fumure azotée sur *Pimpinella peregrina*. Rendement en racines sèches (nombre, poids par m² et par racine), perte au séchage, biomasse en feuilles fraîches et Nmin après la récolte. Moyenne de 4 répétitions à Bruson en 2011.

Variante Verfahren	Poids secs en racines TS- Wurzeln [g/m ²]	Nombre de racines Anzahl Wurzeln [m ²]	Poids moyen/racine Trocken-gewicht pro Wurzel [g]	PS/PV Trocken/Frisch Gewicht [%]	Poids frais feuilles Blatt Frischgewicht [g/m ²]	Nmin après la récolte nach der Ernte [kg N/ha]
N 0	246	45.8	5.4	26.3 ^a	1497 ^{bc}	63 ^{ab}
N 55	273	57.7	4.7	25.6 ^{ab}	1647 ^{ab}	76.5 ^{ab}
N 110	229	49.3	4.7	23.4 ^b	1680 ^{ab}	97 ^{ab}
N 165	274	55.7	5.0	24.1 ^{ab}	1854 ^a	119 ^a
Fumier Mist	233	52.2	4.6	25.7 ^{ab}	1283 ^c	47 ^b

Tukey Test: les petites lettres différentes indiquent les différences significatives / Die kleinen unterschiedlichen Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede

Ergebnisse

Wirkung der Stickstoffdüngung auf *Pimpinella peregrina*. Ertrag an getrockneten Wurzeln (Anzahl, Gewicht pro m² und pro Wurzel), Verlust bei der Trocknung, Biomasse der frischen Blätter und N min nach der Ernte. Durchschnitt von 4 Wiederholungen in Bruson 2011.

Matrice de corrélation / Korrelationsmatrix (Pearson)

Variables	Apport d'azote Stickstoff (N)	Nmin kg N/ha	Feuilles fraîches Frische Blätter	Poids secs racines [g/m ²]	Nombre de racines Anzahl Wurzeln	Poids moyen/racine Trocken-gewicht pro Wurzeln	PS/PV Trocken/Frisch-Gewicht (%)
Apport d'azote Stickstoff (N)		0.868	0.639	0.247	0.283	-0.102	-0.630
Nmin kg N/ha	0.868		0.839	0.475	0.284	0.081	-0.515
Feuilles fraîches Frische Blätter	0.639	0.839		0.418	0.086	0.230	-0.527
Racines Wurzeln [g/m ²]	0.247	0.475	0.418		0.502	0.364	0.197
Nombre de racines Anzahl Wurzeln	0.283	0.284	0.086	0.502		-0.617	0.063
Poids moyen/racine Trocken-gewicht pro Wurzeln	-0.102	0.081	0.230	0.364	-0.617		0.126
PS/PV (%) Trocken/Frischgew.	-0.630	-0.515	-0.527	0.197	0.063	0.126	

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification $\alpha=0.05$ / Die fettgedruckten Werte unterscheiden sich auf einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0.05$ von 0

Commentaires

Dans les conditions pédoclimatiques de Bruson, avec un sol riche en matière organique (MO > 5 %), la germination, le rendement en racines et le poids moyen par racines n'ont pas été influencés significativement par la fumure azotée. Le rendement en racines a été tendanciellement plus élevé dans les variantes N 55 et N165 (env. + 10 %) par rapport au trois autres procédés. La faible productivité de la variante N 110 est difficile à expliquer, d'autant plus que le feuillage en été était visiblement plus volumineux que celui des variantes ayant reçu moins d'azote. Les Nmin effectués après récoltes sont fortement corrélés avec les apports en azote, ainsi qu'avec la biomasse du feuillage. Par contre aucun lien n'a pu être établi entre l'apport en azote et la production en racines. La perte au séchage semble être légèrement plus importante lorsque la fumure est élevée.

En conclusion, dans un sol riche en MO (> 5%), l'apport supplémentaire d'azote n'apporte aucun bénéfice. A contrario, conformément aux barèmes d'interprétations des normes de fumure, le rendement pourrait être diminué d'environ 15-20 kg/ha.

Une répétition 'on Farm' de cet essai est prévue pour 2012.

Erläuterungen

Unter den pedoklimatischen Bedingungen in Bruson und mit einem Boden der reich an organischen Material (OM > 5 %) ist, sind Keimung, Ertrag und Durchschnittsgewicht der Wurzeln durch die Stickstoffdüngung nicht signifikant beeinflusst worden. Der Ertrag an Wurzeln ist tendenziell höher bei den Varianten N55 und N165 (ca. +10%) im Vergleich zu den anderen Verfahren. Es ist schwierig, die schwache Produktivität der Variante N110 zu erklären, insbesondere da deren Blattwerk im Sommer sichtbar voluminöser war als dasjenige der Varianten die weniger Stickstoff erhalten haben. Die nach der Ernte durchgeführten Nmin stehen in engem Zusammenhang mit den Stickstoffzugaben und mit der Biomasse des Blattwerks. Es konnte hingegen kein Zusammenhang zwischen Stickstoffzugabe und Wurzelproduktion aufgezeigt werden. Der Verlust bei der Trocknung scheint leicht höher zu sein wenn die Düngergabe höher ist. Schlussfolgerung: In einem Boden der reich an MO (> 5%) ist, bringt eine Stickstoffdüngung nichts. Im Gegenteil, entsprechend der Düngernormen, könnte die Zugabe um ca. 15-20 kg/ha verringert werden. Eine 'on Farm' Wiederholung dieses Versuch ist für 2012 vorgesehen.

Salvia officinalis, Melissa officinalis (sauge et mélisse): Essai hivernage

But

Etude de la relation entre les dégâts de gel et la teneur en glucides solubles totaux et en amidon dans les chaumes avant et après l'hiver.

Matériel et méthode

Espèces	Salvia officinalis 'Regula', Melissa officinalis 'Lorelei'
Dates de récolte	sauge: 1 octobre 2009 mélisse: 6 octobre 2009
Hauteur de récolte	5 cm et 15 cm (avec rabattage au printemps à 5 cm pour la sauge)
Variantes	CB = hauteur de récolte 5 cm CH = hauteur de récolte 15 cm CH-SFR = hauteur de récolte 15 cm + mondage des feuilles résiduelles après la récolte
Répétitions	4 par procédés
Année d'essai	hiver 2009/2010
Echantillons	± 25 tiges (5 tiges x 5 plantes distantes de 20 cm)
Prélèvement	2 décembre 2009 et 22 avril 2010
Stockage	au congélateur -20 °C durant respectivement 24 et 20 mois
Analyses	glucides solubles (glucose, fructose et saccharose) et amidon à l'INRA d'Avignon en novembre 2011

Salvia officinalis, Melissa officinalis (Salbei und Zitronenmelisse): Überwinterungsversuche

Ziel

Studie über den Zusammenhang zwischen den Frostschäden und den Gesamtgehalt an Kohlenhydraten und an Stärke in den Stoppeln vor und nach dem Winter.

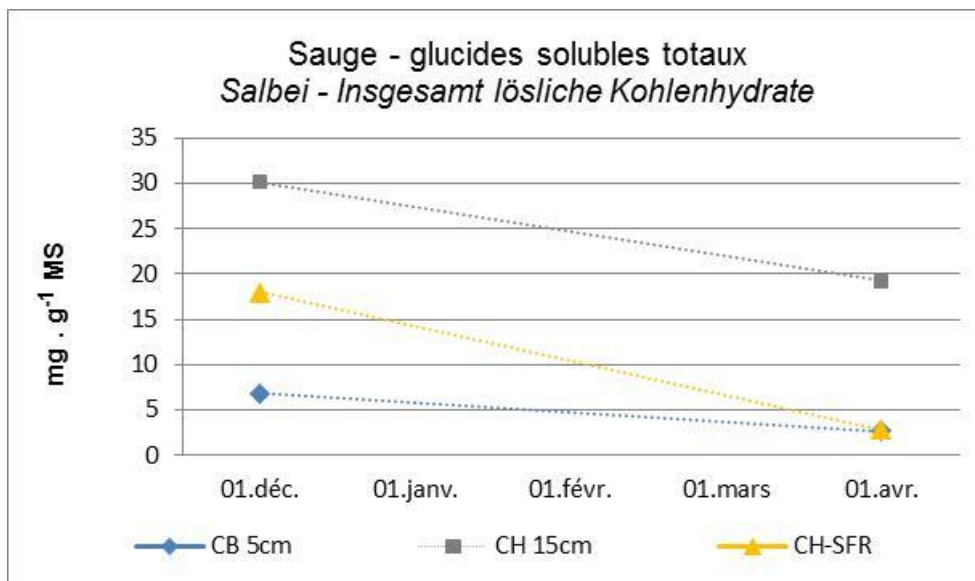
Material und Methoden

Arten	Salvia officinalis 'Regula', Melissa officinalis 'Lorelei'
Ernten	Salbei: 1. Oktober 2009 Zitronenmelisse: 6. Oktober 2009
Schnitthöhe	5 cm und 15 cm (mit Kürzungen im Frühjahr bis 5 cm für Salbei)
Variante	CB = Schnitthöhe 5 cm CH = Schnitthöhe 15 cm CH-SFR = Schnitthöhe 15 cm + Entfernen der restlichen Blätter nach der Ernte
Wiederholungen	4 pro Variante
Versuchsjahr	Winter 2009/2010
Proben	± 25 Stängel (fünf Stängel x fünf 20cm entfernte Pflanzen)
Datum der Entnahme	2. Dezember 2009 und 22. April 2010
Lagerung	Im Tiefkühler bei -20 °C während 24 resp. 20 Monaten
Analysen	Lösliche Kohlenhydrate (Glukose, Fruktose und Saccharose) und Stärke; durch die INRA Avignon im November 2011



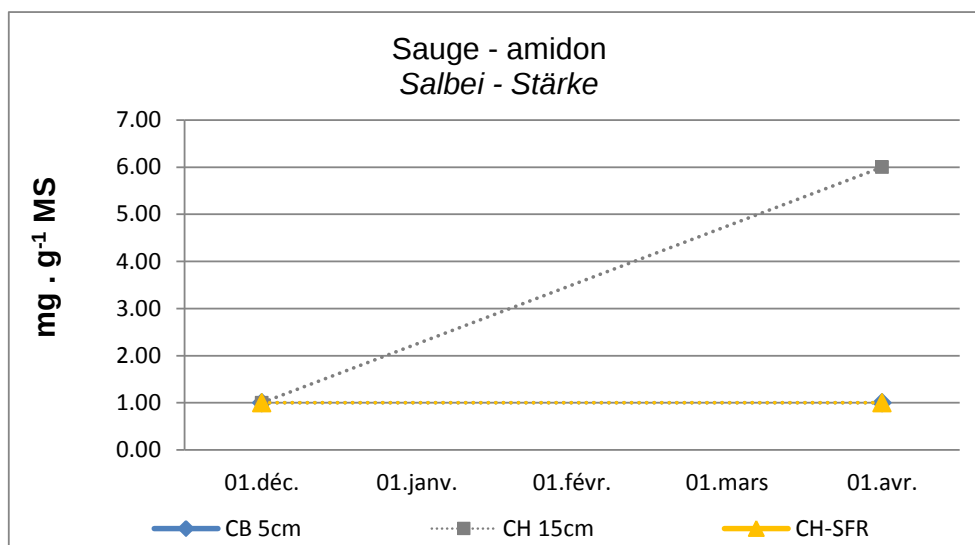
Vue de la parcelle de sauge avec les dégâts de gel en fonction de la hauteur de la dernière récolte avant l'hiver. Arbaz (VS), avril 2010.

Sicht auf die Salbeiparcelle mit Frostschäden, abhängig von der Höhe der letzten Ernte vor dem Winter. Arbaz (VS), April 2010



Teneur en glucides solubles totaux dans les chaumes de sauge avant et après l'hiver 2009-2010 à Arbaz. Moyennes de 4 répétitions.

Totalgehalt an löslichen Kohlenhydraten in den Salbeistoppeln vor und nach dem Winter 2009-2010 in Arbaz. Durchschnitt von 4 Wiederholungen.



Teneur en amidon dans les chaumes de sauge avant et après l'hiver 2009-2010 à Arbaz. Moyennes de 4 répétitions.

Stärkegehalt in den Salbeistoppeln vor und nach dem Winter 2009-2010 in Arbaz. Durchschnitte von 4 Wiederholungen.

Relation entre la surface foliaire résiduaire après la récolte en octobre 2009, les dégâts de gel durant l'hiver 2009-2010 et la teneur en glucides solubles totaux (glucose, fructose et saccharose) et en amidon dans les chaumes de sauge. Moyenne de 4 répétitions.

Zusammenhang zwischen verbleibender Blattfläche nach der Ernte im Oktober 2009, den Frostschäden während des Winters 2009-2010 und dem Totalgehalt an löslichen Kohlenhydraten (Glukose, Fruktose und Saccharose) und Stärke in den Salbeistoppeln. Durchschnitt von 4 Wiederholungen.

