



# Jahresbericht 2022

## Medizinal- und Aromapflanzen

### Autoren

Claude-Alain Carron, Xavier Simonnet und Bastien Christ



## Impressum

---

Herausgeber	Agroscope Forschungszentrum Conthey Route des Eterpys 18 1964 Conthey <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Auskünfte	<a href="mailto:xavier.simonnet@agroscope.admin.ch">xavier.simonnet@agroscope.admin.ch</a>
Redaktion	C.-A Carron, X. Simonnet & B. Christ
Gestaltung	B. Demierre
Titelbild	Monardenanbau ( <i>Monarda didyma</i> ) in Lamboing (BE). Juni 2022.
Copyright	© Agroscope 2023
ISSN	2296-7214 (online)

---

### Haftungsausschluss :

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>Team</b> .....	<b>5</b>
<b>Liste der Publikationen und Vorträge</b> .....	<b>6</b>
<b>Versuchspartellen</b> .....	<b>7</b>
<b>Meteorologie</b> .....	<b>8</b>
<b>Sortenzüchtung Echte Salbei (<i>Salvia officinalis</i>)</b> .....	<b>9</b>
<b>Sortenzüchtung Echter Thymian (<i>Thymus vulgaris</i>)</b> .....	<b>10</b>
<b>Sortenzüchtung Echte Schlüsselblume (<i>Primula veris</i>)</b> .....	<b>11</b>
<b>Sortenzüchtung Echte Arnika (<i>Arnica montana</i>)</b> .....	<b>12</b>
<b>Optimierung der Unkrautregulierung in MAP-Kulturen</b> .....	<b>13</b>
<b>Bewässerung und Wasserstress in MAP-Kulturen</b> .....	<b>14</b>

### Anhänge:

Agroscope launches 'Carola', a new variety of sage (*Salvia officinalis* L.). 1st International Horticultural Congress. 14.-20. August, Ed. International Society for Horticultural Science, Angers (France). 2023.

2022-12-08\_Forum-Agroscope Inforama Langenthal

2022-08-26\_Posters Kräutertag\_Projet OGAPAM

## Einleitung

Im Jahr 2022 kehrte bei den Veranstaltungen wieder Normalität ein. So fand der von Ueli Mäder und BioSuisse perfekt organisierte Informationstag über Aromapflanzen vom 26.08.2022 in Boppelsen (ZH) bei Mäder Kräuter AG mit einer erfreulichen Beteiligung von rund 100 Personen statt. Neben der Präsentation der Forschungsarbeiten von Agroscope und FiBL und der Besichtigung des Betriebs gab es auch eine Präsentation der österreichischen Kräuterfirma Sonnentor ([www.sonnentor.com](http://www.sonnentor.com)) und eine Vorführung von Unkrautbekämpfungsgeräten im Rahmen des OGAPAM-Projekts. An diesem Informationstag gab es auch ein wichtiges Ereignis: Nach fast 35 Jahren unter dem Vorsitz von Reto Raselli ernannte die Versammlung der ArGe Bergkräuter Markus Daepf und Fabien Fournier als Co-Präsidenten an die Spitze des Vereins. So wird sichergestellt, dass der fruchtbare Austausch zwischen Produktion und Forschung fortgesetzt wird.

Im Dezember konnte im Inforama in Langenthal das von Markus Gammeter (ArGe Bergkräuter) organisierte MAP-Forum durchgeführt werden, bei dem die anwesenden Produzenten ihre Anliegen mit der Industrie und der Forschung teilen konnten.

Bezüglich der klimatischen Bedingungen war das Jahr 2022 sehr warm und relativ trocken. Da sich dieser Trend fortsetzen dürfte, fällt der Forschung von Agroscope zur Optimierung der Bewässerung von Kulturen eine besondere Bedeutung zu.

Das Tätigkeitsprogramm bei Agroscope ist gut verlaufen: Wir konnten im vergangenen Jahr auf Anliegen des MAP-Forums und auf Fragen aus der Praxis reagieren. Die wichtigsten Projekte und Arbeiten zur Sortenverbesserung und zur Optimierung der Anbautechniken werden am Ende dieses Berichts zusammengefasst.

Wir danken allen Akteuren der MAP-Branche für die hervorragende Zusammenarbeit.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.

## Team

Agroscope, Produktionssysteme Pflanzen (PSP)  
**Gruppe MAP - Medizinal- und Aromapflanzen**  
Forschungszentrum Conthey  
Route des Eterpys 18, CH-1964 Conthey (VS)  
Tel.: +41 (0)58 481 35 11 – Fax.: +41 (0)58 481 30 17  
Website: [www.agroscope.ch/medizinalpflanzen](http://www.agroscope.ch/medizinalpflanzen)

### Verantwortliche



Dr Bastien Christ  
Biologe, Gruppenleiter Beeren und  
Medizinalpflanzen  
[bastien.christ@agroscope.admin.ch](mailto:bastien.christ@agroscope.admin.ch)



Xavier Simonnet  
Agronom  
Projektleiter Züchtung  
[xavier.simonnet@agroscope.admin.ch](mailto:xavier.simonnet@agroscope.admin.ch)



Dr Vincent Michel  
Pflanzenschutz, Krankheiten  
[vincent.michel@agroscope.admin.ch](mailto:vincent.michel@agroscope.admin.ch)



Claude-Alain Carron  
Technisch-landwirtschaftlicher  
Mitarbeiter Aubautechnik  
[claud-alain.carron@agroscope.admin.ch](mailto:claud-alain.carron@agroscope.admin.ch)



Christian Vergères  
Technisch-landwirtschaftlicher  
Mitarbeiter Aubautechnik  
[christian.vergeres@agroscope.admin.ch](mailto:christian.vergeres@agroscope.admin.ch)



Schmidli Raphaël  
Lernender Gartenbau im 1.  
Lehrjahr «Stauden»(2021-24)  
[raphaelluca.schmidli@agroscope.admin.ch](mailto:raphaelluca.schmidli@agroscope.admin.ch)



Véronique Varone  
Laborantin  
Invitro-Vermehrung  
[veronique.varone@agroscope.admin.ch](mailto:veronique.varone@agroscope.admin.ch)



Rita Ançay  
Laborantin  
Analyse ätherisches Öl  
[rita.ancay@agroscope.admin.ch](mailto:rita.ancay@agroscope.admin.ch)

## Liste der Publikationen und Vorträge

### Publikationen

- Carron C.-A., Simonnet X., Christ B. Rapport annuel | Jahresbericht 2020 Plantes médicinales et aromatiques. Agroscope Transfer, 441, 2022, 1-100. f/d
- Simonnet X., Christ B., Carron C.-A., Vouillamoz J., Pramsohler M., Carlen C. Agroscope launches 'Carola', a new variety of sage (*Salvia officinalis* L.). Dans: 31st International Horticultural Congress. 14.-20. August, Ed. International Society for Horticultural Science, Angers (France), 2023. e

### Seminare, Vorträge und Studienreisen

- Christ B., Simonnet X., Carron C.-A. Kräutertag PMA in Boppelsen (ZH) 2022. [26.08.2022]
  - Christ B., Simonnet X., Carron C.-A. Forum PMA 2022. ArGe Sitzung in Langenthal. [08.12.2022]
  - Simonnet X. Symposium IHC2022, Angers (France). Présentation orale : Agroscope launches 'Carola', a new variety of sage (*Salvia officinalis* L.). [14-20.08.2022]
  - Simonnet X. German conference on weed biology and weed control (online). [22-24.02.2022]
  - Simonnet X. Les rendez-vous d'Herbalia à Chemillé (FR). [22-23.11.2022]
- Replays <https://www.iteipmai.fr/rdvh-2022> f/e

### Medien

- Carron C.-A. Interview SRF. Safran Anbau im Aufschwung. [05.11.2022]  
<https://www.srf.ch/play/tv/srf-news-videos/video/safran-anbau-im-aufschwung?urn=urn:srf:video:7efc202a-c3ec-4903-abc2-498ecfacb7e9>
- Christ B. Interview RTS. Chèvrefeuille et houblon remplacent certains pieds de vignes. [13.09.2022]  
<https://www.rts.ch/info/regions/valais/13381739-chevrefeuille-et-houblon-remplacent-certains-pieds-de-vignes.html>

### Lehrtätigkeit

- Carron C.-A., 2022. Cours plantes médicinales et aromatiques. EAV école d'agriculture de Chateauneuf. 28 périodes de 45 min.
- Simonnet X., 2022. Module plantes médicinales et aromatiques. Hepia Lullier. 14 périodes de 45 min.
- Simonnet X., 2022. Organisation et production de plantes aromatique et médicinales en Suisse. Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL. 4 périodes de 45 min.
- Simonnet X., 2022. Encadrement travail bachelor, hepia Lullier, 2022. Tania Stutz : Utilisation d'hydrolats et de vinaigre comme produits phytosanitaires dans la lutte contre l'oïdium en production biologique de plantes aromatiques et médicinales (PAM).
- Simonnet X., 2022. Encadrement travail de bachelor, HAFL, 2022. Melissa Kurejsepi. Sélection de *Arnica montana* L.: Développement et validation d'une méthodologie de criblage par phénotypage digital.