Prise d'éch. Probe-nahme	Variantes Verfahren	Amidon Stärke (% MS)	Glucose (% MS)	Fructose (% MS)	Saccharose (% MS)	Glucides totaux Insgesamt Kohlenhydrate (% MS)	Dégâts de gel Frostschaden %	Surface foliaire * Blattfläche* cm ² / m ²
02.12 2009	CB	< 0.10 ^b	0.25 ^{bc}	0.34 ^{bc}	< 0.10 ^b	0.67 ^{bcd}	--	< 100 **
	CH	< 0.10 ^b	0.86 ^a	1.12 ^a	0.96 ^a	2.95 ^a	--	2047
	CH-SFR	< 0.10 ^b	0.67 ^{ab}	0.99 ^a	0.13 ^b	1.78 ^{abc}	--	< 100 **
22.04.2010	CB	< 0.10 ^b	0.76 ^a	< 0.10 ^c	< 0.10 ^b	0.26 ^d	55.3 ^a	--
	CH	0.59 ^a	0.59 ^a	0.75 ^{ab}	0.38 ^b	1.89 ^{ab}	11.4 ^b	--
	CH-SFR	< 0.10 ^b	< 0.10 ^c	0.11 ^c	< 0.10 ^b	0.29 ^{cd}	45.8 ^a	--

*Surface foliaire résiduaire mesurée après la récolte * Blattfläche nach der Ernte

** estimation / Abschätzung

Tukey Test: les petites lettres différentes indiquent les différences significatives / Die kleinen unterschiedlichen Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede

Commentaires

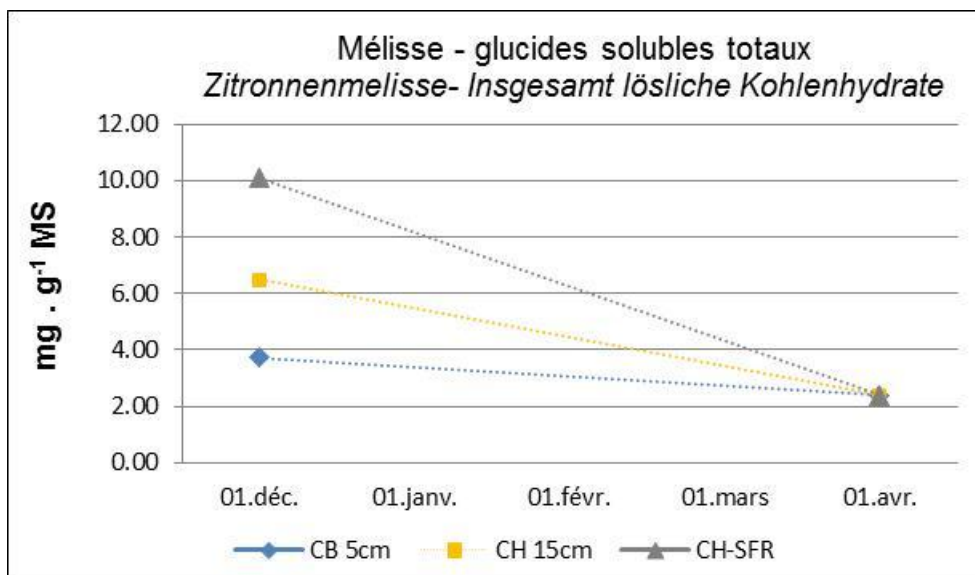
La teneur en glucides solubles totaux (GST) dans les chaumes de la sauge a été influencée par la hauteur de la dernière récolte, ainsi que par la surface foliaire résiduaire. Les variantes 'CH' ont eu les teneurs les plus élevées en GST avant et après l'hiver. Les GST ont diminué fortement entre les deux mesures dans tous les procédés. Probablement grâce à la photosynthèse, les variantes 'CH' avec une surface foliaire importante ont favorisé la production de réserves (GST) et mieux supporté le gel. Le saccharose a été fortement plus pénalisé par la suppression du feuillage à l'automne. L'amidon n'a pas été influencé par les procédés à l'automne, par contre il a augmenté fortement au printemps dans la variante 'CH' grâce à de meilleures réserves. Ces résultats confirment l'hypothèse que pour la sauge (espèce du type biologique '*nanophanéophyte sempervirent*'), la surface foliaire résiduaire après la dernière récolte améliore la résistance au froid. Le rôle cryoprotecteur des GST dans les chaumes semble également démontré.

En pratique, dans les conditions climatiques de la Suisse, afin de minimiser les risques de pertes hivernales, la dernière récolte annuelle devrait être avant le 15 septembre, à une hauteur supérieure à 10 cm.

Erklärungen

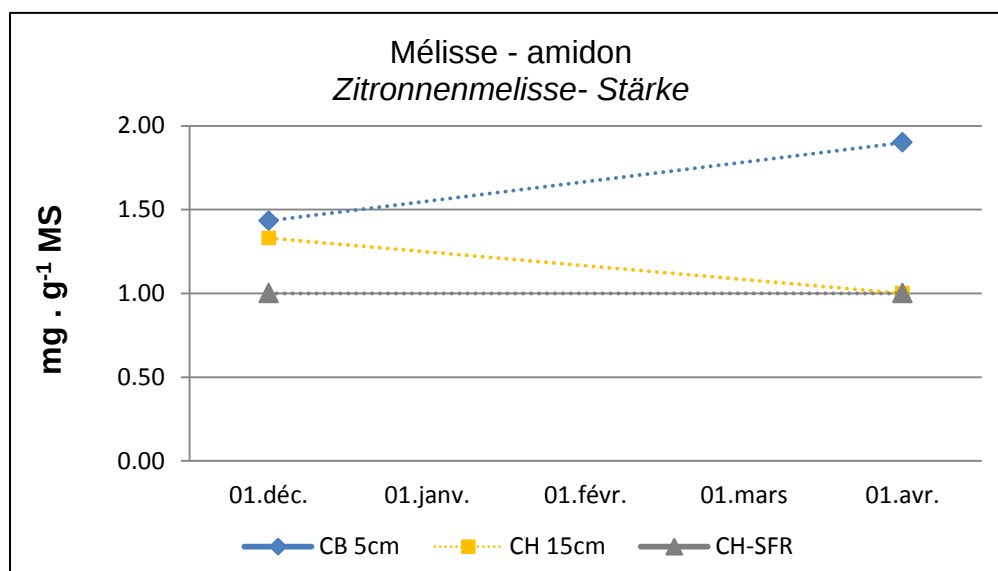
Der Totalgehalt an löslichen Kohlenhydraten (GST) in den Salbeistoppeln ist durch die Höhe der letzten Ernte, sowie der verbleibenden Blattfläche beeinflusst worden. Die Verfahren 'CH' wiesen vor und nach dem Winter höhere GST-Werte auf. Die GST-Werte gingen zwischen den zwei Messungen bei allen Verfahren stark zurück. Dies ist vermutlich auf die Photosynthese zurückzuführen, die Verfahren 'CH' haben dank grosser Blattfläche die Produktion von Reserven (GST) begünstigt und den Frost besser verkraftet. Die Saccharose wurde durch die Entfernung der Blätter im Herbst stark beeinträchtigt. Die Stärke ist durch die Verfahren im Herbst nicht beeinflusst worden, im Frühling hingegen hat Sie beim Verfahren CH stark zugenommen. Diese Ergebnisse bestätigen die Hypothese dass die nach der letzten Ernte verbleibende Blattfläche bei der Salbei (biologischer Typ '*nanophanéophyte sempervirent*'), die Frostresistenz verbessert. Die Rolle als Kryoprotektor der GST in den Stoppeln scheint ebenfalls aufgezeigt zu sein

Um die Risiken von Verlusten über den Winter, unter den klimatischen Bedingungen in der Schweiz, auf ein Minimum zu senken, sollte in der Praxis die letzte Ernte im Jahr vor dem 15 September mit einer Höhe von mehr als 10cm durchgeführt werden.



Teneur en glucides solubles totaux dans les chaumes de mélisse avant et après l'hiver 2009-2010 à Arbaz. Moyennes de 4 répétitions.

Gesamtgehalt an löslichen Kohlenhydraten in den Melissestoppeln vor und nach dem Winter 2009-2010. Durchschnitte von 4 Wiederholungen.



Teneur en amidon dans les chaumes de mélisse avant et après l'hiver 2009-2010 à Arbaz. Moyennes de 4 répétitions.

Stärkegehalt in den Melissestoppeln vor und nach dem Winter 2009-2010 In Arbaz. Durchschnitte von 4 Wiederholungen.

Relation entre la surface foliaire résiduaire après la récolte en octobre 2009, les dégâts de gel durant l'hiver 2009-2010 et la teneur en glucides solubles totaux (glucose, fructose et saccharose) et en amidon dans les chaumes de mélisse. Moyenne de 4 répétitions.

Zusammenhang zwischen verbleibender Blattfläche nach der Ernte im Oktober 2009, den Frostschäden während des Winters 2009-2010 und dem Totalgehalt an löslichen Kohlenhydraten (Glukose, Fruktose und Saccharose) und Stärke in den Melissestoppeln. Durchschnitt von 4 Wiederholungen

Prise d'éch. Probe-nahme	Variante Verfahren	Amidon Stärke (% MS)	Glucose (% MS)	Fructose (% MS)	Saccharose (% MS)	Glucides totaux Insgesamt Kohlenhydrate (% MS)	Dégâts de gel Frost-schaden %	Surface foliaire * Blattfläche* cm ² /m ²
02.12.2009	CB	0.14 ^a	0.12 ^a	0.16 ^a	< 0.10 ^b	0.38 ^{ab}	--	< 100 **
	CH	0.13 ^a	0.18 ^a	0.27 ^a	0.20 ^a	0.65 ^{ab}	--	4181
	CH-SFR	< 0.10 ^a	0.18 ^a	0.28 ^a	0.47 ^a	0.93 ^a	--	< 100 **
22.04.2010	CB	0.17 ^a	< 0.10 ^a	< 0.10 ^b	< 0.10 ^b	0.24 ^b	60.8 ^a	--
	CH	< 0.10 ^a	< 0.10 ^a	< 0.10 ^b	< 0.10 ^b	0.24 ^b	8.5 ^b	--
	CH-SFR	< 0.10 ^a	< 0.10 ^a	< 0.10 ^b	< 0.10 ^b	0.24 ^b	31.3 ^{ab}	--

*Surface foliaire résiduaire mesurée après la récolte * Blattfläche nach der Ernte

** estimation Abschätzung

Tukey Test: les petites lettres différentes indiquent les différences significatives / Die kleinen unterschiedlichen Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede

Commentaires

Par rapport à la sauge, le niveau de teneur en glucides solubles totaux (GST) dans les chaumes de la mélisse est plus faible (2-3 x). Cela s'explique peut-être par la stratégie de survie de la mélisse. De type biologique 'hémicryptophyte', les parties aériennes disparaissent durant l'hiver. Les réserves sont peut-être davantage stockées dans les rhizomes souterrains que dans les chaumes. La hauteur de la dernière récolte avant l'hiver et les feuilles résiduaire ont favorisé la résistance au gel de la culture. Au printemps, les teneurs en GST dans les chaumes étaient négligeables dans tous les procédés. L'amidon était en quantité également faible dans les chaumes

En pratique, dans les conditions climatiques de la Suisse, afin de minimiser les risques de pertes hivernales, une dernière récolte annuelle aux alentours du 20-25 septembre à une hauteur de supérieure à 10-15 cm peut-être conseillée.



Prélèvement des chaumes dans l'essai de mélisse au printemps. Arbaz (VS), avril 2010.
Entnahme von Stoppeln im Frühling beim Melisseversuch in Arbaz (VS), April 2010

Erklärungen

Im Vergleich zur Salbei, ist das Niveau der Gesamtgehalt an löslichen Kohlenhydraten in den Melissestoppeln niedriger (2-3 x). Dies lässt sich vielleicht durch die Überlebensstrategie der Melisse erklären. Beim biologischen Typ der 'Hemikryptophyten' verkümmern die überirdischen Teile während des Winters. Die Reserven werden wahrscheinlich eher in den unterirdischen Rhizomen als in den Stoppeln gespeichert. Die Höhe der letzten Ernte vor dem Winter und die verbleibenden Blätter haben die Frostresistenz begünstigt. Im Frühling war der GST-Gehalt in den Stoppeln bei allen Verfahren vernachlässigbar. Auch der Stärkegehalt in den Stoppeln war gering.

Um die Risiken von Verlusten über den Winter, unter den klimatischen Bedingungen in der Schweiz, auf ein Minimum zu senken, wird für die Praxis empfohlen, die letzte Ernte im Jahr um den 20.-25. September mit einer Höhe von mehr als 10-15 cm durchzuführen.

Sambucus nigra 'Haschberg' **(sureau noir): rendement**

But

Suivi du rendement en ombelles de deux parcelles de sureau noir.

Rendements des parcelles d'essais

Modalités des essais

Arbaz:	plantation en mai 1997; 625 arbres/hectare
Bruson:	plantation en mai 1997; 500 arbres/hectare
Récoltes	dès 2000, après 3 ans de culture

Sambucus nigra 'Haschberg' **(Schwarzer Holunder) : Ertrag**

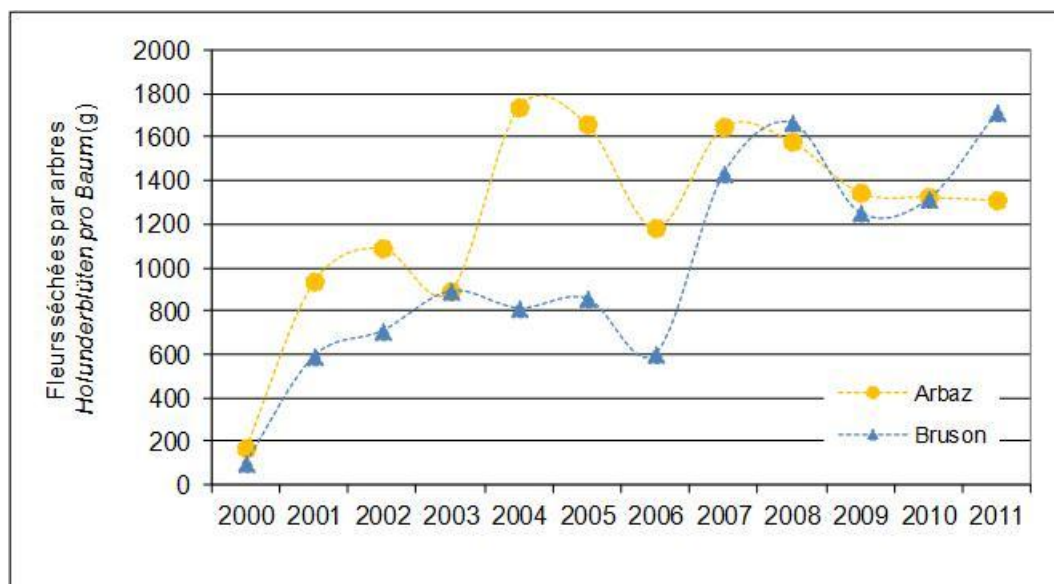
Ziel

Überwachung der Erträge der Dolden von zwei Parzellen bewachsen mit Schwarzem Holunder.

Erträge der Versuchsparzellen

Versuchsmodalitäten

Arbaz:	Bepflanzung im Mai 1997, 625 Bäume/ha
Bruson:	Bepflanzung im Mai 1997, 500 Bäume/ha
Ernte	seit 2000, nach 3-jährigem Anbau



Evolution du rendement en g de fleurs séchées/arbre sur 2 parcelles de sureau plantées en 1997.

Anzahl an getrockneten Holunderblüten pro Baum (g) gepflanzt auf zwei Parzellen 1997.

Commentaires

En 2011, la productivité en fleurs séchées des parcelles en observation s'est maintenue, avec dans les 2 sites un rendement > 1300g /arbre à Arbaz et > 1700g /arbre à Bruson. En raison de la clémence du printemps, la floraison a été précoce.

A Arbaz, six récoltes ont été effectuées entre le 20 mai et le 12 juin. Alors qu'à Bruson, les récoltes se sont échelonnées entre le 26 mai et le 25 juin. Dans les deux sites, à l'apparition des premiers pucerons noirs à la fin du mois d'avril, un traitement au Pyrethrum FS à 0.05% a permis de contrôler ce ravageur.

Erklärungen

Im Jahr 2011 war die Produktivität an getrockneten Blüten in den beobachteten Gebieten der zwei Standorte mit einer Ausbeute von > 1300 g/Baum in Arbaz und > 1700 g/Baum in Bruson konstant geblieben. Aufgrund des milden Frühlings war die Blütezeit sehr frühzeitig.

In Arbaz wurden zwischen dem 20. Mai und dem 12. Juni sechs Ernten durchgeführt. In Bruson, wurden die Ernten zwischen dem 25. Mai und dem 26. Juni durchgeführt. An beiden Standorten wurde Ende April, bei Beginn des Befalls durch schwarze Blattläuse, eine Behandlung mit Pyrethrum FS 0.05% durchgeführt, um diesen Schädling zu bekämpfen.

Protection des végétaux

Diagnostic en 2010

Vincent Michel

Etude des causes du dépérissement de la camomille

Cette étude a pour but d'identifier les causes du dépérissement de la camomille romaine (*Chamaemelum nobile*) pour mettre en place des moyens de lutte. Ce dépérissement se caractérise par une mauvaise reprise des plantes au printemps. Les symptômes ressemblent à un stress hydrique : les feuilles jaunissent et sèchent. Trois essais ont été mis en place pour étudier différents facteurs pouvant jouer un rôle au niveau de l'irrigation, des adventices et des insectes présents dans la culture. La chrysomèle (*Chrysolina marginata*) est un insecte présent en petites quantités mais qui cause de gros dégâts : son stade larvaire et son stade adulte se nourrissent de la plante. Le stress hydrique dû au climat très chaud et sec de ces dernières années cumulé au fait que les parcelles ne sont normalement pas irriguées joue certainement un rôle dans l'affaiblissement de la plante. Parmi les adventices présentes, deux ont été remarquées pour leur fort potentiel de recouvrement et d'étouffement de la camomille romaine (*Matricaria recutita* et *Medicago lupulina*). Ces facteurs mis en évidence devraient permettre d'élaborer une stratégie préventive afin d'éviter ce dépérissement. Une publication dans la revue RSVH est en cours.



Camomille romaine en fleurs
blühende Römische Kamille

Pflanzenschutz

Diagnose im 2010

Studie über die Ursachen für das Absterben der Kamille

Diese Studie hat zum Ziel, die Ursachen für das Absterben der römischen Kamille zu identifizieren. (*Chamaemelum nobile*), damit Bekämpfungsstrategien erarbeitet werden können. Diese Verkümmern ist charakterisiert durch ein schlechtes Ausschießen der Pflanzen im Frühling. Die Symptome gleichen denjenigen bei einem hydrischen Stress: die Blätter werden gelblich und vertrocknen. Es sind drei Versuche durchgeführt worden, um verschiedene Faktoren zu studieren, die eine Rolle in den Bereichen Bewässerung, Unkräuter, oder Insekten in der Plantage spielen könnten. Der Blattkäfer (*Chrysolina marginata*) ist ein Insekt, welches nur in geringer Anzahl auftaucht, jedoch grosse Schäden anrichtet: Im Larven- und im Erwachsenenstadium ernährt es sich von der Pflanze. Der durch das sehr heisse und trockene Klima der letzten Jahre verursachte hydrische Stress kumuliert mit der Tatsache, dass die Parzellen normalerweise nicht bewässert werden spielt sicherlich eine Rolle bei der Schwächung der Pflanze. Unter den Unkräutern in der Parzelle sind zwei Arten durch ihr hohes Potential für die Bedeckung und Erstickung der Römischen Kamille aufgefallen. (*Matricaria recutita* und *Medicago lupulina*). Diese nachgewiesenen Faktoren sollten es ermöglichen, eine Vorbeugungs-Strategie auszuarbeiten, um das Absterben zu verhindern.



Chrysolina marginata



Dépérissement de la camomille (Bassins) absterbende Kamille (Bassins)



Matricaria recutita et Medicago lupulina

Domestication

Primula veris (Primevère): Comparaison de provenances et sélection

But

Amélioration variétale de la primevère officinale

Matériel et méthode

Variétés	U = UFA (2006) H = Sél. Hofer/Ricola (Ertrag 08) G = Goldkornsamen Jelitto W = Wies (Pelzmann, Autriche) F = <i>Primula floribundae</i> Jelitto
Semis	21.04.2009, 1g par terrine Vernalisation 1 mois à 2 °C
Repiquage	02.07.2009, en plaque multipots
Plantation	à Bruson, 20 avril 2010
Distances	plate-bande de 4 lignes. 20cm x 25cm. Chemin 80 cm. 12.5 plantes / m ²
Répétition	4 de 40 plantes (1 pour UFA)
Travaux	Mesures individuelles des 16 plantes centrales de chaque blocs. Evaluation du potentiel agronomique de <i>Prim.</i> <i>floribundae</i>
Critères	Productivité en fleurs Inflorescences élevées, bien dégagées des feuilles

Sélection 2011

A polycross	Empotage de 27 plantes pieds productifs
B hybrides	choix de 4 belles plantes. 2 longistylées, 2 brévistylées. Hybridation par paires
C hybrides interspécifiques	Essai d'hybridation entre <i>Primula floribundae</i> et <i>Primula</i> <i>veris</i>

Primula veris (Primevère): Comparaison de provenances et sélection

Ziel

Züchtung der Echten Schlüsselblume

Material und Methoden

Sorten	U = UFA (2006) H = Sel. Hofer/Ricola (Ertrag 08) G = Goldkornsamen Jelitto W =Wies (Pelzmann, Österreich) F = <i>Primula floribundae</i> Jelitto
Aussaat	21.04.2009, 1g pro Schale Vernalisation 1 Monat bei 2 °C
Pikieren	02.07.2009, in Multitopfplatten
Pflanzung	in Bruson, 20. April 2010
Abmessungen	Beet mit 4 Reihen. 20cm x 25cm. Weg 80 cm. 12.5 Pflanzen/m ²
Wiederholungen	4 mit 40 Pflanzen (1 für UFA)
Arbeiten	Individuelle Massnahmen bei den 16 Mittelpflanzen von jedem Block. Abschätzung des agronomischen Potentials von <i>Prim. floribundae</i>
Beurteilungs- kriterien	Ergiebigkeit an Blumen, hohe Blütenstände die deutlich frei von den Blättern liegen

Züchtung 2011

A polycross	Eintopfen von 27 ertragsreichen Pflanzen.
B hybride	Auswahl von 4 schönen Pflanzen, 2 longistyle und 2 brevistyle. Hybridation paarweise
C interspezifische Hybride	Versuch der Hybridation zwischen <i>Primula floribundae</i> und <i>Primula veris</i>

Résultats

Pertes de plantes durant la 1^{ère} année de culture, rendement en fleurs séchées et teneur en flavonoïdes (exprimés en rutine) de quatre variétés de primevère officinale à Bruson.

Ergebnisse

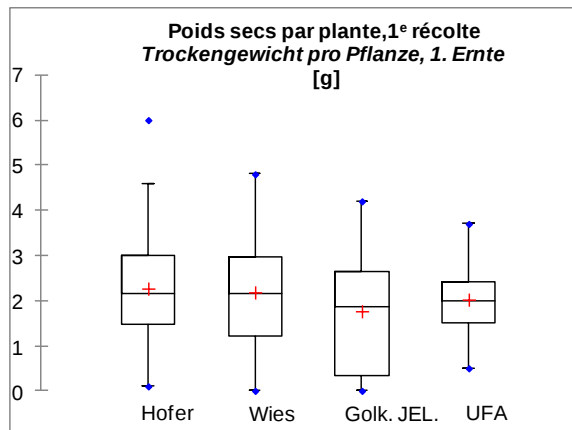
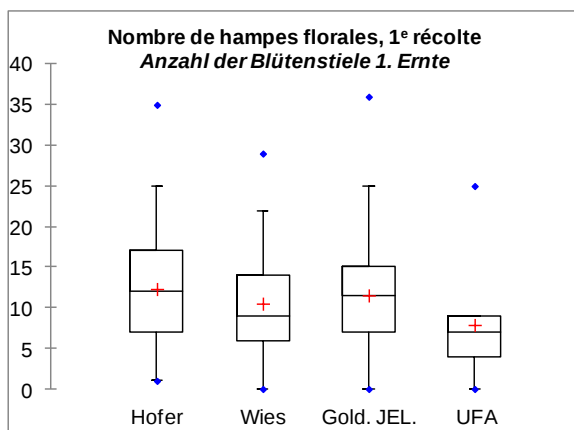
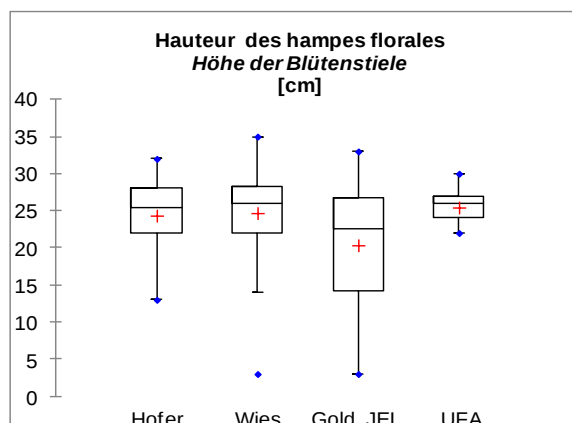
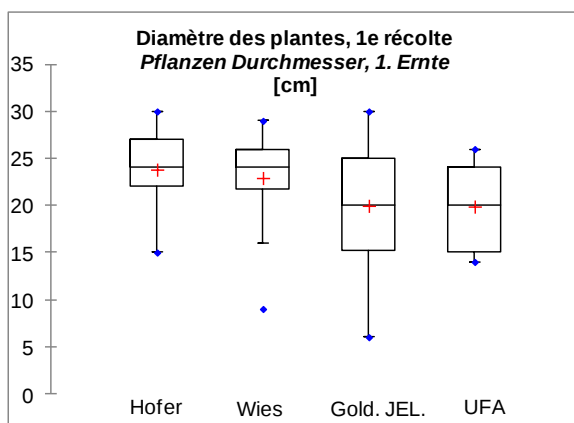
Pflanzenverluste während des ersten Kulturjahres, Ertrag an getrockneten Blüten und Flavonoid-Gehalt, (in Rutin gemessen) und von den 4 Sorten der Echter Schlüsselblume in Bruson.

Variétés Sorten	Mortalité Sterberate [%]	Fleurs poids secs TS – Ertrag der Blüten					Flavonoïdes (exprimés en rutine/gemessen in Rutin) [mg/100g]
		1 ^e récolte 1. Ernte [g/m ²]	2 ^e récolte 2. Ernte [g/m ²]	Total 2011 g/m ²	par plante plantée/pro gepflanzter Pflanze [g]	par plante récoltée/pro geernteter Pflanze [g]	
UFA	35 ^b	20.1 ^{bc}	6.8 ^a	26.9 ^b	1.7 ^b	2.6 ^a	149
Sél.Hofer/Ricola	27.5 ^{ab}	27.3 ^{ab}	10.7 ^a	38.0 ^{ab}	2.4 ^{ab}	3.2 ^a	276
Goldkornsam. Jelitto	35 ^b	18.2 ^c	8.1 ^a	26.3 ^b	1.6 ^b	2.5 ^a	106
Wies	17.5 ^a	31.1 ^a	10.4 ^a	41.5 ^a	2.6 ^a	3.1 ^a	360

Test de Tukey: les petites lettres indiquent les différences significatives

Diamètre, hauteur, nombre de hampes florales et rendement en fleurs sèches lors de la 1^{ère} récolte.

Durchmesser, Höhe, Anzahl Blütenstände und Ertrag an getrockneten Blüten bei der 1. Ernte



Commentaires

Les mesures ont été réalisées sur les 16 plantes centrales de chaque parcelle. La teneur en flavonoïdes n'a été réalisée que sur 1 seul échantillon représentatif par variété et n'est dès lors qu'indicative.

Avec une production en fleurs séchées de $\sim 40\text{g/m}^2$, les variétés Wies et Hofer/Ricola se sont distingués. Ces deux sélections ont eu une perte de plantes plus faible lors de la première année de culture, et présentaient une taille des rosettes plus importante et plus régulière. La variété Golkornsamen s'est révélée la plus hétérogène sur les quatre critères d'évaluation. Bien qu'assez régulière, la variété UFA est fortement pénalisée par une floribondité moyenne et une mortalité élevée en première année. Les échantillons prélevés dans les lots Wies et Hofer/Ricola ont également obtenus les teneurs en flavonoïdes les plus élevées (respectivement 360 mg/100g et 276 mg/100g).