## Versuchspartellen

### Fougères/Conthey

Lage: 480 m über Meer

Breitengrad: 46.12 N, Längengrad 7.18 E

Boden: Gletscherablagerungen, mittlerer Kalkgehalt (tot. 2 bis 20 % CaCO<sub>3</sub>, pH 7-8) Granulometrie: leicht bis mittel, Kiesvorkommen schwach bis mittel, organische Substanz: 1,5 bis 2%.

Bewässerung: Beregnung

Exposition: Sud

Neigung: < 2%

Bewässerung: Beregnung

### Bruson

Lage: 1060 m über Meer

Breitengrad: 46.04 N, Längengrad 7.14 E

Boden: Moränengelände, Boden mässig leicht und kieshaltig, reich an organischer Substanz (> 3,5 %) und leicht sauer (pH 6,5).

Exposition: Nordost

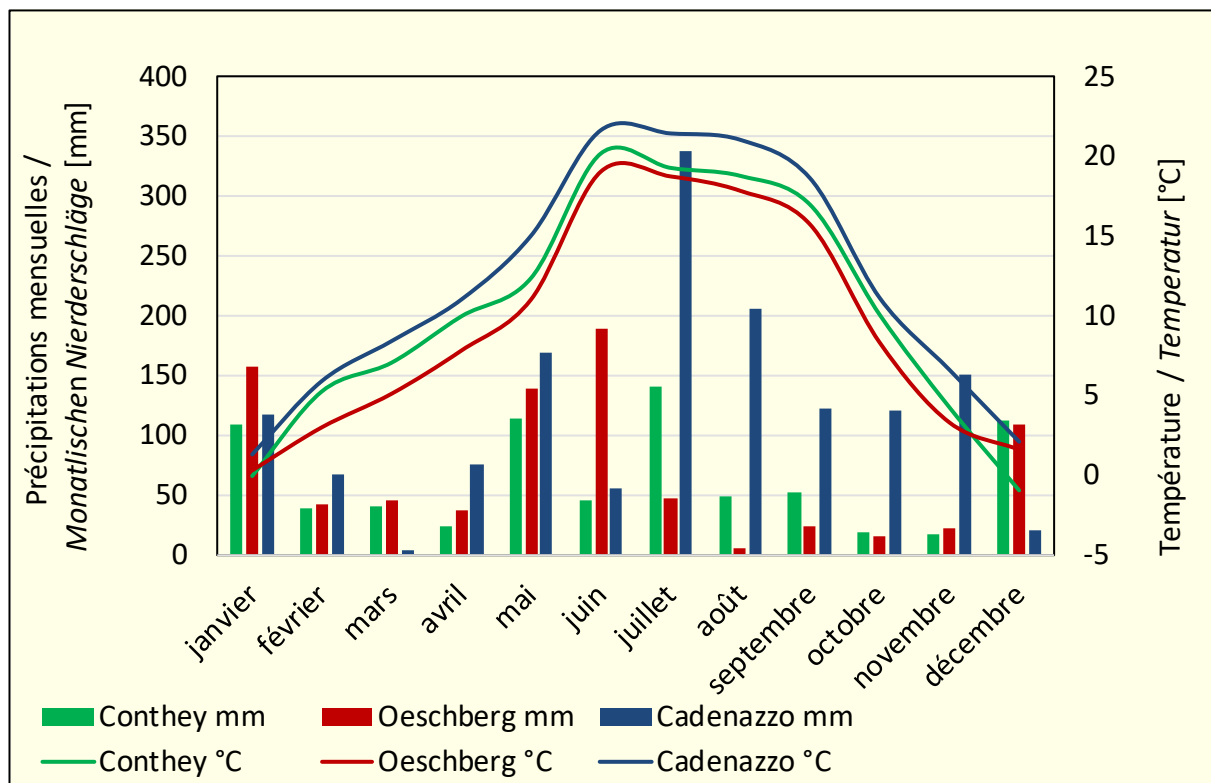
Neigung: ± 10%

Bewässerung: Beregnung



Frauenmantel (*Alchemilla xantochlora*) für die Mediseeds Saatgutproduktion. Bruson Juli 2022.

## Meteorologie



Verlauf der monatlichen Temperaturen und Niederschläge in Conthey (VS), Oeschberg (BE) und Cadenazzo (TI) im 2022. [Daten : [www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch)]

### Klimabulletin Jahr 2022

#### Der Wärmerekord

Die landesweit gemittelte Jahrestemperatur 2022 erreichte mit 7,4 °C (1,6 °C über der Norm 1991–2020) den weitaus höchsten Wert seit Messbeginn 1864. Das Jahr 2022 setzt damit den kräftigen Erwärmungstrend der letzten Jahre fort.

Das Jahr 2022 war durchsetzt von sehr warmen Jahreszeiten und Monaten. Nur der September brachten im landesweiten Mittel eine etwas unterdurchschnittliche Temperatur im Vergleich zur Norm 1991–2020.

Die sieben wärmsten Jahre seit Messbeginn wurden alle nach dem Jahr 2010 registriert. Sie liegen 1 °C oder mehr über den Wärmerekorden vor 1980. Der massive Wärmeschub ab 2010 ist der zweite seiner Art in den letzten 30 Jahren. Den ersten erlebte die Schweiz während der 1990-er Jahre. Von der vorindustriellen Periode 1871–1900 bis zur jüngsten 30-Jahresperiode 1993–2022 stieg die Jahrestemperatur im schweizweiten Mittel um 2 °C an.

[Quelle: meteosuisse]



## Sortenzüchtung Echte Salbei (*Salvia officinalis*)

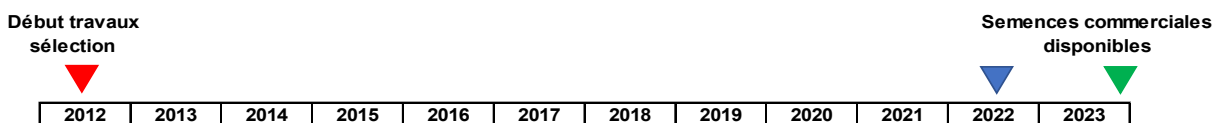
### Problematik

Die Schweizer Sorte 'Regula' ist bei Produzenten und Käufern sehr beliebt, die Saatgutproduktion ist jedoch nicht zufriedenstellend. Die Sorte wird seit einigen Jahren nicht mehr vermarktet und stattdessen wird die deutsche Sorte 'Extrakta' angebaut.

### Ziele

Züchtung einer neuen Sorte der Echten Salbei, die ausreichend Samen produziert und ähnliche agronomische und phytochemische Eigenschaften wie die Sorte Regula aufweist.

### Planung des Projekts



### Arbeiten 2022

Die neue Sorte 'Carola' wird seit dem Frühling 2020 an drei Standorten in der Schweiz (Bannwil BE, Sembrancher VS, Conthey VS) und in Zusammenarbeit mit dem Institut in Laimburg an einem Standort im Südtirol (Italien) geprüft. Die Bewertungen der Sorte wurden 2021 (Sembrancher) und 2022 (Bannwil, Conthey) abgeschlossen. Am italienischen Standort werden die Versuche noch ein weiteres Jahr (2023) fortgesetzt. Das Potenzial der neuen Sorte 'Carola' bezüglich Biomasseproduktion entspricht der alten Sorte 'Regula' und der deutschen Sorte 'Extrakta'. Der Gehalt an ätherischem Öl von 'Carola' liegt im mittleren Bereich: Er ist niedriger als der Gehalt von 'Regula', aber höher als jener von 'Extrakta'. Die Zusammensetzung des ätherischen Öls ist bei allen drei Sorten gleich.



Ernte beim Versuch in Conthey [14.09.2021]



Kommerzielle Saatgutproduktion in Melchnau [30.05.2023]

### Perspektiven 2023

Wir verfügen nun über genügend Ergebnisse, die zeigen, dass unsere neue Sorte 'Carola' einen gleichwertigen Ertrag an Trockenmasse wie die derzeit angebaute Sorte 'Extrakta' bietet, jedoch über einen höheren Gehalt an ätherischem Öl verfügt. Ausserdem ist die Rückverfolgbarkeit der Sorte gewährleistet.

Eine erste Produktion von kommerziell vertriebenem Saatgut von 'Carola' wird für Ende 2023 erwartet.

Die Ergebnisse der Versuche in den Jahren 2020 und 2021 an den Standorten Bannwil und Sembrancher wurden im August 2022 im Rahmen des IHC-Symposiums in Angers (Frankreich) vorgestellt.

Die vollständigen Ergebnisse zu den vier Versuchsstandorten werden 2023 veröffentlicht.

## Sortenzüchtung Echter Thymian (*Thymus vulgaris*)

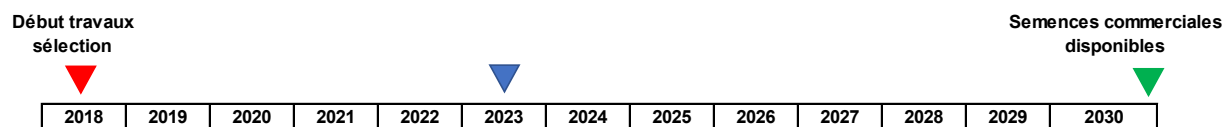
### Problematik

Wegen Schwierigkeiten bei der Gewinnung von F1-Saatgut der Sorte 'Varico2' wurde das Potenzial der zweiten Generation (F2) geprüft. Aufgrund der Ergebnisse konnte diese F2-Generation allerdings nicht für den kommerziellen Anbau empfohlen werden.