La variabilité intra- et inter-variété offrent encore des perspectives d'amélioration importante. Sur la base de ces observations, 27 plantes (longistylées et brévistylées) ont été choisies en fonction de leur potentiel agronomique afin de former un polycross. Quatre autres plantes (2 longistylées et 2 brévistylées) ont été retenues afin de réaliser deux paires d'hybrides. Un test d'hybridation interspécifique entre *Primula veris* x *Primula florinbundae* a été également tenté. Si les semences produites sur la 2^e floraison germent, la descendance du polycross et des hybrides sera évaluée en 2011.

Erklärungen

Die Messungen sind auf den 16 Mittelpflanzen von jeder Parzelle realisiert worden. Der Flavonoid-Gehalt ist nur auf einem einzigen repräsentativen Muster pro Sorte realisiert worden und gilt demnach nur als Hinweis.

Mit einer Produktion von $\sim 40\text{g/m}^2$ getrockneter Blüten, haben sich die Sorten Wies und Hofer/Ricola abgesetzt. Diese beiden Züchtungen zeigten einen kleineren Pflanzenverlust im ersten Kulturjahr und die Rosetten waren grösser und regelmässiger. Die Sorte Golkornsamen erwies sich bei den vier Bewertungskriterien als am meisten heterogen. Die Sorte UFA war zwar sehr regelmässig, wurde jedoch stark beeinträchtigt durch eine mittelmässige Blühfreudigkeit und eine hohe Sterberate im ersten Jahr. Bei den Sorten Wies und Hofer/Ricola ergaben die entnommenen Proben ebenfalls die höchsten Flavonoid-Werte (360 mg/100g bzw. 276 mg/100g). Die Schwankungen innerhalb und zwischen den Sorten weisen darauf hin, dass noch grosse Verbesserungsmöglichkeiten bestehen. Auf der Basis dieser Beobachtungen, sind 27 Pflanzen (longistyle und brevistyle) abhängig von deren agronomischem Potential ausgewählt worden, um ein Polycross zu bilden. Vier weitere Pflanzen (2 longistyle und 2 brevistyle) sind ausgewählt worden um 2 Hybridpaare zu realisieren. Es wurde ebenfalls ein interspezifischer Hybridversuch zwischen *Primula veris* x *Primula florinbundae* getestet. Falls die bei der 2. Blüte produzierten Samen keimen, wird die Nachzucht des Hybrids im Jahr 2011 bewertet werden.



La bonne vigueur de la sélection Hofer/Ricola à Bruson
Die hohe Wuchskraft der Züchtung Hofer/Ricola in Bruson.



*Visite de la culture de M. Schwarz à Arnisäge (BE) sur laquelle la sélection de primevère Hofer/Ricola est en test.
Herr Schwarz bei der Besichtigung der Kultur in Arnisäge (BE), wo die Schlüsselblumenzüchtung Hofer/Ricola
getestet wird.*

Espèces alpines

Rhodiola rosea: suivi phytochimique de 7 clones alpins

But

Etude du comportement en culture de 7 géotypes de *Rhodiola rosea* récoltés en nature. Comparaison entre la teneur originelle en salidroside et en rosavines de plantes sauvages, avec des boutures de rhizomes des 7 mêmes clones en 3^e, 4^e et 5^e année de culture à Bruson.

Matériel et Méthode

Site	Bruson (alt. 1050 m, VS)
Clones	7 géotypes récoltés dans 4 vallées des Alpes Suisses (VS, GR et TI)
Sélection	juillet 2006
Multiplication	10 boutures de rhizomes par clones Plantation 2006
Distances	en ligne, 30 x 80 cm
Récolte	en nature, juillet 2006 à Bruson, les 25 mai 2009, 1 octobre 2010 et 22 août 2011
Coupage	en lamelles de 0.5-1cm, au sécateur
Séchage	séchoir inox PAC (pompe à chaleur)
Température	35°C
Analyses	rosavines et salidroside par HPLC. Laboratoire Pharmaplast (D) en 2006 et 2009. Laboratoire ILIS à Bienne (CH) en 2010 et 2011

Evolution de la teneur en salidroside et en rosavines totales de 7 géotypes alpins de *Rhodiola rosea*. Coefficient de corrélation entre les teneurs originelles de plantes sauvages en 2006 et les valeurs obtenues à partir de boutures de rhizomes en 3^e, 4^e et 5^e année de culture à Bruson.

Alpine Spezies

Rhodiola rosea: Phytochemische Studie von 7 alpinen Klonen

Ziel

Untersuchung des Kulturverhaltens von 7 wilden Genotypen von *Rhodiola rosea*. Vergleich vom natürlichen Gehalt an Salidroside und an Rosavinen in Wildpflanzen mit Stecklingen aus Rhizomen von 7 gleichen Klonen im 3., 4. und 5. Kulturjahr in Bruson.

Material und Methode

Ort	Bruson (1050 müM, VS)
Klone	7 Genotyps, welche in 4 Tälern der Schweizer Alpen (Wallis, GR und TI) geerntet worden sind
Auswahl	Juli 2006
Vermehrung	10 Rhizom-Stecklinge pro Klon Pflanzjahr 2006,
Abmessungen	in der Reihe, 30 x 80 cm
Ernte	in der Natur, im Juli 2006 in Bruson, am 25. Mai 2009, 1. Oktober 2010 und 22 August 2011
Schnitt	in Stücke (0.5-1cm), mit Gartenschere
Trocknen	Inox Trockner PAC (Wärmepumpe)
Temperatur	35°C
Analyse	Rosavines und Salidroside durch HPLC. Labor Pharmaplast (D) im 2006 und 2009 Labor ILIS im 2010 und 2011 in Biel (CH)

Entwicklung des Gesamtgehalts an Salidroside und Rosavinen von 7 Genotypen der alpinen *Rhodiola rosea*. Korrelationskoeffizient zwischen dem Gehalt in Wildpflanzen im Jahr 2006 und den Werten aus Stecklingen von Rhizomen im 3., 4. und 5. Kulturjahr in Bruson.

Clones Klon	Principes actifs Wirkstoffe							
	Salidroside %				Rosavines total %			
	2006	2009	2010	2011	2006	2009	2010	2011
M6	3.82	0.98	1.29	1.17	2.93	1.50	1.75	1.42
M8	3.85	1.54	1.05	1.25	2.03	1.59	0.87	1.39
N1	3.49	1.53	1.69	1.21	0.07	0.02	0.07	0.03
M2	3.31	1.54	1.76	2.21	2.52	1.82	1.81	2.49
B4	0.09	0.08	0.12	0.00	2.34	1.00	0.84	1.44
P11	0.02	0.02	0.00	0.00	1.24	1.18	0.87	1.08
M9	2.04	0.81	0.72	1.57	0.07	0.03	0.08	0.27
corrélations Korrelationen: r^2 (Pearson)								
An. Jahr	2006	2009	2010	2011	2006	2009	2010	2011
2006	1	0.87	0.81	0.61	1	0.81	0.83	0.76
2009	0.87	1	0.86	0.71	0.81	1	0.81	0.85
2010	0.81	0.86	1	0.71	0.83	0.81	1	0.80
2011	0.61	0.71	0.71	1	0.76	0.85	0.80	1
Teneur moyenne en principes actifs des 7 clones par rapport à 2006								
Durchschnittlicher Wirkstoffgehalt der 7 Klone im Vergleich zu 2006 [%]								
[%]	100	39.1	39.9	44.6	100	63.8	56.2	72.5

Commentaires

En 2006, 7 géotypes ont été sélectionnés en nature dans différentes vallées des Alpes suisses en fonction de leur teneur en principes actifs. Trois clones, (M6, M8 et M2) ont été choisis pour leur richesse en salidroside et en rosavines. Deux clones (B4 et P11) se caractérisaient par leur teneur faible en salidroside et deux clones (N1 et M9) par leur teneur faible en rosavines.

Les boutures de rhizomes prélevées sur ces plantes-mères ont été plantées à Bruson en 2007. En comparaison aux analyses originelles, celles réalisées en 2011 sur les plantes cultivées ont montré des teneurs en principes actifs largement inférieures aux clones parentaux. Ces teneurs étaient en moyenne inférieures d'env. 55% en salidroside et d'env. 30% en rosavines. La relative faiblesse en principe des plantes cultivées est probablement liée au jeune âge de la culture. Cependant l'influence d'autres facteurs, tel que l'époque de récolte, du climat, du rayonnement UV ou du pédoclimat reste encore largement méconnue et peut également être en partie évoquée.

Le profil phytochimique des clones est fixé génétiquement. Les plantes riches ou pauvres en salidroside et en rosavines en nature le sont en culture. Les corrélations (r^2) entre les teneurs en salidroside et en rosavines de 2006 et celle de cultures en 2009 et 2010 sont excellentes. Ces informations sur le comportement en culture des plantes riches en principes actifs offrent des perspectives intéressantes pour la stratégie de sélection du Rhodiola.

L'analyse de ces 7 clones à 4 reprises entre le début floraison et la chute des feuilles (stade phénologique BBCH 51, 65, 79 et 93) devrait clarifier la dynamique saisonnière des principes actifs en culture.

Eklärungen

Im Jahr 2006 wurden 7 Genotypen aus der Natur von verschiedenen Tälern der Schweizer Alpen gemäss ihres Gehalts an Wirkstoffen ausgewählt. Drei Klone (M6, M8 und M2) wurden für ihren Reichtum an Salidroside und Rosavinen gewählt. Zwei Klone (B4 und P11) waren durch ihren geringen Gehalt an Salidroside und zwei Klone (N1 und M9) durch ihren geringen Gehalt an Rosavinen gekennzeichnet.

Im Jahr 2007 sind aus diesen Mutterpflanzen Rhizom-Stecklinge in Bruson angepflanzt worden. Im Vergleich zu den ursprünglichen Analyse zeigten die im Jahr 2011 durchgeführten Analysen dieser Pflanzen deutlich tiefere Wirkstoffgehalte. Diese Werte waren im Durchschnitt für Salidroside um ca. 60% und für Rosavinen um ca. 40% niedriger. Die relative Schwäche dieser kultivierten Pflanzen liegt wahrscheinlich am jungen Alter der Kultur. Doch der Einfluss anderer Faktoren wie Zeitpunkt der Ernte, Klima, UV-Strahlung oder Bodenklimas ist noch weitgehend unbekannt und könnte auch teilweise dazu beitragen.

Das phytochemische Profil der Klone ist genetisch festgelegt. Pflanzen die in der Natur reich oder arm an Salidroside und Rosavinen sind, sind dies auch in den Kulturen. Die Korrelationen (r^2) zwischen den Gehalten an Salidroside und an Rosavinen von 2006 und den Ernten 2009 und 2010 sind ausgezeichnet. Diese Informationen über das Verhalten in Kultur von Pflanzen, die reich an Wirkstoffen sind, bieten interessante Perspektiven für die Strategie zur Auswahl von Rhodiola.

Die 4 Analysen der 7 Klone von Beginn der Blüte bis zum Laubfall (phänologische Entwicklungsstadien: BBCH 51, 65, 79 et 93) könnten die saisonale Dynamik der Wirkstoffe in der Kultur erklären.

Annexes / Beilagen

- Lutte contre les chenilles noctuelles en cultures de plantes aromatiques. RSVH 43(4)
- Old pathogens, new plants: disease diagnostic in medicinal plants. ISHS Saas Fee
- *Achillea collina* Spak. Optimal harvesting period. ISHS Saas Fee
- Einfluss des Zeitpunktes und der Höhe des letzten Schnittes im Herbst auf die Überwinterung. Berlin
- Zitronenmelisse: Einfluss der Vliesabdeckung während der Vegetationsperiode. Berlin
- *Thymus vulgaris* L.: Einfluss der Trichomdichte auf den Gehalt an ätherischen Öl. Berlin
- Desinfektion von Saatgut von Malve und Eibisch mit belüftetem Dampf. Berlin
- Apollon, a new *Artemisia annua* L. variety with high artemisinin content
- Diagnostik 2011
- Yellow dryad, a new host plant of *Colletotrichum acutatum* in Switzerland
- Das Edelweiss
- Edelweiss, reine des fleurs
- Ist.int. symposium on medicinal, aromatic and nutraceutical plants from mountainous areas. ISHS Saas Fee

Lutte contre les chenilles noctuelles en cultures de plantes aromatiques

Catherine A. BAROFFIO, Claude-Alain CARRON, Charly MITTAZ et Serge FISCHER¹
Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche Conthey, 1964 Conthey
¹Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon
Renseignements: Catherine Baroffio, e-mail: catherine.baroffio@acw.admin.ch, tél. +41 27 345 35 11



Chenille au stade juvénile de la noctuelle *Heliothis peltigera* Schiff sur feuille de sauge.

Introduction

Les producteurs suisses de plantes aromatiques ont subi en 2009 une attaque massive de chenilles dans leurs cultures (fig.1). L'adulte est un papillon migrateur appartenant à la famille des noctuelles, *Heliothis peltigera* Schiff. Cette chenille noctuelle très polyphage a une vaste aire de répartition qui s'étend de l'Asie du

sud jusqu'au continent américain. Certaines années, quand la sécheresse dans le Sud diminue l'offre en plantes-hôtes, à partir de la fin d'avril, les papillons émigrent vers le Nord (Hächler et al. 2002). En 2009, le papillon est arrivé en Suisse au mois de mai. Les chenilles écloses ont commencé à faire des ravages visibles au début du mois de juin (fig.2). Le Valais a été la première région touchée. Puis des attaques ont été

signalées sur toutes les cultures de plantes aromatiques de Suisse. Les dégâts ont été considérables. Les produits phytosanitaires utilisés jusque-là ont été totalement inefficaces contre une attaque aussi importante.

Agroscope Changins-Wädenswil ACW a étudié la biologie du ravageur et mis au point une méthode de contrôle. Des essais de traitement ont été mis en place chez des producteurs afin de trouver un produit de lutte efficace et utilisable en culture bio.



Figure 1 | Plant de thym complètement ravagé après le passage des chenilles (photo F. Fournier, Valplantes).



Figure 2 | Chenilles d'*Heliothis peltigera* sur feuilles de sauge.

Résumé

Les producteurs suisses de plantes aromatiques ont subi en 2009 une attaque massive de chenilles dans leurs cultures. Il s'agit d'un papillon migrateur appartenant à la famille des noctuelles, *Heliothis peltigera*. Cette invasion ne se manifeste pas chaque année. L'observation régulière des cultures à partir du mois de mai permet de détecter s'il s'agit d'une attaque virulente de ce ravageur ou s'il s'agit d'une attaque locale d'un papillon indigène. La méthode de contrôle proposée par ACW consiste à observer dès la mi-mai cent plantes une fois par semaine (une feuille par plante). Le contrôle doit se faire deux fois par semaine dès le début de juin. Le seuil d'intervention est fixé actuellement à 5 % de plantes attaquées. Au-delà de cette limite, un traitement est recommandé dans les cultures de plantes aromatiques. La matière active spinosad a montré une bonne efficacité.

Matériel et méthodes

Des chenilles ont été prélevées et mises en élevage afin de déterminer l'espèce de papillon. Des recherches ont ensuite été effectuées dans la littérature afin de mieux connaître la biologie du ravageur.

En 2009, au moment de l'attaque, seuls des produits à base de pyrèthrine et d'huile de sésame (Pyrethrum FS / Parexan) étaient homologués en Suisse contre les chenilles défoliatrices en cultures biologiques de plantes aromatiques. Les produits choisis pour les essais d'efficacité étaient à base de Bt (*Bacillus thuringiensis*), d'azadirachtin (NeemAzalT/S) et de spinosad (Audienz), substances actives compatibles avec une production biologique (FiBL 2010).



Des essais de traitement ont été effectués et suivis chez plusieurs producteurs sur des parcelles avec des blocs randomisés. Les détails sont indiqués dans le tableau 1. Le décompte de chenilles mortes et vivantes a été fait sur 50 plantes, en considérant une feuille par plante, respectivement un jour ou un, quatre et sept jours après le traitement, avec quatre répétitions. Les tests statistiques ont été réalisés avec le logiciel ExcelStat (analyse de variance avec le test de Fisher). L'efficacité a été calculée selon Abbott.

Une méthode de contrôle a été mise au point pour détecter rapidement le ravageur et calculer les dégâts, afin de décider de l'opportunité d'un éventuel traitement chimique.

Résultats et discussion

Cycle et biologie du ravageur

Heliothis peltigera Schiff (*Lepidoptera*, *Noctuidae*) est une espèce voisine de la noctuelle de la tomate *Helioverpa armigera* (Balachowski 1972). Très polyphage, elle peut se nourrir sur le tabac, la luzerne, le chrysanthème, l'arachide, le coton, la sauge, la menthe, le carthame, la tomate et même l'edelweiss. Ses dégâts sont identiques à ceux de *H. armigera*. La période de vol s'étend de mai au moment de l'immigration jusqu'en octobre. Une femelle adulte vit trois à quatre semaines et sa fécondité atteint 2000 œufs par individu (fig. 3). La durée du développement œuf-adulte est de trente-trois jours à 25 °C et la nymphose s'effectue dans le sol. Sous nos climats, cette noctuelle peut probablement développer deux générations par année (bivoltine), dont la seconde semble ne pas pouvoir hiverner sur place (Manley 2008).

Ecologie

Il s'agit d'un papillon à tendance thermo-xérophile (climat chaud et sec). Les adultes, au vol très vif, ont des mœurs strictement nocturnes ou nocturnes et diurnes, selon les conditions climatiques du moment. Ils apprécient particulièrement les milieux ouverts et riches en fleurs. En Europe, l'espèce n'est abondante que dans le bassin méditerranéen. Elle parvient toutefois à se maintenir en petit nombre dans des zones plus septentrionales, à condition que les hivers y soient doux (en Angleterre, p. ex.). Actuellement, il est probable qu'elle ne puisse pas hiverner en Suisse, du moins au nord des Alpes (Manley 2008).

H. peltigera est un migrateur potentiel, ce qui explique sa nuisibilité occasionnelle en Suisse. Dans le bassin méditerranéen, à partir de fin avril, la sèche-



Figure 3 | Papillon de la noctuelle *Heliothis peltigera* Schiff.

Tableau 1 | Données techniques sur les traitements effectués à l'atomiseur à dos à 400 l/ha sur trois parcelles de sauge

Lieu	Produits	Matière active	Volume (l/ha)	Concentration (%)	Date de traitement
Ayent (900 m)	Pyrèthrum FS	Pyrèthre/H. sésame	400	0,05	08.06.09
	Parexan	Pyrèthre/H. sésame	400	0,20	12.06.09
	Delfin	<i>Bac. thuringiensis</i>	400	0,15	18.06.09
	Audienz	Spinosad	400	0,02	24.06.09
Bruson (1100 m)	Témoin	–			
	Delfin	<i>Bac. thuringiensis</i>	400	0,15	18.06.09
	NeemAzalT/S	Azadirachtin	400	0,30	18.06.09
	Audienz	Spinosad	400	0,02	18.06.09
Arbaz (900 m)	Témoin	–			
	Delfin	<i>Bac. thuringiensis</i>	400	0,15	25.06.09
	Audienz	Spinosad	400	0,02	25.06.09

resse croissante diminue l'offre en plantes-hôtes et pousse une partie des papillons issus des premières générations larvaires à émigrer vers le Nord. Les effectifs de ces nomades sont très variables mais, lors d'années favorables, leurs concentrations peuvent devenir importantes et générer une à deux générations larvaires estivales susceptibles de provoquer de graves dommages aux cultures, même à des latitudes relativement élevées (Parvin 1990). Cette migration s'étale sur une longue période, ce qui, conjointement au chevauchement de générations dû à la grande longévité des femelles, explique la présence continue de chenilles de tous âges dans les parcelles attaquées (Balachowski 1972).

Méthodes de contrôle

Un protocole de contrôle a été mis au point pour pouvoir déterminer un seuil de tolérance. Aucune méthode n'ayant été mise au point jusqu'ici pour contrôler les dégâts potentiels d'*Heliothis peltigera* dans les cultures de plantes aromatiques, nous proposons une méthode empirique basée sur les systèmes de contrôle déjà connus pour lutter contre *Helicoverpa armigera* dans les cultures maraîchères et de coton (Nibouche et Beyo 2003). Le contrôle s'effectue sur 100 plantes réparties dans la parcelle, en considérant une feuille par plante. L'échantillonnage se fait le long d'une diagonale dans la parcelle en définissant la distance entre les plants étudiés en fonction de la taille de la parcelle, le but étant d'obtenir un échantillon représentatif de toute la parcelle.

Un seuil empirique d'intervention de 5 % a été défini en se basant sur les connaissances de la lutte contre *Helicoverpa armigera* (Torres-Vila et Rodriguez-Molina 2003). Ce seuil correspond à un minimum de 0,5 chenille par m² vu que le comptage s'effectue sur une feuille par plante. La densité de plantation est de dix plantes par m² (Agridea 2010). Les observations sur le terrain ont montré qu'une seule chenille peut dévorer plusieurs plantes en l'espace de quelques jours et que les dégâts empirent de manière exponentielle avec l'augmentation de l'âge des chenilles. Ce seuil devra être validé lors de prochaines attaques de chenilles.

Le contrôle régulier des cultures au printemps est d'une grande importance afin de détecter à temps les premières chenilles. La méthode proposée consiste à effectuer des contrôles hebdomadaires puis bihebdomadaires dans les parcelles, en prenant un seuil provisoire de décision de traitement de 5 %. La fréquence du contrôle évolue en fonction de la saison:

- Mi-mai: observation hebdomadaire de la présence de perforations dans les feuilles du sommet des plantes et confirmation du diagnostic par la présence des chenilles verdâtres, à pilosité blanchâtre. En effet, les larves néonates attaquent d'abord les plus jeunes organes, ce qui facilite leur détection. En se basant sur les données écologiques du papillon (Parvin 1990; Manley 2008), ces contrôles hebdomadaires dès la mi-mai doivent être concentrés en priorité dans les zones les plus chaudes et sèches des parcelles.
- Mi-juin: compte tenu du caractère explosif des attaques lors de fortes températures, le contrôle doit passer à deux fois par semaine dès début juin si le temps est particulièrement chaud (Parvin 1990; Sannino 2004).

Ces comptages réguliers permettent de suivre l'apparition du ravageur et l'intensité de l'attaque. Un traitement avec la matière active spinosad, dès que le seuil de 5 % est atteint, permet de juguler rapidement l'attaque et de sauver la récolte. Les comptages réguliers permettent d'établir s'il s'agit d'une invasion à forte croissance potentielle ou d'un papillon indigène qui apparaît en quantité raisonnable et sans conséquences économiques.

Efficacité des traitements

Les premiers essais réalisés dans une parcelle d'Ayent (VS) fortement attaquée ont montré l'inefficacité des produits testés sur d'aussi fortes populations. Les contrôles effectués quatre ou six jours après le traitement ne montraient aucune réduction de population. Les trois traitements échelonnés entre le 8 et le 18 juin n'ont donné aucun résultat satisfaisant, le taux d'occupation se maintenant à 100 %. Par contre, le traitement au spinosad du 24 juin a agi efficacement dans les vingt-quatre heures (tabl. 2).

Tableau 2 | Parcelle d'Ayent: succession des produits testés du 8 au 24 juin. Comptage sur 50 feuilles, une feuille par plante et quatre répétitions

Traitements	Date de traitement	Date de contrôle	Occupation (%)	Efficacité (%)
Avant traitement	07.06		100	
Pyrethrum FS	08.06	09.06 (T+1)	100	0
		12.06 (T+4)	100	0
Parexan N	12.06	18.06 (T+4)	100	0
Delfin	18.06	24.06 (T+6)	100	0
Audienz	24.06	25.06 (T+1)	0,5	99

Dans la parcelle de Bruson (tabl. 3), le produit à base de *Bacillus thuringiensis* (Delfin) a montré une efficacité partielle (56 %) sur des attaques de chenilles également importantes, mais sur une plus longue période. Le *Bt* a stoppé le développement fulgurant des chenilles mais ne les a pas éliminées. Le produit à base d'azadirachtin a eu une faible efficacité (30 %).

Les résultats sont similaires sur la parcelle d'Arbaz (tabl. 4). Le *Bt* a stoppé la croissance des chenilles. Son efficacité est de 10,9 % après un jour et de respectivement 60 et 55 % après quatre et sept jours. Le spinosad a éliminé toute la population en vingt-quatre heures, avec une efficacité de 96,4 % après un jour. La diminu-

tion naturelle du nombre de chenilles vivantes dans la parcelle témoin d'Arbaz (tabl. 4) s'explique par le stade avancé du développement larvaire au début de l'essai. Les larves se sont métamorphosées pendant la durée de l'essai.

Ces résultats ont permis d'homologuer la matière active spinosad pour lutter contre les chenilles noctuelles en cultures de plantes aromatiques. Ces observations confirment la rapidité d'action du spinosad déjà connue dans d'autres cultures. En production biologique de plantes aromatiques, l'obtention d'une autorisation est nécessaire afin de réduire les risques de résistance dues à une utilisation trop fréquente de ce produit. Signalons que la chenille *Helicoverpa armigera* a développé rapidement une résistance aux pyréthri- noïdes (Beyo 2002; Achaleke et Brévault 2010; Hopkins et Pietrantonio 2010).

Tableau 3 | Parcelle de Bruson: taux d'occupation et d'efficacité des traitements. Moyenne de quatre répétitions sur 50 plantes, une feuille par plante. Comptage un jour après le traitement

Matières actives traitées	Occupation (%)	Efficacité (%)
Avant traitement	17,5	
Après traitement T+1:		
Témoin	38,0	
<i>Bt</i>	16,5	56
Azadirachtin	26,5	30
Spinosad	0,0	100

Tableau 4 | Parcelle d'Arbaz: taux (%) d'occupation et d'efficacité des traitements. Moyenne de quatre répétitions sur 50 plantes, une feuille par plante. Comptage à 0, 1, 4 et 7 jours après le traitement

Traitements	Occ. T+0	Occ. T+1	Eff. T+1	Occ. T+4	Eff. T+4	Occ. T+7	Eff. T+7
Témoin	63	27,5 ^a		14,0 ^a		9,0 ^a	
<i>Bt</i>	63	24,5 ^b	10,9	5,5 ^b	60	4,0 ^b	55
Spinosad	63	1,0 ^a	96,4	0,0 ^c	100	0,5 ^b	94

Test de Tukey ($p > 0,05$): les lettres minuscules indiquent les différences (moyenne de quatre répétitions).

Conclusions

- ACW propose une méthode de contrôle simple et efficace, qui permet aux producteurs de suivre l'évolution du ravageur et de prendre la décision ou non de traiter.
- La matière active spinosad, homologuée pour les plantes aromatiques, a fait preuve d'une très bonne efficacité contre les chenilles d'*Heliothis peltigera*. ■

Remerciements

Tous nos remerciements vont aux producteurs de Bruson (M. Delarze), d'Ayent (M. Morard), de Venthône (M. Masserey) ainsi qu'au gérant de la coopérative Valplantes (M. Fournier) qui nous ont activement aidés dans nos essais sur le terrain.

Bibliographie

- Achaleke J. & Brévault T., 2010. Inheritance and stability of pyrethroid resistance in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Central Africa. *Pest Manag. Sci.* **66**, 137–141.
- Balachowski A. S., 1972. Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome II. Masson et Cie, Paris, 1634 p.
- Beyo J., Brévault T., Nibouche S. & Asfom P., 2002. Suivi de la sensibilité de la chenille des capsules du cotonnier *Helicoverpa armigera* aux insecticides pyréthri- noïdes au Nord-Cameroun. Actes du colloque «Savanes africaines», mai 2002, Garoua, Cameroun.
- Agridea, 2010. Plantes aromatiques et médicinales. Classeur de fiches techniques.