### Ziele

Züchtung einer neuen Sorte des Echten Thymians, die ausreichend Samen produziert und ähnliche agronomische und phytochemische Eigenschaften wie Varico2 aufweist.

### Planung des Projekts



### Arbeiten 2022

Die 18 besten Genotypen wurden durch Stecklinge vermehrt und auf den Feldern von Conthey (Ebene) und Bruson (Gebirge) gepflanzt. Untersucht wurde die Winterhärte, die Produktivität bezüglich Biomasse (Trockengewicht) und der Gehalt an ätherischem Öl. Die Agroscope-Sorten Varico2 und Varico3 wurden als Kontrolle gewählt.



Parzelle mit Echtem Thymian in Conthey [23.08.2022]

### Ausblick

Die agronomischen und phytochemischen Bewertungen werden in zwei aufeinanderfolgenden Jahren (2023-2024) durchgeführt, mit dem Ziel die besten Genotypen für die Kreuzungen auszuwählen.

## Sortenzüchtung Echte Schlüsselblume (*Primula veris*)

### Problematik

Die geringen Erträge und die heterogene Länge der Blütenstiele beeinträchtigen die Rentabilität dieser Kultur. Die bis 2019 durchgeführte Arbeit konzentrierte sich auf einen Ansatz der Massenselektion, bei dem die Samen der besten Individuen innerhalb einer Walliser Population gesammelt wurden. Mit diesem Ansatz konnte die Homogenität und Höhe der Blütenstiele nicht signifikant verbessert werden.

### Ziele

Entwicklung einer produktiveren Sorte mit hohen Blütenstielen, welche die mechanische Ernte erleichtert.

### Arbeiten 2022

Es wurde ein Dutzend Pflanzen mit guter Entwicklung und hohen Blütenstielen auf einer kommerziellen Parzelle ausgewählt und eine Kreuzbestäubung durchgeführt. Das geerntete Saatgut wird angebaut und für einen neuen Züchtungszyklus verwendet.

### Ausblick

Anbau des im Jahr 2023 geernteten Saatguts für ein neues Screening im Jahr 2024.

## Sortenzüchtung Echte Arnika (*Arnica montana*)

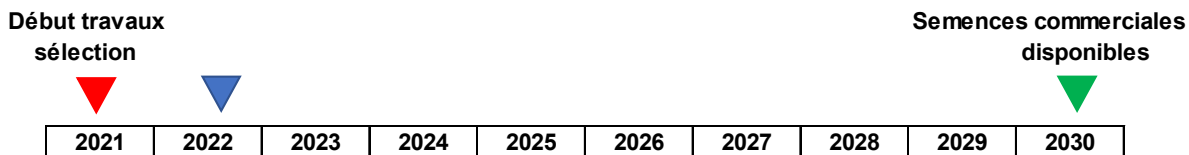
### Problematik

Es bestehen wachsende Versorgungsengpässe mit *Arnica montana* (getrocknete Blütenköpfe und frische ganze Pflanzen) für die Verarbeitung, da das Vorkommen an den natürlichen Standorten, an denen die Pflanze normalerweise geerntet wird, stetig zurückgeht. Es besteht zwar der Bedarf einer gesicherten Versorgung mit *Arnica montana*, aber der Anbau stösst durch die Voraussetzung eines sauren Bodens an Grenzen. Das Ziel des vom BLW finanziell unterstützten Projekts ARMECO (2021-2025) ist es, eine Sorte vorzuschlagen, mit der diese Anbauschwierigkeiten bewältigt werden können.

### Ziele

Züchtung einer produktiven Sorte von *Arnica montana*, die gegenüber Böden mit neutralem pH-Wert tolerant ist.

### Planung des Projekts



### Arbeiten 2022

Entwicklung des Screening-Protokolls (Substrattests, digitales Screening).



Aussaat von Arnika-Akzessionen (*Arnica montana*) in Conthey.

### Ausblick

Screening im Jahr 2023 von Akzessionen, die 2020 und 2021 bei wilden Populationen gesammelt wurden. Schwerpunkt ist die Identifikation robuster Genotypen, die eine hohe Toleranz gegenüber einem neutralen Boden-pH aufweisen.

# Optimierung der Unkrautregulierung in MAP-Kulturen

## Problematik

Die Unkrautbekämpfung ist die grösste Herausforderung beim biologischen Anbau von MAP. Kritisch sind dabei die Kosten, die Verfügbarkeit von Arbeitskräften und die Beschwerlichkeit der Arbeiten. Durch die Vielfalt der angebauten Arten wird diese Problematik noch verschärft, vor allem bei mehrjährigen Arten und insbesondere bei Pfefferminze. Dieses vom BLW finanziell unterstützte Projekt (OGAPAM) wird in Zusammenarbeit mit dem FiBL, der ArGe Bergkräuter und BioSuisse durchgeführt (2020-2025).

## Ziele

Suche nach technischen und agronomischen Lösungen der Unkrautbekämpfung, mit denen die Produktionskosten gesenkt werden können, ohne die Qualität der Produkte zu beeinträchtigen.

## Planung des Projekts

Das Projekt hat drei Schwerpunkte:

1. Inventar von Unkrautbekämpfungsmethoden ohne chemische Pflanzenschutzmittel, die sich für MAP-Kulturen eignen und die sich mit dem biologischen Anbau vereinbaren lassen.
2. Festlegen der zu prüfenden Methoden gemeinsam mit den MAP-Produzenten.
3. Praktische Versuche, um die Wirksamkeit der ermittelten Methoden und ihre Auswirkungen auf die Produktionskosten zu bewerten.

## Arbeiten 2022

Erste Versuche nach dem Winter fanden im März 2022 in Minze-Kulturen mit dem Rollstriegel und der Rotationshacke statt (siehe Bilder im Anhang). Nach diesen ersten erfolgreichen Versuchen erwarb die Genossenschaft Valplantes einen Rollstriegel und eine Rotationshacke mit schmaler Breite (1,50 m).



*Schmaler Rollstriegel (1,50 m) zur Bearbeitung von Kulturen in Beeten*

Auch die getestete Umkehrfräse zeigte interessante Ergebnisse: Sie erleichtert Aussaat und Pflanzung, aber auch den Einsatz der Fingerhacke, wobei weniger Probleme mit eingeklemmten Steinen auftraten (siehe Bilder im Anhang). Remoweed, die mit Kameras ausgestattete Hackmaschine von Ferrari, lieferte dagegen keine überzeugenden Ergebnisse. Ausserdem ist es ein sehr teures Werkzeug.

Diese Maschinen wurden am Informationstag vom 26.08.2022 bei Mäder Kräuter AG vorgeführt ([https://www.youtube.com/watch?v=crp5\\_-J5mzc](https://www.youtube.com/watch?v=crp5_-J5mzc)).

## Ausblick

Die Tests der Maschinen werden 2023 mit dem Ziel fortgesetzt, die optimalen Einsatzmöglichkeiten in den verschiedenen Kräuterkulturen aufzuzeigen. Am Ende des Projekts wird den Produzenten ein Abschlussdokument zur Verfügung gestellt, in dem alle relevanten Informationen, die mit den verschiedenen Geräten durchgeführten Versuche und deren Nutzungsempfehlungen zusammengefasst sind.

## Bewässerung und Wasserstress in MAP-Kulturen

### Problematik

Aufgrund von längeren Trockenperioden und einmal manchmal schwierigen und teuren Zugang zu Wasser stellt sich die Frage, ob die oft hohen Investitionen in eine Bewässerungsinfrastruktur gerechtfertigt sind, und wie sich eine Bewässerung auf die Erträge und Erntequalität auswirkt.

### Ziele

Untersuchung der Auswirkungen eines unterschiedlich hohen Wasserstress auf die Widerstandskraft, den Ertrag an Biomasse (Stängel/Blätter) und die Qualität (Gehalt ätherischer Öle usw.) von zwei Arten (*Salvia officinalis* und *Melissa officinalis*) sowie Beurteilung der Wirtschaftlichkeit.

### Planung des Projekts

Dieser Versuch ist auf drei Jahre angelegt: Im ersten Jahr (2021) wurde die Kultur eingerichtet, in den beiden folgenden Jahren (2022-2023) werden die Messungen und Analysen durchgeführt.

### Arbeiten 2022

Der Versuch wurde im Frühling 2021 durch die Anpflanzung der Melisse-Sorte 'Lorelei' und der Salbei-Sorte 'Extrakta' in kleinen Versuchspartzellen auf dem Versuchsgelände von Agroscope in Conthey eingerichtet. Wegen der technischen Einschränkungen dieses Versuchs wird eine Tropfbewässerung durchgeführt. Es werden fünf Bewässerungsniveaus simuliert:

1. «Komfortbewässerung»
2. Bewässerung mit moderatem Wasserstress
3. Bewässerung mit ausgeprägtem Wasserstress
4. Feste wöchentliche Bewässerung (an die meteorologischen Bedingungen angepasst)
5. keine Bewässerung

Die für Anfang Mai 2022 geplante Umsetzung der verschiedenen Bewässerungsregime verzögerte sich leider aufgrund verschiedener technischer Probleme um zwei Monate. Dennoch konnten erste Ergebnisse gewonnen werden. Sie ermöglichten auch einige Anpassungen für die Fortsetzung des Versuchs im nächsten Jahr.



Übersicht über den Bewässerungsversuch bei Agroscope/Conthey. [11.07.2022]

### Ausblick

Nach dem Erfassen der im Jahr 2023 gewonnenen Daten soll eine Bilanz zu den Ergebnissen vorgelegt werden. Sie werden bei der Planung der nächsten Versuche zu diesem sehr wichtigen Thema helfen.

# Agroscope launches 'Carola', a new variety of sage (*Salvia officinalis* L.)

X. Simonnet<sup>1</sup>, B. Christ<sup>1</sup>, C.A. Carron<sup>1</sup>, J. Vouillamoz<sup>1</sup>, M. Pramsohler<sup>2</sup>, C. Carlen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Centre de recherche Conthey, Route des Eterpys 18, 1964 Conthey, Switzerland ; <sup>2</sup> Laimburg Research Centre, Laimburg 6 Pfatten (Vadena), 39040 Auer (Ora), BZ, Italy

## Abstract

Common sage (*Salvia officinalis* L.) is one of the main species of aromatic plants cultivated in Switzerland. The almost total absence of characterized commercial varieties, but also the need to have an easy to multiply, high-performance variety adapted to cultivation in mountain areas, led us to set up a new breeding program for *S. officinalis*. Started in 2010, this work led to the creation of a new variety derived from a polycross and named 'Carola'. 'Carola' has been evaluated since 2020 at 2 locations in Switzerland, in comparison with the former variety 'Regula' and the German variety 'Extrakta'. In the first year of cultivation (1-2 cut), dry yields for this new variety ranged from 2.25 to 2.75 t ha<sup>-1</sup> with no significant difference from the other 2 varieties. In the second year (2 to 3 cuts), 'Carola' is equivalent to 'Extrakta' with an average dry yield of 4.10 t ha<sup>-1</sup>, and slightly higher than 'Regula'. The essential oil content of the leaves of this new variety, with 1.9 to 2.5% at the end of summer, is intermediate to the two control varieties, 'Extrakta' being the lowest.

The seeds of this new Agroscope variety 'Carola' will be available from the beginning of 2023 at mediseeds Sarl ([www.mediseeds.ch](http://www.mediseeds.ch)).

**Keywords:** *Salvia officinalis*, aromatic plant, essential oil, breeding, polycross, 'Carola'

## INTRODUCTION

Sage (also known as common sage or dalmatian sage, *Salvia officinalis* L.) has been the constituent of numerous traditional remedies. Nowadays, sage is mainly used as culinary herb, in beverages, as herbal product in the form of herbal teas, or extracts, in cosmetics and perfumery. Common sage is one of the most widely cultivated aromatic plants in Switzerland. Faced with the absence of a commercial variety and in order to meet the requirements of organic cultivation under Swiss climatic conditions, a first breeding program conducted in the 1990s led to the creation of a productive variety called 'Regula' (Carron et al., 2005). However, difficulties in producing seed for this clones hybrid variety led to the initiation of a new breeding program from 2010. In order to overcome the previous problem of low yields of commercial seed, but also to reduce the costs of seed production, the choice was made to create a polycross variety. Twenty accessions from various suppliers in Europe served as the genetic basis for this new program. Evaluated on agronomic (dry leaf yield, vigour) and phytochemical (essential oil content and composition) criteria, 10 hermaphroditic genotypes were pre-selected. In addition to their agronomic performance, these genotypes were specifically evaluated for their suitability for seed production. In the end, 4 genotypes from 4 different accessions were selected as parents for a polycross. Named 'Carola', the new resulting variety was evaluated at two Swiss sites in comparison with the former variety 'Regula' and the German variety 'Extrakta' during two consecutive years (2020-2021). This paper reports the results of these evaluations.

## MATERIALS AND METHODS

The seedlings of the 3 varieties ('Carola', 'Regula', 'Extrakta') were produced by the company Biojardins (Fully, Switzerland).

The evaluations were carried out in Switzerland under real conditions on two fields in commercial production according to the Swiss Organic Farming rules (table 1).

The planting was done on 16 (site 2) and 25 May 2020 (site1) in beds of 3 lines at a density of 6.3 plants/m<sup>2</sup>, with a minimum of 5 beds (550 m<sup>2</sup>) per variety for each of the 2 sites. Depending on the site and the year, 1 to 3 cuts were made per year (table 1). The harvesting was carried out with a SuperCut trimmer on 2 m<sup>2</sup> plots repeated 4 times. After drying at 35-40°C, the stems were removed before analysis.

The determination of the essential oil content (v/w) was carried out on 20 g samples for 2 h using a hydro-distillation Clevenger apparatus system. The oil composition of the samples in the 2<sup>nd</sup> year (2021) was determined by GC-MS according to the NF ISO 11024 standard by the laboratory Pyrenessences Analyses (France).

The statistical analyses (ANOVA) were done according to block design by computer statistical program, XLSTAT. The differences among the means were compared using Tukey test.

Site	Location	Altitude	Year 2020	Year 2021
Site 1	Bannwil (BE) (47.23679, 7.73780)	415 m asl	1 <sup>st</sup> cut: 18 August 2 <sup>nd</sup> cut: 8 October	1 <sup>st</sup> cut: 26 May 2 <sup>nd</sup> cut: 9 July 3 <sup>rd</sup> cut: 30 Sept.
Site 2	Sembrancher (VS) (46.07551, 7.16357)	730 m asl	1 <sup>st</sup> cut: 25 August	1 <sup>st</sup> cut: 17 June 2 <sup>nd</sup> cut: 7 Sept.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Biomass yields

The dates of the first cuts were made before flowering to meet the requirements of the Swiss market, which requires to minimize flowering stems in the harvest. Thus, the milder climate of site 1 (Swiss plateau) favored earlier harvest dates and additional cutting in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> year, compared to site 2 with a more alpine climate (table 1).

In the first year the average dry biomass yields of the 1<sup>st</sup> cuts were not significantly different ( $p > 0.05$ ) between the two sites, with 2.50 t ha<sup>-1</sup> dry herb for site 1 and 2.58 t ha<sup>-1</sup> for site 2 (table 2). However, a second cut at a fairly late stage of the season resulted in a 35% increase in productivity (0.9 t ha<sup>-1</sup> dry herb) for site 1 compared to site 2. The new 'Carola' variety was penalized on the first cut (-15%) by a slower development after planting than for the other two varieties. But this difference was compensated with the second cut. Together, the two cuts of the 'Carola' variety at site 1 achieves a dry biomass yield equivalent to that of 'Extrakta'.

In the second year of cultivation, the annual dry herb yield reached an average of 3.83 t ha<sup>-1</sup> (site 1) and 3.97 t ha<sup>-1</sup> (site 2) with no significant difference ( $p > 0.05$ ) despite an additional cut on site 1 (table 3). The lower productivity of the 'Regula' variety on the first cut, on both sites, could most certainly be explained by a greater sensitivity to winter cold. This decrease in productivity of the 'Regula' variety was confirmed on the second cut of site 2, contrary to site 1 where the 3 varieties reached equivalent yields for the following cuts.

The yields obtained at these two Swiss sites are consistent with those obtained from trials conducted in Italy with the varieties 'Regula' and 'Extrakta' (De Maestro et al., 2006) and in Switzerland with the variety 'Regula' (Carlen et al., 2009).

### Essential oil contents and yields

In the first year of cultivation, the behaviour of the varieties differs depending on the cultivation site. While for site 1, the three varieties have an equivalent essential oil content, on site 2, 'Carola' and 'Regula' differ from 'Extrakta' by a higher essential oil content (table 2). The same difference can be seen in the 2<sup>nd</sup> cut at the end of summer at site 1.

In the second year of cultivation, 'Regula' shows systematically higher contents than the other two varieties; this superiority being more pronounced at site 2.

The variety 'Carola', with contents similar to those of 'Extrakta' on the 1<sup>st</sup> cut (spring), is then at an intermediate level between Regula and Extrakta on the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> cuts.



The differences in content observed between the two sites on the 1st cut in the 1st year (summer) ( $p>0.05$ ) and 2nd year (spring) ( $p>0.05$ ), are consistent with multi-site observations reported by other authors (Perry et al., 1999; Carron et al., 2005; De Maestro et al., 2006) Low essential oil contents in spring and then increasing in summer (Table 2) are also well known for this species (Anonymous, 1993; Carron et al., 2005). With the exception of the 1st cut at site 1 in the 2nd year, all other harvests were above the minimum essential oil content requirement (1.2% v/m) of the European Pharmacopoeia (9th ed.).

Although these trials were conducted with cut management for the production of dry plants and not for essential oil, the results nevertheless give a good indication of the production potential of the varieties tested. Thus, the yields of essential oil accumulated over the two years of evaluation are very similar between the varieties 'Carola' and 'Regula', with 95 l ha<sup>-1</sup> and 102 l ha<sup>-1</sup> respectively on site 1 and 77 l ha<sup>-1</sup> and 75 l ha<sup>-1</sup> on site 2. 'Carola' shows a productivity gain of 10 to 15% compared to 'Extrakta' (85 l ha<sup>-1</sup>, site 1 and 70 l ha<sup>-1</sup>, site 2).