Summary

■ Moth caterpillars control in aromatic plants crops

The Swiss producers of aromatic plants had to face a massive attack of caterpillars in their crops in 2009. It was caused by a migratory butterfly of the moths family, *Heliothis peltigera*. This invasion is not expected every year. Regular crop monitoring since the start of May allows to distinguish between a virulent attack of this pest from a local attack of a domestic butterfly. The control method suggested by ACW consists in monitoring one hundred plants once a week as from mid-May (one leaf per plant), then twice a week since the beginning of June. The damage threshold is currently set at 5 % (five plants attacked out of hundred). Above this value, a treatment with the active ingredient spinosad is recommended in aromatic plants organic production.

Key words: *Heliothis peltigera*, biology, efficacy trial, spinosad.

Zusammenfassung

■ Bekämpfung der Eulenraupen in Gewürzpflanzen-Kulturen

Die Schweizer Gewürzpflanzen-Produzenten mussten im 2009 einen starken Befall durch Raupen in ihren Kulturen hinnehmen. Es handelt sich um einen Wanderfalter, *Heliothis peltigera*, der zur Familie der Eulenmotten gehört. Diese Invasion zeigt sich nicht jedes Jahr. Die regelmässige Beobachtung der Kulturen ab Monat Mai ermöglicht es, festzustellen ob es sich um einen virulenten Befall durch diesen Schädling oder lediglich um einen lokalen Befall durch einen einheimischen Falter handelt. Die von ACW vorgeschlagene Methode besteht darin, ab Mitte Mai einhundert Pflanzen einmal pro Woche zu kontrollieren (ein Blatt pro Pflanze). Die Kontrolle muss ab Mitte Juni zweimal pro Woche durchgeführt werden. Die Schadschwelle ist momentan auf 5 % festgesetzt (fünf von hundert Pflanzen sind befallen). Ist diese Limite überschritten, wird in Gewürzpflanzen-Kulturen mit biologischem Anbau eine Behandlung mit dem Wirkstoff Spinosad empfohlen.

Riassunto

■ Lotta contro i bruchi di falene in coltivazioni di piante aromatiche

I produttori svizzeri di piante aromatiche hanno subito nel 2009 un massiccio attacco di bruchi nelle loro culture. Si tratta di una farfalla migratoria appartenente alla famiglia delle falene, *Heliothis peltigera*. Questa invasione non accade ogni anno. L'osservazione regolare delle culture a partire dal mese di maggio permette di determinare quando si tratta di un virulento attacco di questo parassita, oppure di un attacco locale di un farfalla nativa. Il metodo di controllo proposto da ACW è quello di osservare da metà maggio un centinaio di piante una volta alla settimana (una foglia per pianta). Il controllo deve essere fatto due volte a settimana dai primi di giugno. La soglia di danno è attualmente fissata al 5 % (cinque piante attaccate su cento). Oltre questo limite, un trattamento a base di spinosad è consentito nella coltivazione di piante aromatiche in agricoltura biologica.

- FiBL, 2010. Liste des intrants. Adresse: <http://hilfsstoffliste.fibl.org/fr/liste-des-intrants/corrigenda-liste-des-intrants.html> [31.03.2011].
- Hächler M., Bloesch B. & Mittaz Ch., 2002. Migration des lépidoptères nocturnes: observations au col du Grand-Saint-Bernard. *Revue suisse Agric.* **34** (3), 137–145.
- Hopkins B. & Pietranantonio P., 2010. Differential efficacy of three commonly used pyrethroids against laboratory and field-collected larvae and adults of *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) and significance for pyrethroid resistance management. *Pest Manag. Sci.* **66**, 147–154.
- Manley C., 2008. British Moths and Butterflies. A. & C. Black. London, 352 p.

- Nibouche S. & Beyo J., 2003. Mise au point de plans d'échantillonnage pour la protection sur seuil contre les chenilles de la capsule du cotonnier. Actes du colloque «Savanes africaines», mai 2002, Garoua, Cameroun.
- Parvin A., 1990. Some biological features of *Heliothis peltigera* Schiff on safflower. *Applied Entomology and Phytopathology* **57**, 45–51.
- Sannino L., 2004. Unusual Lepidoptera infestations of crops in the year 2003 (Italy). *Informatore fitopatologico* **54** (12), 35–38.
- Torres-Vila L. M. & Rodriguez-Molina M. C., 2003. Testing IPM protocols for *Helicoverpa armigera* in processing tomato: egg-count- vs. fruit-count-based damage thresholds using *Bt* or chemical insecticides. *Crop Protection* **22**, 1045–1052.

Old pathogens, new plants: Disease diagnostic in medicinal plants

Michel Vincent and Baroffio Catherine

Agroscope Changins-Wädenswil Research Station ACW, CH-1964 Contthey, www.agroscope.ch

Introduction

Diseases caused by fungal pathogens can be a major threat to the production of medicinal plants. Identification of the causal organisms is the first step for their control. Without accurate diagnostic, control means such as resistant cultivars, cultural control methods or fungicide applications cannot be used successfully.

In nearly ten years of diagnostic activities, numerous pathogens have been identified on a range of plants grown for medicinal or aromatic use (table 1).



Fig. 1: Sage seedlings infected with *Fusarium* sp.

Table 1. Fungal pathogens detected on medicinal and aromatic plants from 2001 to 2011

Plant english name	latin binomial	Pathogens latin binomials
alpine willowherb	<i>Epilobium fleischeri</i>	<i>Septoria</i> sp.
annual wormwood	<i>Artemisia annua</i>	<i>Verticillium dahliae</i> , <i>Golovinomyces artemisiae</i>
burnet saxifrage	<i>Pimpinella peregrina</i>	<i>Fusarium</i> sp., <i>Leptosphaeria pimpinellae</i> , <i>Phoma</i> sp.
common tansy	<i>Tanacetum vulgare</i>	<i>Didymella ligulicola</i> , <i>Puccinia taneceti</i>
cowslip	<i>Primula veris</i>	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Phytophthora nicotianae</i>
crested gentian	<i>Gentiana septemfida</i>	<i>Septoria</i> sp.
cross gentian	<i>Gentiana cruciata</i>	<i>Puccinia gentianae</i>
edelweiss	<i>Leontopodium alpinum</i>	<i>Sclerotinia minor</i>
elderberry	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Colletotrichum acutatum</i> , <i>Thielaviopsis basicola</i>
ginseng	<i>Panax ginseng</i>	<i>Fusarium</i> sp., <i>Rhizocercosporidium</i> sp., <i>Rhizoctonia</i> sp.
golden cinquefoil	<i>Potentilla aurea</i>	<i>Colletotrichum fragariae</i> , <i>Phragmidium</i> sp., <i>Pythium</i> sp.
herb hyssop	<i>Hyssopus officinalis</i>	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Thielaviopsis basicola</i>
marsh mallow	<i>Althea officinalis</i>	<i>Colletotrichum malvarum</i> , <i>Puccinia malvarum</i>
mountain arnica	<i>Arnica montana</i>	<i>Alternaria</i> sp., <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Pythium</i> sp., <i>Rhizoctonia solani</i>
roman camomille	<i>Chamaemelum nobile</i>	<i>Alternaria</i> sp., <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Thielaviopsis basicola</i>
roseroot	<i>Rhodiola rosea</i>	<i>Alternaria</i> sp., <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Cochliobolus geniculatus</i>
sage	<i>Salvia officinalis</i>	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Fusarium</i> sp., <i>Peronospora</i> sp., <i>Phytophthora nicotianae</i> , <i>Sclerotinia minor</i>
St-John's wort	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
thym	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Phytophthora</i> sp., <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Thielaviopsis basicola</i> , <i>Trichoderma</i> sp.
tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Mycosphaerella</i> sp.
yellow dryad	<i>Dryas drummondii</i>	<i>Colletotrichum acutatum</i> , <i>Fusarium</i> sp.

No new pathogen was detected, but several new pathogen x host plant complexes were encountered. Such new cases were published in international journals in form of Plant disease notes. With such publications, the knowledge on plant diseases of medicinal plants, which is quite poor, will gradually be improved.

New cases

Described for the first time on a worldwide level are *Thielaviopsis basicola* (syn. *Chalara elegans*) on elderberry and *Colletotrichum acutatum* on yellow dryad. Cases observed for the first time in Switzerland i.e., *Colletotrichum gloeosporioides* on St-John wort and *Colletotrichum malvarum* (syn. *Colletotrichum orbiculare* f. sp. from *A. officinalis*) on marsh mallow were equally published in an international journal.

Actually, the transmission of a *Fusarium* sp. (fig. 1) on sage seeds is investigated at Agroscope ACW.

Literatur

- Michel V. V., Stensvand A., Strømeng G. M., 2011. Yellow dryad, a new host plant of *Colletotrichum acutatum* in Switzerland. Plant Disease 95 (in print).
- Michel V. V., 2009. First report of *Chalara elegans* on roots of black elderberry. Plant Disease 93: 963.
- Michel V. V., 2005. First Report of anthracnose caused by *Colletotrichum orbiculare* f. sp. from *A. officinalis* of marsh mallow (*Althaea officinalis*) in Switzerland. Plant Disease 89: 687.
- Debrunner N., Rauber A.-L., Schwarz A., Michel V. V., 2000. First report of St. John's-Wort anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Switzerland. Plant Disease 84: 203.

Abstract

Old and "new" diseases on medicinal plants occur frequently. Therefore, a diagnostic service is indispensable for the production of medicinal plants.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department
of Economic Affairs FDEA
Agroscope Changins-Wädenswil
Research Station ACW

Achillea collina 'Spak': optimal harvesting period

Claude-Alain Carron, Catherine A. Baroffio, José F. Vouillamoz

Agroscope Changins-Wädenswil Research Station ACW, CH-1964 Conthey, www.agroscope.ch

Introduction

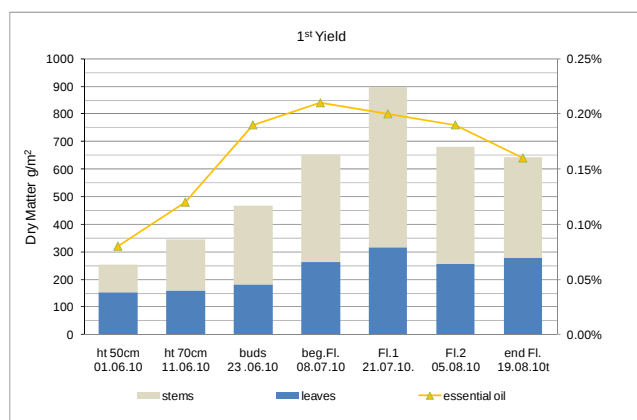
Achillea collina Becker (ex Rchb.) is a tetraploid species of the *Achillea millefolium* aggregate used as an aromatic and medicinal plant in the European Alps where it is cultivated for its chamazulene-containing (30-67%) essential oil (Fig.1). In Switzerland, 'Spak' is a homogenous and productive cultivar that was developed by Agroscope to match the local climatic conditions. The optimal harvesting period for the best quality has to be refined for the Swiss conditions. The kinetic of essential oil was studied in different countries: in Germany, the optimal harvesting period is the stage 'full-bloom' [1], but in Czech Rep. the optimal stage is 'early-bloom' [2]. The aim of the study was to define the optimal harvesting period for 'Spak' under Swiss climatic conditions.



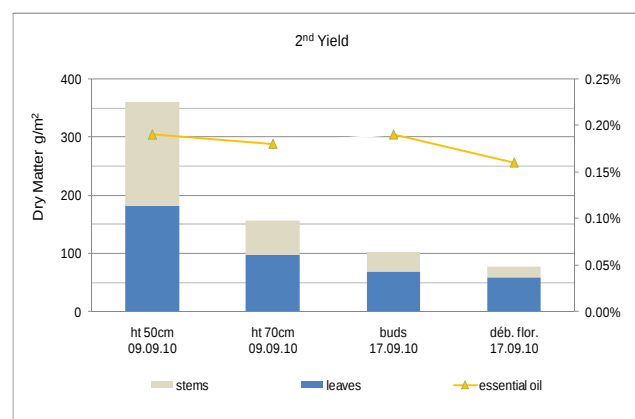
Fig. 1: *Achillea collina* BECKER (ex. RCHB)

Method

Plot Valplantes, Bruson, 4 repetitions
Yield stage buds, early bloom, full flowering, end flowering
Parameters Dry matter, % leaves, % stems, % HE
Analyse HE Hydrodistillation - GC/MS (Ilis, Bienne)



Tab.1: Yields of dry leaves and stems, with the kinetics of essential oil in the first harvest in 2010. Average over 4 repetitions.



Tab.2: Yields of dry leaves and stems, with the kinetics of essential oil in the second harvest in 2010. Average over 4 repetitions.

Results

Recommendations for an optimal harvest period based on 2009 and 2010 yields (Tab. 1 and Tab. 2)

- Harvest at 'early-bloom' or 'full-bloom' stages (20-50% of blooming plants), without the basal colorless leaves and without woody stems or stems with over 4 mm in diameter
- Cut the upper 60 cm of the plant
- Percent of leaves must be > 50%
- Cut height must be higher in vigorous cultivations, in order to avoid harvesting thick stems parts

Bibliography

- [1] Berghold H., Mandl M., Brantner A.H., Wagner S., Prattes B., Pelzmann H. & Boechzelt H., 2006. Atherischöl-Gehalt von Schafgarbe (*Achillea collina* Becker) in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium. *Arzn. Gew. Pfl. Ausg.* 1:59–63.
- [2] Karlova K. & Petrikova K., 2005. Variability of the content of active substances during *Achillea collina* Rchb. Alba ontogenesis. *Hort. Sci.*, 32 (1). p.17–22.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department
of Economic Affairs FDEA
Agroscope Changins-Wädenswil
Research Station ACW

Swiss Confederation

Einfluss des Zeitpunktes und der Höhe des letzten Schnittes im Herbst auf die Überwinterung

C.A. Carron, C. Carlen

christoph.carlen@acw.admin.ch

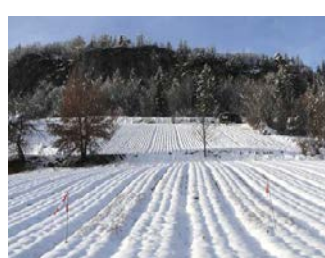
Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-1964 Contthey

Einleitung

Salbei (*Salvia officinalis* L.), Thymian (*Thymus vulgaris* L.) und Zitronenmelisse (*Melissa officinalis* L.) sind die am häufigsten angebauten Heil- und Gewürzkräuter in der Schweiz. Um eine optimale Überwinterung dieser Kulturen sicherstellen zu können, wurde der Einfluss der Schnitthöhe beim letzten Schnitt (5 cm und 15 cm), sowie der Zeitpunkt der letzten Ernte vor dem Winter auf die Überwinterung im Schweizer Berggebiet untersucht.

Material und Methoden

Die Versuche wurden 3 Arten (*Salvia officinalis* 'Regula'; *Melissa officinalis* 'Lorelei', *Thymus vulgaris* 'Varico 3') durchgeführt. Die Schnitthöhe betrug 5 und 15 cm. In einigen Versuchen wurden zusätzlich im Verfahren 15 cm die Restblatfläche entfernt. 2 Erntezeitpunkte im Herbst wurden untersucht (Anfang Sept., sowie Ende Sept./Anfang Okt.). Die Versuche hatten 4 Wiederholungen (CRB, ANOVA, Tukey Test, $p < 0.05$).



Schlussfolgerungen

- Eine Schnitthöhe von rund 15 cm im Herbst verringert das Frostrisiko stark im Vergleich zu einer Schnitthöhe von 5 cm.
- Früher Schnitt im Herbst (Anfang September) verringert für Salbei und Thymian das Frostrisiko im Vergleich zu spätem Schnitt (Ende September). Melisse wird diesbezüglich nicht beeinflusst.
- Je höher die Restblatfläche nach dem Schnitt im Herbst ist, desto geringer das Frostrisiko.

Tab. 1: Einfluss der Schnitthöhe und der Restblatfläche auf Frostschäden (Schnittzeitpunkt Anfang September)

Schnitt- höhe	Rest- blatt- fläche	Frostschäden (% abgestorbene Pflanzen)			
		Melisse dreijährig	Salbei dreijährig	Salbei einjährig	Thymian einjährig
15 cm	viel	9 a	11 a	1 a	10 a
15 cm	entfernt	31 b	46 b	30 b	-
5 cm	wenig	61 c	55 b	2 c *	38 b

* viel Restblatfläche

Tab. 2: Einfluss des Zeitpunktes der letzten Ernte auf Frostschäden (Schnitthöhe: 15 cm).

Kultur	Frostschäden (% abgestorbene Pflanzen)	
	Ernte Anfang September	Ernte Ende September
Salbei einjährig	1	2
Salbei dreijährig	11 b	26 b
Thymian Saat	0 a	6 b
Thymian Setzlinge	10 a	20 b
Melisse einjährig	2	4
Melisse dreijährig	9	8

Resultate

Bei allen drei Arten wurde mit einem letzten Schnitt im Herbst auf einer Höhe von 15 cm das Risiko von Frostschäden stark reduziert im Vergleich zu einer tiefen Schnitthöhe von 5 cm (Tab.1). Gründe für diese Reaktion der Pflanzen können in der Restblatfläche nach dem Schnitt im Herbst gefunden werden. Je höher die Restblatfläche nach dem Schnitt ist, desto geringer das Frostrisiko wohl aufgrund der Möglichkeit weiterhin Reservestoffe zu bilden (Photosynthese).

Die Resultate zeigten weiter, dass für Salbei und Thymian der letzte Schnitt anfangs September durchgeführt werden sollte, um ein geringeres Risiko an Frostschäden zu haben im Vergleich zu einem Schnittzeitpunkt Ende September bis Anfang Oktober (Tab. 2). Für die Melisse gab es keine Unterschiede bezüglich des Schnittzeitpunktes im Herbst. Melisse kann auch gegen Ende September bis anfangs Oktober geerntet werden.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department
of Economic Affairs FDEA
Agroscope Changins-Wädenswil
Research Station ACW

Zitronenmelisse: Einfluss der Vliesabdeckung während der Vegetationsperiode

C.A. Carron, J. Vouillamoz, C. Baroffio, C. Carlen

christoph.carlen@acw.admin.ch

~~Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1964 Contthey, Schweiz~~

Einleitung

Mit dem Ziel das agronomische, aromatische und therapeutische Potential der Melisse (*Melissa officinalis* L.) im Berggebiet zu verbessern, hat Agroscope ACW Faktoren untersucht, die die Bildung von ätherischem Öl sowie von Rosmarinsäure in den Blättern beeinflussen können.

In diesem Poster wird die Frage des Einflusses von Abdeckungen mit Agrotexil (Agryl Vlies, 17 g/m²) während der Vegetationsperiode auf den Ertrag, den Blattanteil, den Gehalt an ätherischem Öl und den Gehalt an Rosmarinsäure verfolgt. Die Agryl-Abdeckung im Sommer kann auch als Pflanzenschutzmassnahme gegen Zikaden verwendet.

Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden mit der Sorte LORELEI durchgeführt. Als Abdeckungen wurde ein Agryl Vlies, 17 g/m² benutzt. Die Versuche wurden in 3 verschiedenen Jahren im Walliser Berggebiet durchgeführt. Es waren Versuche mit 4 Wiederholungen (CRB, ANOVA, Tukey Test, $p < 0.05$).



Tab. 1: Einfluss der Agryl-Abdeckung auf verschiedene Ertrags und Qualitätsparameter der Blätter von Melisse.

Jahr / Anzahl Ernten	Agryl-Abdeckung	Jahresertrag (t TS/ha)	Blattanteil (%)	Gehalt an ätherischem Öl (%)	Gehalt an Rosmarinsäure (%)
2004; 3 / 4 Ernten	Ohne	5.4	62	0.15 b	-
	Mit	5.1	62	0.34 a	-
2006; 2 Ernten	Ohne	3.9 b	70 a	0.18 b	-
	Mit	4.7 a	63 b	0.48 b	-
2010; 3 Ernten	Ohne	7.4 a	65	0.21 b	5.2 a
	Mit	6.2 b	60	0.49 a	4.3 b

Resultate

Die Resultate in der Tab. 1 zeigen, dass die Abdeckung mit Agryl den Trockensubstanzertrag unterschiedlich je nach Versuch beeinflusste. Der Blattanteil wird durch die Agryl-Abdeckung in der Regel reduziert.

Dagegen wird der Gehalt an ätherischem Öl durch die Abdeckung mehr als verdoppelt im Vergleich zum Verfahren ohne Abdeckung (Tab. 1). Das unter dem Agrotexil gebildete Mikroklima bringt eine erhebliche Erwärmung und fördert die Produktion an ätherischem Öl.

Im Gegensatz dazu, konnte im 2010 mit der Agryl-Abdeckung eine Abnahme des Gehaltes an Rosmarinsäure in den Blättern festgestellt werden. Die höhere Temperatur oder die geringere Lichtintensität unterhalb der Abdeckung scheint die Bildung dieser Phenolverbindung negativ zu beeinflussen.

Schlussfolgerungen

- Trockensubstanzertrag, variabler Einfluss
- Blattanteil im generellen ↓
- Gehalt an ätherischem Öl in den Blättern ↑
- Gehalt an Rosmarinsäure in den Blättern ↓



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department
of Economic Affairs FDEA
Agroscope Changins-Wädenswil
Research Station ACW

Thymus vulgaris L.: Einfluss der Trichomdichte auf den Gehalt an ätherischem Öl

M.M. Rossinelli, J. Vouillamoz, C.A. Carron, C. Baroffio, C. Carlen

christoph.carlen@acw.admin.ch

Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-1964 Contthey

Einleitung

Die drei Thymol-Sorten von Thymian 'Varico3', 'Varico2' und 'Deutscher Winter' unterscheiden sich vor allem aufgrund ihres Gehaltes an ätherischen Ölen (Carlen *et al.*, 2009). Die ätherischen Öle von Thymian werden in speziellen Drüsenhaaren (Trichomen) der Epidermis gebildet und gespeichert.

Ein Projekt im 2009 hatte zum Ziel, bezüglich der drei Sorten die Anzahl Trichome auf den Thymianblättern in Beziehung zu deren ätherischen Ölgehalt zu bringen. Weiter wurde der Verlauf der Trichombildung während eines Aufwuchses untersucht.

Material und Methoden

Die 3 Sorten wurden in Arbaz, Schweiz (900 m) angebaut. Der Versuchsparzelle war im 2009 im 3. Standjahr, wurde 2 Mal pro Jahr geschnitten und hatte 4 Wiederholungen (ANOVA, Tukey Test, $p < 0.05$). Die Trichomdichte wurde mit einem Binokular auf der Blattoberseite gezählt (7 Blätter des drittletzten Internodiums pro Wiederholung).

Resultate

Die Resultate zeigten, dass der Gehalt an ätherischem Öl in Beziehung zur Anzahl Trichome steht (Tab.1). 'Varico 3' mit dem höchsten Gehalt an ätherischem Öl hatte die höchste Trichomdichte auf den Blättern und bei Deutscher Winter, die Sorte mit dem geringsten Gehalt an ätherischem Öl, war die Trichomdichte am kleinsten.

Die Untersuchungen betreffend der Trichombildung und der Entwicklung des Gehaltes an ätherischem Öl während eines Aufwuchses lassen vermuten, dass die Trichomdichte in einem frühen Stadium der Blattbildung festgelegt wird und dass die Trichome sich dann während des Aufwuchses mit ätherischem Öl auffüllen (Tab. 2).



Tab.1. Korrelation zwischen dem Gehalt an ätherischem Öl und der Anzahl Trichome pro mm² von 3 Thymiansorten für beide Ernten im 2009.

Schnitt-datum	Sorte	Gehalt an ätherischem Öl (%)	Anzahl Trichome pro mm ²	Korre-lations-koef-fizient
3. Juni 2009	Varico 3	3.8 a	15.1	r=0.92
	Varico 2	3.1 a	14.1	
	D. Winter	2.0 b	11.4	
7. Sep-tember 2009	Varico 3	4.8 a	24.2 a	r=0.86
	Varico 2	2.6 b	22.0 ab	
	D. Winter	2.5 b	19.4 b	

Tab. 2. Einfluss der Position der Blätter und ihres Alters auf die Anzahl Trichome pro mm² für den 2. Aufwuchs im 2009.

Blätter vom:	Datum	Wochen nach Ernte	Anzahl Trichome / mm ²		
			Varico 3	Varico 2	D. Winter
2. Inter-nodium	07.07.	5	18.5 b	17.3	15.7
	21.07.	7	19.2 ab	16.8	15.5
	04.08.	9	19.9 a	16.4	16.0
	18.08.	11	22.7 a	18.8	16.5
	01.09.	13	22.2 a	17.6	16.1
4. Inter-nodium	04.08.	9	21.8 a	17.0	17.3
	18.08.	11	23.3 a	19.2	17.3
	01.09.	13	22.4 a	18.9	16.3
6. Inter-nodium	01.09.	13	22.5 a	19.2	17.3

Schlussfolgerungen

- Die Trichomdichte steht in enger Beziehung zum ätherischen Ölgehalt der Bätter.
- Die Trichomdichte scheint in einer frühen Phase der Blattbildung festgelegt zu werden.
- Die Bestimmung der Anzahl Trichome auf Blättern von Thymian-Sämlingen könnte eine Auslesemethode sein, um Genotypen mit hohen ätherischen Ölgehalt zu finden.
- Dieser Ansatz würde erheblich zur Beschleunigung des Züchtungsprozesse beitragen.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department
of Economic Affairs FDEA
Agroscope Changins-Wädenswil
Research Station ACW

Swiss Confederation

Desinfektion von Saatgut von Malve und Eibisch mit belüftetem Dampf

Sigg S.¹, A. Sportes¹, X. Simonnet¹, W. Heller², C. Carlen² christoph.carlen@acw.admin.ch

¹ Mediplant, CH-1964 Conthey; ² Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-1964 Conthey

Einleitung

Eine Möglichkeit Saatgut biologisch zu desinfizieren ist die Dampfbeize. Agroscope ACW hat mit Erfolg eine Desinfektions-Methode mit belüftetem Dampf optimiert, um Gemüse- und Basilikumsaatgut zu behandeln (Buser und Heller, 2010; Heller und Razavi, 2007). Das Ziel dieses Versuches war diese Methode mit belüftetem Dampf auch auf Eibisch und Malve zu testen.

Material und Methoden

Das Saatgut wurde bei 63-68°C während 60–180 Sekunden behandelt. Die Auswirkungen auf den Alternaria-Befall und Myzel-Befall (Samen mit Pilzkolonien in Petrischalen), sowie auf die Keimfähigkeit (Test bei 22/18°C, 16h Tag/8h Nacht) wurden untersucht. Pro Verfahren wurden 4 Wiederholungen mit 50 Samen pro Wiederholung berücksichtigt (ANOVA mit Newman Keuls Test, $p > 0.05$).

Resulte

Die Resultate in Tab. 1 und 2 zeigen, dass für Malve und Eibisch bezüglich der Bekämpfung von Pilzbefall die Behandlung mit belüftetem Dampf bei 68°C signifikant besser ist als bei 63°C. Dagegen hatte die Dauer der Behandlung zwischen 60 bis 180 Sekunden einen relativ geringen Einfluss auf die Reduktion des Pilzbefalles.