### Essential oil composition

The essential oil of *Salvia officinalis* is characterised by the presence of monoterpene ketones ( $\alpha$ -thujone,  $\beta$ -thujone, camphor) and other oxygenated terpenes such as 1,8 cineole. These compounds show a very high variability within the *S. officinalis* species, but also according to the organs, stages and dates of harvesting and cultivation sites (Perry et al., 1999; Bagdat et al., 2017; Nguyen et al., 2019). The three varieties tested showed very little difference in composition between them, except for the 1,8-cineole on average lower in 'Regula' (Table 4). The higher camphor content in the first cut at site 2 is explained by a harvest done 3 weeks later than at site 1. Camphor content is indeed known to be lowest in spring before rising rapidly during summer (Carron et al., 2005). The accumulation dynamics of  $\alpha$ -thujone, the major compound, observed during the season is also typical of this species, with a 2-fold increase (16 to 32%) between essential oils harvested in spring and those obtained at the end of summer.

Table 2. Biomass yield, essential oil (EO) content and yield during the first growing season (2020)

Varieties	Dry herb yield (t ha <sup>-1</sup> )		Dry leaves (t ha <sup>-1</sup> )		EO content (% v/w)		EO yield (l ha <sup>-1</sup> )	
	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2
<b>1<sup>st</sup> harvest</b>								
'Carola'	2.25 b	2.32	1.68	1.60	1.88	1.68 a	31.6	26.7
'Regula'	2.61 a	2.73	1.85	1.67	1.86	1.76 a	34.3	29.4
'Extrakta'	2.64 a	2.71	1.84	1.78	1.85	1.38 b	33.9	24.5
<b>mean</b>	<b>2.50</b>	<b>2.59</b>	<b>1.79</b>	<b>1.68</b>	<b>1.86</b>	<b>1.61</b>	<b>33.3</b>	<b>26.9</b>
<b>2<sup>nd</sup> harvest</b>								
'Carola'	1.00	-	0.82 a	-	1.93	-	15.7 a	-
'Regula'	1.20	-	0.90 a	-	2.01	-	17.8 a	-
'Extrakta'	0.74	-	0.63 b	-	1.65	-	10.3 b	-
<b>mean</b>	<b>0.98</b>		<b>0.78</b>		<b>1.86</b>		<b>14.6</b>	
<b>Total</b>								
'Carola'	3.25 b	-	2.50	-	-	-	47.3	-
'Regula'	3.81 a	-	2.75	-	-	-	52.1	-
'Extrakta'	3.38 b	-	2.47	-	-	-	44.2	-
<b>mean</b>	<b>3.48</b>		<b>2.57</b>				<b>47.9</b>	

Different letters indicate significant differences at  $p<0.05$  (Tukey test)

Table 3. Biomass yield, essential oil (EO) content and yield during the second growing season (2021)

Varieties	Dry herb yield (t ha <sup>-1</sup> )		Dry leaves (t ha <sup>-1</sup> )		EO content (% v/w)		EO yield (l ha <sup>-1</sup> )	
	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2
<b>1<sup>st</sup> harvest</b>								
'Carola'	1.06	1.57 a	0.70 ab	0.90 a	0.89	1.51 b	6.1	13.9
'Regula'	0.73	0.91 b	0.51 b	0.54 b	1.18	1.91 a	6.0	10.6
'Extrakta'	1.12	1.33 ab	0.78 a	0.81 a	1.03	1.49 b	8.0	12.4
<b>mean</b>	<b>0.97</b>	<b>1.27</b>	<b>0.66</b>	<b>0.75</b>	<b>1.03</b>	<b>1.64</b>	<b>6.7</b>	<b>12.3</b>
<b>2<sup>nd</sup> harvest</b>								
'Carola'	1.40	2.58 ab	0.87	1.80	1.95	2.01 b	16.9	36.1
'Regula'	1.47	2.39 b	0.95	1.59	2.05	2.24 a	19.4	35.4
'Extrakta'	1.37	3.13 a	0.84	1.98	1.74	1.66 c	14.5	33.0
<b>mean</b>	<b>1.41</b>	<b>2.70</b>	<b>0.89</b>	<b>1.79</b>	<b>1.91</b>	<b>1.97</b>	<b>16.9</b>	<b>34.8</b>
<b>3<sup>rd</sup> harvest</b>								
'Carola'	1.61	-	1.16	-	2.14 ab	-	24.7	-
'Regula'	1.40	-	1.03	-	2.39 a	-	24.8	-
'Extrakta'	1.33	-	0.98	-	1.84 b	-	17.9	-
<b>mean</b>	<b>1.45</b>		<b>1.06</b>		<b>2.12</b>		<b>22.5</b>	
<b>Total</b>								
'Carola'	4.07	4.15 ab	2.73	2.70 ab	-	-	47.7	50.0
'Regula'	3.60	3.30 b	2.49	2.13 b	-	-	50.2	46.0
'Extrakta'	3.82	4.46 a	2.60	2.79 a	-	-	40.4	45.4
<b>mean</b>	<b>3.83</b>	<b>3.97</b>	<b>2.61</b>	<b>2.54</b>			<b>46.1</b>	<b>47.1</b>

Different letters indicate significant differences at p<0.05 (Tukey test)

Table 4. Essential oil composition (major compounds) during the second growing season (2021); average values of the 4 repetitions

Varieties	$\alpha$ -pinene (%)		1,8-cineole (%)		$\alpha$ -thujone (%)		$\beta$ -thujone (%)		Camphor (%)	
	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2	Site 1	Site 2
<b>1<sup>st</sup> harvest</b>										
'Carola'	5.98	8.27	14.15	11.74	17.54	16.39	7.24	6.43	1.97	11.34
'Regula'	6.01	3.89	16.28	13.28	14.86	14.93	7.07	7.15	1.37	12.36
'Extrakta'	4.73	5.89	14.89	12.86	16.05	16.00	7.35	6.92	1.63	8.94
<b>2<sup>nd</sup> harvest</b>										
'Carola'	8.96	7.53	7.70	7.83	21.85	25.79	7.01	5.74	17.16	15.88
'Regula'	2.12	1.58	9.67	9.34	19.33	25.27	8.21	7.33	17.41	15.57
'Extrakta'	5.66	4.19	8.74	9.54	18.09	21.75	8.73	7.62	16.64	15.04
<b>3<sup>rd</sup> harvest</b>										
'Carola'	6.27	-	7.19	-	32.80	-	5.48	-	15.53	-
'Regula'	1.50	-	8.16	-	31.07	-	6.57	-	16.54	-
'Extrakta'	5.84	-	7.34	-	33.04	-	5.54	-	14.65	-

## CONCLUSION

The evaluation of the new Agroscope variety 'Carola', in comparison with the old variety 'Regula' and the German variety 'Extrakta', was successfully conducted in Switzerland at 2 sites with different soil and climatic characteristics.

With a dry biomass yield over 2 years of 6.5 to 7.3 t h<sup>-1</sup>, the variety 'Carola' reaches a production potential equivalent to that of the old varieties 'Regula' and 'Extrakta'. The essential oil content of 'Carola' is intermediate to that of 'Regula' and 'Extrakta', with a similar phytochemical profile.

The variety 'Carola', whose seeds are marketed by mediseeds Sarl ([www.mediseeds.ch](http://www.mediseeds.ch)), can be recommended to Swiss producers as a replacement for the old variety 'Regula', which is no longer commercialized.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors want to thank all their colleagues and farmers for their assistance in the research for this paper.

## Literature cited

Anonymous, 1993. Compte rendu technique iteipmai, 1-11.

Bagdat R.B., Çinkaya N., Demiray K.Y., Bozdemir C. and Çakir E. (2017). Common sage (*Salvia officinalis* L.) breeding studies in Central Anatolian climatic conditions. *Int. J. Metabolite*, 4(3), 499-507

Carlen C., Carron C.A., Previdoli S. and Baroffio C. (2009). *Salvia officinalis*: influence of cutting frequency, cutting height and date of the last harvest before winter. *Acta Hort.* 826, 25-29

Carron C.A., Previdoli S., Cottagnoud A., Rey C. and Carlen, C. (2005). Sauge officinale: productivité et qualité de la nouvelle variété Regula. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 37(4), 235-239

De Mastro G., Aiello N., Scartezzini F., Vender C. and Brunetti G. (2006). Herbage yield and essential oil quality of three cultivars of sage (*Salvia officinalis* L.) grown in two Italian environments. *Acta Hort.* 723, 233-237

Nguyen H.T., Radacsi P., Rajhart P. and Nemeth E.Z. (2019). Variability of thujone content in essential oil due to plant development and organs from *Artemisia absinthium* L. and *Salvia officinalis* L. *J. of Applied Bot. and Food Quality* 92, 100-105

Perry N.B., Anderson R.E., Brennan N.J., Douglas M.H., Heaney A.J., McGimpsey J.A. and Smallfield B.M. (1999). Essential oils from Dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.): variations among individuals, plant parts, seasons and sites. *J. Agric. Fodd Chem.* 47, 2048-2054



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs,  
Education and Research EAER

**Agroscope**

# Forum Forschung 2022

## Forschungsaktivitäten von Agroscope Activités de recherche d'Agroscope

08.12.2022

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) | good food, healthy environment



# Gruppenstruktur



**Bastien Christ**

Leiter Beeren und Kräuter (100%)

Responsable Baies et herbes aromatiques (100%)



**Xavier Simonnet**

Leiter Projekte Kräuter (80%)

Responsable de projets PMA (80%)



**Claude-Alain Carron**

Technisch-wissenschaftlicher Mitarbeiter (100%)

Collaborateur technico-scientifique (100%)



**Christian Vergères**

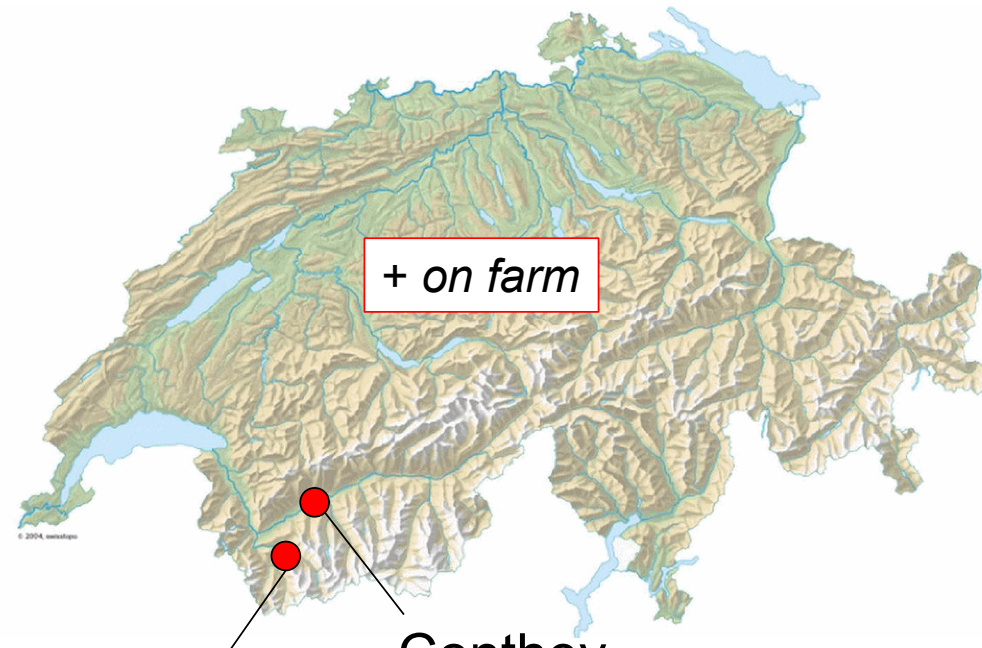
Technischer Mitarbeiter (60%)

Collaborateur technique (60%)

Destillation und in vitro (20%)

Distillation et in vitro (%)

Diagnostik: Vincent Michel und  
Louis Sutter



**Bruson**  
Berggebiet  
1060m

**Conthey**  
Hauptstandort  
480m

# Züchtung / Sélection



Salbei  
Sauge

2012  
2022



Thymian  
Thym

2018  
2028



Arnika  
Arnica

2020  
2028

\*



Primevère  
Schlüssel-  
blume

2015  
2022



Pfefferminze  
Menthe  
poivrée

2023  
2033



Hopfen  
Houblon

2021  
2024

\*

\* Aus Drittmitteln finanziert

 **Agroscope lanciert 'Carola', eine neue Sorte von Salbei (*Salvia officinalis* L.)**

Agroscope lance 'Carola', une nouvelle variété de sauge (*Salvia officinalis* L.)



**Ziele der Züchtung**

**Objectifs de la sélection**

- Wachstum / **Croissance**
- Regularität / **Régularité**
- Frostbeständigkeit  
**Résistance au gel**
- Gute Saatgutproduktion  
**Bonne production de semences**



**2012-2014:**

Auswahl der Eltern / **sélection des parents**

**2015-2020:**

Identifizierung der besten Kreuzungen (Polycross)

**Identification des meilleures croisement**

**2020-2022:**

Bewertung der neuen Sorte an 4 Standorten / **Evaluation de la nouvelle variété sur 4 sites**



# Neue Salbei Sorte 'Carola'

## Nouvelle variété de sauge 'Carola'

Bewertung an 4 Standorten / Evaluation sur 4 sites







# Neue Salbei Sorte 'Carola' in Bannwil

## Nouvelle variété de sauge 'Carola' in Bannwil



1<sup>st</sup> year  
2020

Varieties	Dry herb yield (t ha <sup>-1</sup> )	Dry leaves (t ha <sup>-1</sup> )	EO content (% v/w)	EO yield (l ha <sup>-1</sup> )
1 <sup>st</sup> harvest				
Carola	2.25 b	1.68	1.88	31.6
Regula	2.61 a	1.85	1.86	34.3
Extrakta	2.64 a	1.84	1.85	33.9
2 <sup>nd</sup> harvest				
Carola	1.00	0.82 a	1.93	15.7 a
Regula	1.20	0.90 a	2.01	17.8 a
Extrakta	0.74	0.63 b	1.65	10.3 b
Total				
Carola	3.25 b	2.50	-	47.3
Regula	3.81 a	2.75	-	52.1
Extrakta	3.38 b	2.47	-	44.2



# Neue Salbei Sorte 'Carola' in Bannwil

## Nouvelle variété de sauge 'Carola' in Bannwil



2<sup>nd</sup> year  
2021

Varieties	Dry herb yield (t ha <sup>-1</sup> )	Dry leaves (t ha <sup>-1</sup> )	EO content (% v/w)	EO yield (l ha <sup>-1</sup> )
<b>1<sup>st</sup> harvest</b>				
Carola	1.06	0.70 ab	0.89	6.1
Regula	0.73	0.51 b	1.18	6.0
Extrakta	1.12	0.78 a	1.03	8.0
<b>2<sup>nd</sup> harvest</b>				
Carola	1.40	0.87	1.95	16.9
Regula	1.47	0.95	2.05	19.4
Extrakta	1.37	0.84	1.74	14.5
<b>3<sup>rd</sup> harvest</b>				
Carola	1.61	1.16	2.14 ab	24.7
Regula	1.40	1.03	2.39 a	24.8
Extrakta	1.33	0.98	1.84 b	17.9
<b>Total</b>				
Carola	4.07	2.73	-	47.7
Regula	3.60	2.49	-	50.2
Extrakta	3.82	2.60	-	40.4

## **Neue Salbei Sorte 'Carola'**

### **Nouvelle variété de sauge 'Carola'**



- Ertragspotenzial äquivalent zu Regula und Extrakta: 7 t/ha/2 Jahre  
*Potentiel de rendement équivalent à Regula et à Extrakta : 7 t/ha/2 ans*
- Gehalt an ätherischem Öl liegt zwischen Regula und Extrakta  
*Teneur en huile essentielle intermédiaire entre le Regula et Extrakta*
- Weniger frostgefährdet als Regula  
*Moins sensible au gel que Regula*
- Phytochemisches Profil : Carola = Regula  
*Profil phytochimique : Carola = Regula*
- Garantierte Sortenrückverfolgbarkeit (im Gegensatz zu Extrakta)  
*Traçabilité variétale garantie (contrairement à Extrakta)*
- Veröffentlichung der Ergebnisse im Jahr 2023 / *Publication des résultats en 2023*
- Saatgut vertrieben durch [www.medisecds.ch](http://www.medisecds.ch) ab 2024 - Wenn von den Produzenten validiert  
*Semences distribuées par [www.medisecds.ch](http://www.medisecds.ch) à partir de 2024 - Si validée par les producteurs*



# Züchtung einer neuen Thymiansorte

Sélection d'une nouvelle variété de thym



## Ziele der Züchtung

### Objectifs de la sélection

- Wachstum / Croissance
- Regularität / Régularité
- Frostbeständigkeit

Résistance au gel

- Gute Saatgutproduktion

Bonne production de semences



## 2018-2023:

Auswahl der Eltern / sélection des parents

## 2024-2026:

Identifizierung der besten Kreuzungen  
(Polycross)

Identification des meilleures croisement

## 2026-2028:

Bewertung der neuen Sorte an 4  
Standorten / Evaluation de la nouvelle  
variété sur 4 sites

# **Züchtung von *Arnica montana*** **Sélection d'*Arnica montana***



**Problem:** Abnahme der natürlichen Populationsgröße + Sorten erfordern sauren Boden-pH

**Problème :** diminution de la taille des populations naturelles + les variétés requièrent un pH de sol acide

**Ziel:** Züchtung einer Sorte, die gegenüber einem neutraleren Boden-pH tolerant ist

**Objectif :** créer une variété tolérante à un pH de sol plus neutre.

**2021:** Sammeln von 80 wilden Populationen und kultivierten Sorten

**2021 :** collecte de 80 populations sauvages et variétés cultivées

**2022+:** Identifizierung von Genotypen mit guten Erträgen auf Böden mit neutralem pH-Wert

**2022+:** Identification de géotypes ayant de bons rendements sur des sols à pH neutre



# Züchtung von *Arnica montana*

## Sélection d'*Arnica montana*



### Entwicklung der Screening-Methode

Développement de la méthode de screening

Verschiedene Genotypen auf einem Substrat mit höheren pH-Werten

Différents géotypes sur des substrat à pH plus élevés

# Züchtung von Schlüsselblumen

## Sélection de la primevère



**Problem:** Wenig homogene Populationen - Blumen nicht hoch genug

**Problème :** Populations peu homogènes - fleurs pas assez hautes

**Ziel:** Verbesserung des Ertrags, der Homogenität und der Blütenhöhe

**Objectif :** Amélioration du rendement, de l'homogénéité et de la hauteur des fleurs

**2010-2020:** Massenselektion in Bruson (Ernte der Samen von den besten Pflanzen)

**2010-2020 :** Sélection massale à Bruson (récolte des semences sur les meilleures plantes)

**2021-2022:**

Isolierung einzelner Pflanzen, um einen Polycross durchzuführen.