Für Malve und Eibisch wird eine Behandlung bei 68°C während rund 120 Sekunden empfohlen. Unter diesen Bedingungen wurde der Befall von Alternaria um rund 50 bis 80% reduziert. Myzelien von verschiedenen nicht definierten Pilzarten wurden dagegen nur unwesentlich beeinflusst. Mit der belüfteten Dampf-Desinfektion können also Pilzbefall nur zum Teil reduziert werden. Ob die Effizienz dieser Behandlung unter Praxisbedingungen ausreicht ist noch abzuklären.

Die Behandlung mit belüftetem Dampf hatte aber einen erstaunlichen Nebeneffekt. Die Keimfähigkeit des Saatgutes von Malve und Eibisch wurde wesentlich erhöht. Es bleibt aber zu klären, wie lange diese erhöhte Keimfähigkeit des behandelten Saatgutes nach der Nachtrocknung erhalten werden kann.

Schlussfolgerungen

Empfohlen für Malve und Eibisch wird eine Behandlung bei 68°C während rund 120 Sek.

- Der Pilzbefall wird zum Teil reduziert.
- Die Keimfähigkeit des Saatgutes von Malve und Eibisch wurde wesentlich erhöht.
- Weitere Untersuchungen sind im Gang betreffend Praxistauglichkeit dieser Methode



Tab. 1. Eibisch (*Althea officinalis*): Einfluss der Samen-desinfektion mit belüftetem Dampf bei unterschiedlichen Verfahren auf Pilzbefall und Keimfähigkeit.

Jahr	Temperatur	Behandlungsdauer	<i>Alternaria</i> sp. Befall (%)	Befall versch. Myzelien (%)	Keimfähigkeit (%)
2010	Keine Behandlung		26 ab	8 ab	67 b
	63°C	60 Sek.	30 a	2 b	90 a
		120 Sek.	25 abc	2 b	85 a
		180 Sek.	18 bcd	5 ab	91 a
	68°C	60 Sek.	15 bcd	9 a	90 a
		120 Sek.	12 cd	6 ab	91 a
2009	Keine Behandlung		76 a	27	74 b
	68°C	60 Sek.	49 b	42	93 a
		90 Sek.	44 b	45	97 a
		120 Sek.	48 b	31	90 a
		150 Sek.	38 b	41	89 a

Tab. 2. Malve (*Malva silvestris*): Einfluss der Samen-desinfektion mit belüftetem Dampf bei unterschiedlichen Verfahren auf Pilzbefall und Keimfähigkeit.

Jahr	Temperatur	Behandlungsdauer	<i>Alternaria</i> sp. Befall (%)	Befall versch. Myzelien (%)	Keimfähigkeit (%)
2010	Keine Behandlung		7 a	8 a	30 b
	63°C	60 Sek.	1 b	1 b	90 a
		120 Sek.	0 b	1 b	85 a
		180 Sek.	1 b	2 b	91 a
	68°C	60 Sek.	1 b	1 b	90 a
		120 Sek.	0 b	1 b	91 a
2009	Keine Behandlung		28 a	29 a	41 b
	68°C	60 Sek.	5 b	11 b	79 a
		90 Sek.	8 b	30 a	72 a
		120 Sek.	6 b	18 ab	72 a
		150 Sek.	2 b	21 ab	77 a

Apollon, a new *Artemisia annua* L. variety with high artemisinin content

Simonnet X.¹, Quennoz M.¹, Sigg S.¹ and Carlen C.²

christoph.carlen@acw.admin.ch

¹ Mediplant, CH-1964 Conthey;

² Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-1964 Conthey

Introduction

Artemisinin, a sesquiterpene lactone endoperoxide isolated from the herb *Artemisia annua* L. (Asteraceae), is a highly potent antimalarial compound, which is efficient against multidrug-resistant strains of *Plasmodium falciparum*.

The promotion of artemisinin-based combination therapies (ACTs) by the WHO during the past years lead to strong pressure on the world market of artemisinin. The use of varieties with high artemisinin content is a key factor for the development of such commercial crops. Performance of the new variety "Apollon" launched by Mediplant are presented hereafter.

Materials and methods

The new developed variety "Apollon" was compared to the standard cultivar "Artemis" during 5 years from 2001 to 2010 in Conthey, Switzerland (485 m) in a CRB with 3 replications. Plantations (1.78 plants/m²) were done in the second part of May and harvests 16-18 weeks later. HPLC analysis were performed according to the method described by Zhao et Zeng (1986).

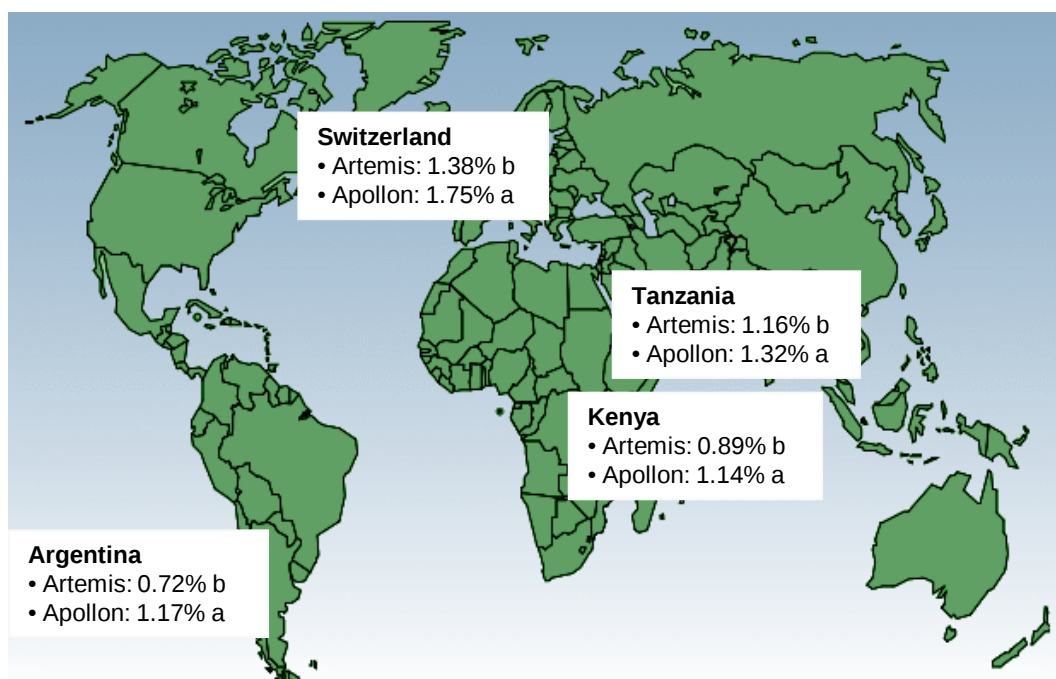
Both hybrids were also tested in Tanzania (2002, 2 sites), Kenya (2002&2007, 3 sites) and Argentina (2008, 1 site).



Results

In Switzerland, the new variety "Apollon" showed higher artemisinin contents in the leaves for all the 5 years compared to the cultivar "Artemis". The mean increase was 26 %. The dry matter yield of the leaves was similar for both cultivars with about 3t/ha.

In other latitudes with divers environmental conditions and farming practices, the variety "Apollon" gave also higher yields in artemisinin than "Artemis", due to their significantly higher artemisinin contents of the leaves.



Conclusions

Mediplant launches the new *Artemisia annua* variety "Apollon", with a high artemisinin content nearing 1.7%.

The cultivar "Apollon" will help to promote cheaper artemisinin-based combination therapies (ACTs).

Fig. 2. Artemisinin content in dried leaves of the new hybrid "Apollon" versus the reference variety "Artemis" (Tukey Test; $p < 5\%$).



Diagnostik 2011: 15 Einsendungen

Apfelminze

Kein pilzlicher Schadenerreger

Blaudistel

Entyloma eryngii

Ehrenpreis (2x)

Discogloeum veronicae, *Schroeteria delastrina*

Eichte Schlüsselblume (2x)

Botrytis cinerea, *Phytophthora nicotianae*

Einjähriger Beifuss

Verticillium dahliae

Fremde Bibernelle

Cylindrocarpon sp., *Fusarium* sp.

Goldmelisse

Rhizoctonia solani

Pfefferminze

Phoma strasseri

Picrorhiza kurroa

Fusarium solani

Salbei (3x)

Fransenflügler (Tripse), *Phytophthora nicotianae*,
Fusarium sp.

Silberdistel

Insektenschaden





Ehrenpreis: Zwei Krankheiten



*Discogloeum
veronicae*



*Schroeteria
delastrina*



Auf Stengel



Auf Blatt



Ehrenpreis: Samenbürtig ?

Schroeteria delastrina:

Brandkrankheit (wie z. Bsp. Maisbeulenbrand)

Frage: Verseuchung des Saatgutes ?

→ Untersuchung des Saatgutes in Conthey

Zusätzlich: Kranke Pflanzen in Töpfen in Conthey weiter beobachtet



Keine samenbürtige Krankheiten

Saatgut gesund, nur Verunreinigung durch
anderes Saatgut (wahrscheinlich Knöterich-Art)



Pflanzen in Töpfe: Keine weitere Entwicklung der
Krankheiten

Welcome [Sign in](#) | [Register](#)
[Journals Home](#) [APSnet](#) [IS-MPMInet](#) [My Profile](#) [Help](#) [Subscribe](#) [Search](#) [Advanced Search](#)

[About the cover for August 2011](#)

ISSN: 0191-2917

SEARCH

Enter Keywords

- ☐ Phytopathology
- ☒ Plant Disease
- ☐ MPMI

search

[Advanced Search](#)

Inside the Journal

BACK ISSUES

(Issues before 1997)

[First Look](#)[View Most Downloaded Articles](#)[About Plant Disease](#)[Editorial Board](#)[Submit a Manuscript](#)[Author Instructions](#)[Policies/Procedures](#)[Online e-Xtras](#)

= "Open" Access

plant disease

Editor-in-Chief: R. Michael Davis

Published by The American Phytopathological Society

[Home](#) > [Plant Disease](#) > [Table of Contents](#) > [Abstract](#)[Previous Article](#) | [Next Article](#)

August 2011, Volume 95, Number 8

Page 1031

<http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-12-10-0876>

Disease Notes

Yellow Dryad, a New Host Plant of *Colletotrichum acutatum* in Switzerland

V. V. Michel, Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Research Center Conthey, CH-1964 Conthey, Switzerland; and A. Stensvand and G. M. Strömeng, Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Plant Health and Plant Protection Division, Høgskoleveien 7, N-1432 Ås, Norway

In spring 2008, yellow dryad (*Dryas drummondii* L.), an ornamental plant, was studied at the Research Center Conthey (Switzerland) for its possible use by the cosmetic industry. Plants grown from wild-type seeds were multiplied by transplanting cuttings in pots that were later transplanted in an experimental field plot. Before field planting, partial wilting occurred on several plants. The petioles of affected leaves appeared dry, tan, and covered with black acervuli containing black setae. Isolation from the acervuli on potato dextrose agar (PDA) containing chlortetracycline (25 mg/liter) resulted in the growth of white-to-gray mycelium containing salmon-colored conidial masses but no setae. The underside of the colony was carmine red. Conidia were primarily fusiform with an average size of $13 \times 4 \mu\text{m}$. On the basis of these morphological traits, the pathogen was identified as *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds (2). PCR using the species-specific primer CaInt2 in conjunction with the conserved primer ITS4 (3) was conducted on genomic DNA from a single-spore isolate. An isolate of *C. acutatum* from strawberry was included as a positive control. This primer pair produced a 490-bp fragment that confirmed the identification based on morphology. A pathogenicity test was conducted at the end of August and beginning of September 2009. The single-spore isolate from yellow dryad and a single-spore isolate of *C. acutatum* from highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* located at Dürrenroth, Switzerland) were grown on PDA at $23 \pm 2^\circ\text{C}$ for 1 week. Conidial suspensions were prepared with 0.9% sterile NaCl solution and were adjusted to 3 to 5×10^5 spores/ml. For each spore suspension, five 3- to 5-cm tall, healthy, yellow dryad plants in the rosette stage were sprayed until runoff. Spraying five plants with a sterile 0.9% NaCl solution served as control treatment. Immediately after inoculation, plants were covered individually with a polyethylene bag and incubated at $23 \pm 2^\circ\text{C}$ for 5 days. Polyethylene bags were then removed and the plants were placed outdoors under a plastic shelter ($18 \pm 4^\circ\text{C}$). After 1 week, plants inoculated with either strain of *C. acutatum* showed the same symptoms. The most prevalent symptoms on leaves were brown necroses surrounded by a dark brown margin; the necrotic lesions were covered with black acervuli without setae. Less frequent were small, brown lesions that turned gray and were covered with acervuli containing setae. Acervuli with setae also occurred frequently on the petioles of the inoculated plants. On the control plants, none of these symptoms were observed. Leaves with lesions were incubated in a humid chamber for 1 day, resulting in abundant salmon-colored sporulation from the acervuli. *C. acutatum* was reisolated from such spore masses on PDA. To our knowledge, this is the first report of *C. acutatum* on yellow dryad. Since *C. acutatum* is a widespread pathogen worldwide (1), it represents a potential threat to yellow dryad crops grown for ornamental and potentially cosmetic use.

[Subscribe](#) [Free alerts](#) [RSS](#)

Quick Links

[Add to favorites](#)[E-mail to a colleague](#)[Alert me when new articles cite this article](#)[Download to citation manager](#)[Related articles found in APS Journals](#)



Charly und Sabine Rey José F. Vouillamoz
Catherine A. Baroffio Didier Roguet

Das Edelweiss

Botanik, Mythos und Kultur
einer geheimnisvollen Alpenpflanze



A T VERLAG

Charly et Sabine Rey, José Vouillamoz
Catherine Baroffio, Didier Roguet

Edelweiss

reine des fleurs



éditions du



6th – 9th July 2011 / Saas-Fee, Switzerland

1st International Symposium on Medicinal, Aromatic and Nutraceutical Plants from Mountainous Areas

www.agroscope.admin.ch/mapmountain



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department
of Economic Affairs FDCA
Agroscope Changins-Wädenswil
Research Station A.C.W.