Isolation de plantes individuelles pour effectuer un polycross

Produktion einer kleineren Menge an Saatgut

Production d'une quantité réduite de semences en 2022

**Saatgut für On-Farm-Bewertung heute verfügbar**

**Semences pour test on farm disponibles aujourd'hui**



# Züchtung von Pfefferminze

Sélection de la menthe poivrée



***Mentha aquatica X Mentha Spicata = Mentha x piperita***

**Ziel:** Verbesserung des Ertrags, Rostresistenz

**Objectif :** Amélioration du rendement, résistance à la rouille

**2022:** Literatursuche für die Planung eines Zuchtprogramms

**2022 :** Recherche de littérature pour la planification d'un programme de sélection

**2023-2033**

Eine Sammlung von *Mentha aquatica* und *Mentha spicata* anlegen

Faire une collection de *Mentha aquatica* et de *Mentha spicata*

Screening von Eltern auf Rostresistenz

Dépistage de la résistance à la rouille chez les parents

Hybridization: *Mentha aquatica X Mentha Spicata = Mentha x piperita*

Hybridisation

Screening Hybriden auf Rostresistenz

Screening des hybrides pour la résistance à la rouille

Auswahl der gewünschten Chemotypen

Sélection des chémotypes souhaités



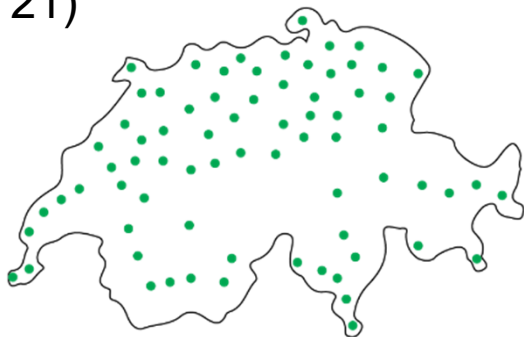
# Hopfen Houblon



## Ziele: Sortenversuche und Domestizierung von Schweizer Sorten

Objectifs : essais variétaux et domestication de variétés suisses

Sammeln von  
Schweizer  
Genotypen (2020-  
21)

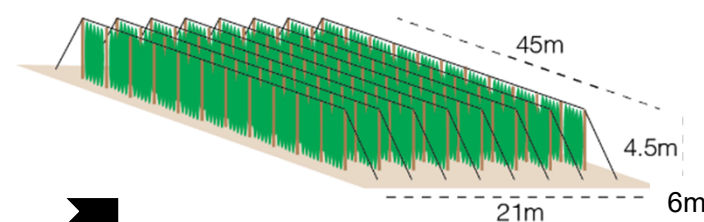


Collecte de  
génotypes  
suisses (2020-21)

Vermehrung und  
Anpflanzung auf einem  
Hopfenfeld (ab 2022)

Multiplication et  
plantation dans une  
houblonnière (à partir de  
2022)

75x



15x

Kultivierte Sorten

Variétés cultivées



# Hopfen

## Houblon



Erstes Anbaujahr - Agroscope Conthey, August 2022



Lucia Bernasconi  
Ludovic Piccot

**Vorbereitung eines  
technischen Leitfadens  
für den Hopfenanbau**

Zusammenarbeit mit  
Produzenten CH und DE



# Pflanzenschutz

## Protection des plantes





## *Longitarsus* sp.

Altises de la menthe: *Longitarsus lycopi*, *Longitarsus ferrugineus*.



*Longitarsus* sp.



Dégâts foliaires (nécroses) occasionnés par les *Longitarsus*  
Durch Longitarsus verursachte Blattschäden



## ***Longitarsus sp.***

Große Schäden wurden sehr früh in der Saison, im Mai, gemeldet (F. Fournier)

De gros dégâts ont été signalés très tôt dans la saison, en mai (tél. F. Fournier)

Arten / espèces : *Melissa officinalis* und *Mentha x piperita*

Orten : Verschiedene Felder in Sembrancher/ Vollèges (VS)

Lieux : Différents champs à Sembrancher/ Vollèges (VS)

Behandlungen mit Spinosad (Spintor, Audienz, Success 4, Perfetto...)

Konzentration: 0.02 %

Aufwandmenge: 0.2l/ha

Wartefrist: 1Woche, Maximal 3 Behandlungen pro Kultur im Abstand von mindestens 7 Tagen

Traitements avec Spinosad (Spintor, Audienz, Success 4, Perfetto...)

Concentration : 0,02%

Quantité d'application : 0,2l/ha, Délai d'attente : 1 semaine, Maximum 3 traitements par culture à un intervalle d'au moins 7 jours

 ***Heliotis peltigera***



## *Heliotis peltigera*

Im Juli angekündigt, F. Fournier

Annoncé en juillet, F. Fournier

Arten / espèce : *Salvia officinalis*, 1. Jahr

Orten : Zwei Felder in Sembrancher/ Vollèges (VS)

Lieux : Deux champs à Sembrancher/ Vollèges (VS)

Blätter mit vielen Löchern.

Feuilles avec beaucoup de trous

Behandlung mit Spinosad sehr wirksam. Problem gelöst

Traitement avec Spinosad très efficace. Problème résolu

Die gleiche Raupenart wie 2012. Die Anzahl der betroffenen Parzellen war jedoch deutlich geringer. In den nächsten Jahren zu beobachten

La même espèce de chenille qu'en 2012, mais le nombre de parcelles touchées était nettement inférieur. A surveiller dans les années à venir.



 ***Halyomorpha halys* / Marmorierte Baumwanze**  
**Punaise diabolique**

Arten : *Humulus lupulus*, Hopfen 1. Jahr

Espèces : *Humulus lupulus*, houblon 1ère année

Orten : Agroscope Conthey (VS)

Neophytische Schädlinge. Bekannte Schäden vor allem an Früchten (Deformationen)

Insectes nuisibles néophytes. Dégâts connus surtout sur les fruits (déformations)

Viele Hostpflanzen bekannt, darunter Basilikum und Thymian

De nombreuses plantes hôtes connues, dont le basilic et le thym.

Derzeit ist das Risiko bei der PMA noch nicht ausreichend bekannt.

Actuellement, le risque pour la PMA n'est pas encore suffisamment connu.



Adultform  
Formes adultes



Juvenilstadium  
Stades juvéniles

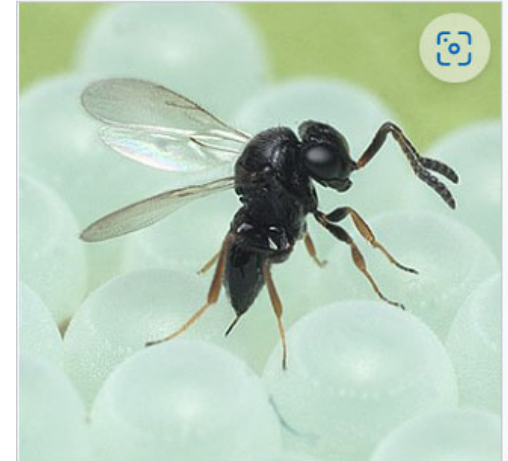


# *Halyomorpha halys* / Marmorierte Baumwanze

## Punaise diabolique

Gute Nachrichten: Im Hopfenfeld haben wir zum ersten Mal im Wallis einen Nützling identifiziert: die Asiatische Wespe (*Trissolcus japonicus*; Samurai-Wespe), die sehr effektiv gegen die Marmorierte Baumwanze ist.

Bonne nouvelle: dans la parcelle de houblon, nous avons identifié un auxiliaire pour la première fois en Valais: la guêpe asiatique (*Trissolcus japonicus* ; guêpe samouraï) qui est très efficace contre la punaise marbrée



Female *T. japonicus* about to oviposit in the eggs of brown marmorated stink bug.



Photos Quelle: wikipedia

🇨🇭 Raupen (*Autographa gamma*?)  
**Chenilles**

Bekanntgabe am 25. Juli von R. Nef / Lukas Studer

Annonce le 25 juillet par R. Nef / Lukas Studer

Art / espèce: *Calendula officinalis*

Ort / lieu: Swisstea, Attiswil (BE)

Blätter mit zahlreichen Löchern

Feuilles avec de nombreux trous

Behandlung mit Spinosad teilweise wirksam

Traitement avec spinosad partiellement efficace





# Virus (?) auf Goldenmelisse

## Virus (?) sur monarde dorée

Anfrage von M. Daepf im Mai

Demande de M. Daepf en mai

Art / espèce: *Monarda didyma*

Ort: Zwei Felder in Lamboing (BE)

Lieux : Deux champs à Lamboing (BE)

Probleme: Immer mehr gelbliche,

verkraupfte Kopfpflanzen in zwei- und dreijährigen Feldern (Virus?)

Problème . De plus en plus de plantes de tête jaunâtres et crispées dans les parcelles de deux et trois ans (virus ?).

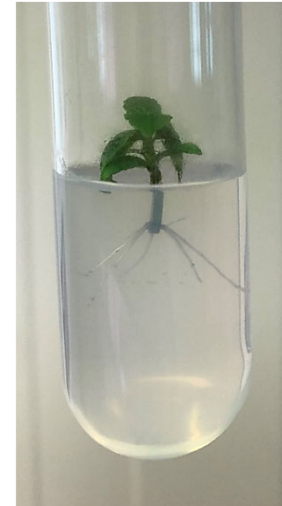
Forderung: In-vitro-Vermehrung von symptomfreien Pflanzen. Die Multiplikation ist im Gange

Demande : multiplication in vitro de plantes sans symptômes. La multiplication est en cours.

Identifizierung der Viren (noch keine Antwort (Material zu stark beschädigt), weitere Proben werden 2023 eingereicht).

Identification des virus (pas encore de réponse (matériel trop endommagé), d'autres échantillons seront soumis en 2023).

Conthey,  
11/2022





# Alternative Produkte gegen Pilzkrankheiten

## Produits alternatifs contre maladies fongiques

### Ziele

#### Objectifs

Test von verschiedenen Hydrolaten und Essig zur Bekämpfung von Echtem Mehltau

Test de différents hydrolats et du vinaigre pour lutter contre oïdium

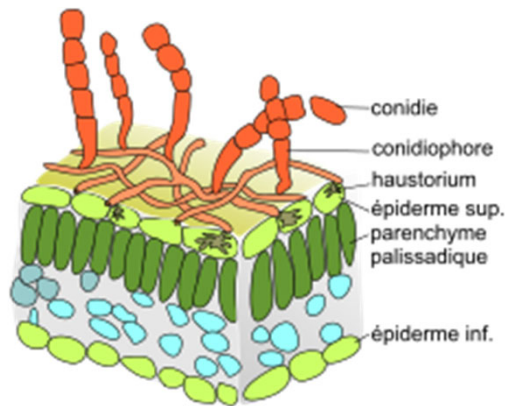
Bachelorarbeit Tania Stutz (hepia - Lullier)

Travail bachelor Tania Stutz (hepia – Lullier)





## Echter Mehltau Oïdium



## *Monarda didyma*



## Hydrolate Hydrolats

- *Thymus vulgaris* (thymol)
  - [75%]
- *Mentha x piperita*
  - [100%]
- *Salvia sclarea*
  - [100%]
- *Abies alba*
  - [100%]

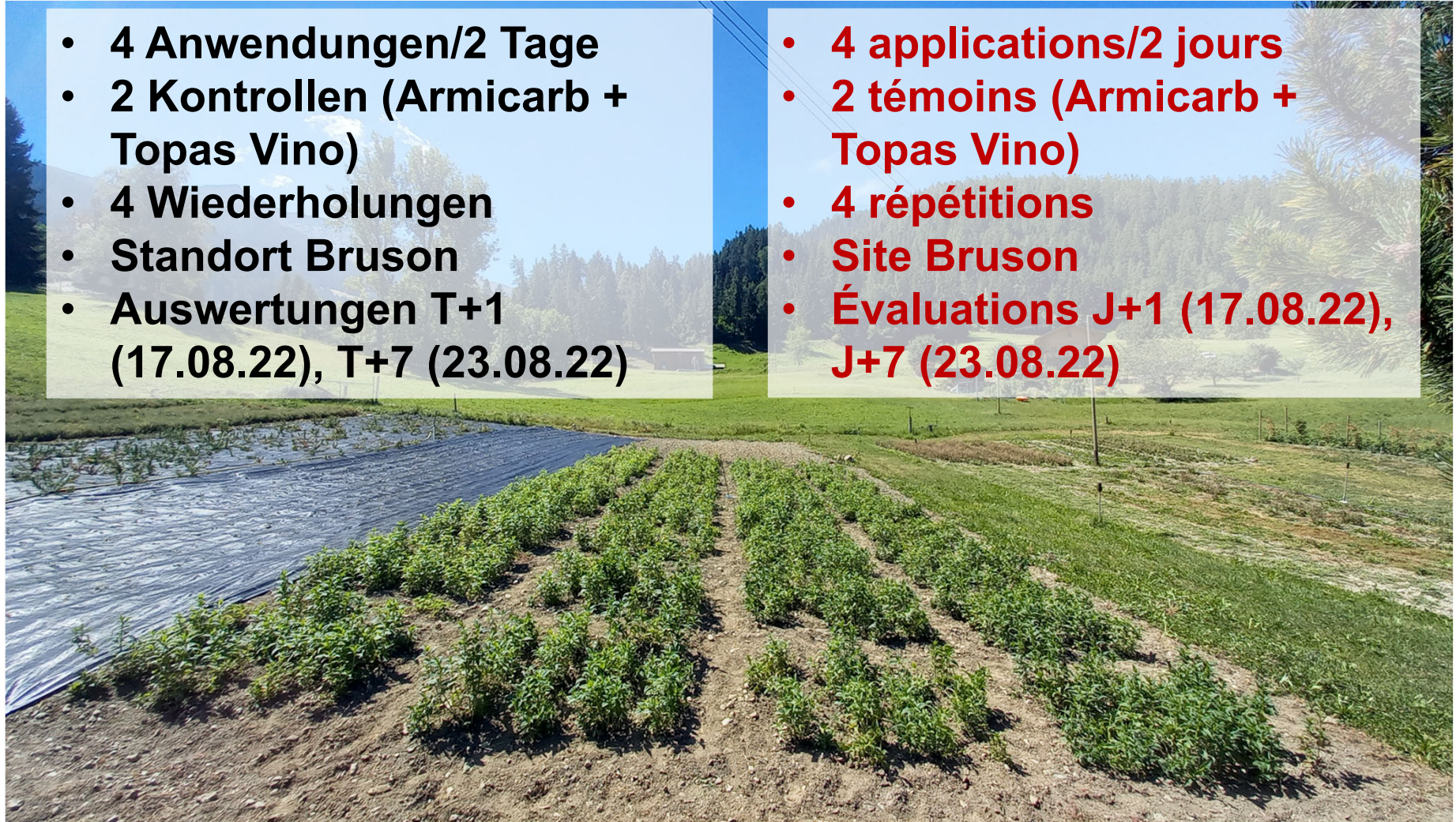
## Essig Vinaigre

- Apfelessig
- Vinaigre de drèche de pomme (ac. 5%)
  - [5%]



- 4 Anwendungen/2 Tage
- 2 Kontrollen (Armicarb + Topas Vino)
- 4 Wiederholungen
- Standort Bruson
- Auswertungen T+1 (17.08.22), T+7 (23.08.22)

- 4 applications/2 jours
- 2 témoins (Armicarb + Topas Vino)
- 4 répétitions
- Site Bruson
- Évaluations J+1 (17.08.22), J+7 (23.08.22)





## Heilend / Curatif

	23.08.22			
T (témoin eau)	6,29	A		
Tm (témoin mouillant)	6,04	A	B	
MPm (menthe poivrée)	5,98	A	B	
SCm (sauge sclarée)	5,87		B	
AAm (sapin blanc)	5,75		B	
Ta (témoin Armicarb)	5,06			C
Tiss (témoin Topas Vino)	4,87			C
<b>TVm (thym vulg. thymol)</b>	<b>4,83</b>			<b>C</b>
<b>VGm (vinaigre)</b>	<b>4,71</b>			<b>C</b>

## Präventiv / Préventif

	23.08.22			
T (témoin eau)	4,62	A		
Tm (témoin mouillant)	4,35	A	B	
MPm (menthe poivrée)	4,23	A	B	
AAm (sapin blanc)	3,98		B	
SCm (sauge sclarée)	3,92		B	
<b>VGm (vinaigre)</b>	<b>3,02</b>			<b>C</b>
<b>TVm (thym vulg. thymol)</b>	<b>2,96</b>			<b>C</b>
Ta (témoin Armicarb)	2,60			C
Tiss (témoin Topas Vino)	1,37			D

Témoin



Vinaigre



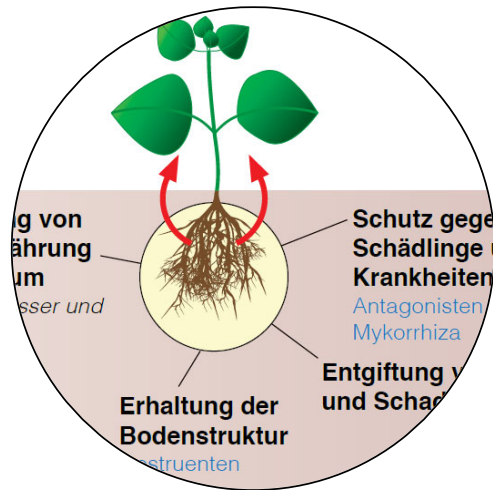
Hydrolat  
thym





# Anbaumethoden

## Techniques de production



**Verwendung von Mikroorganismen in Boden/Substrat**

**Utilisation des microorganismes dans le sol et le substrat**



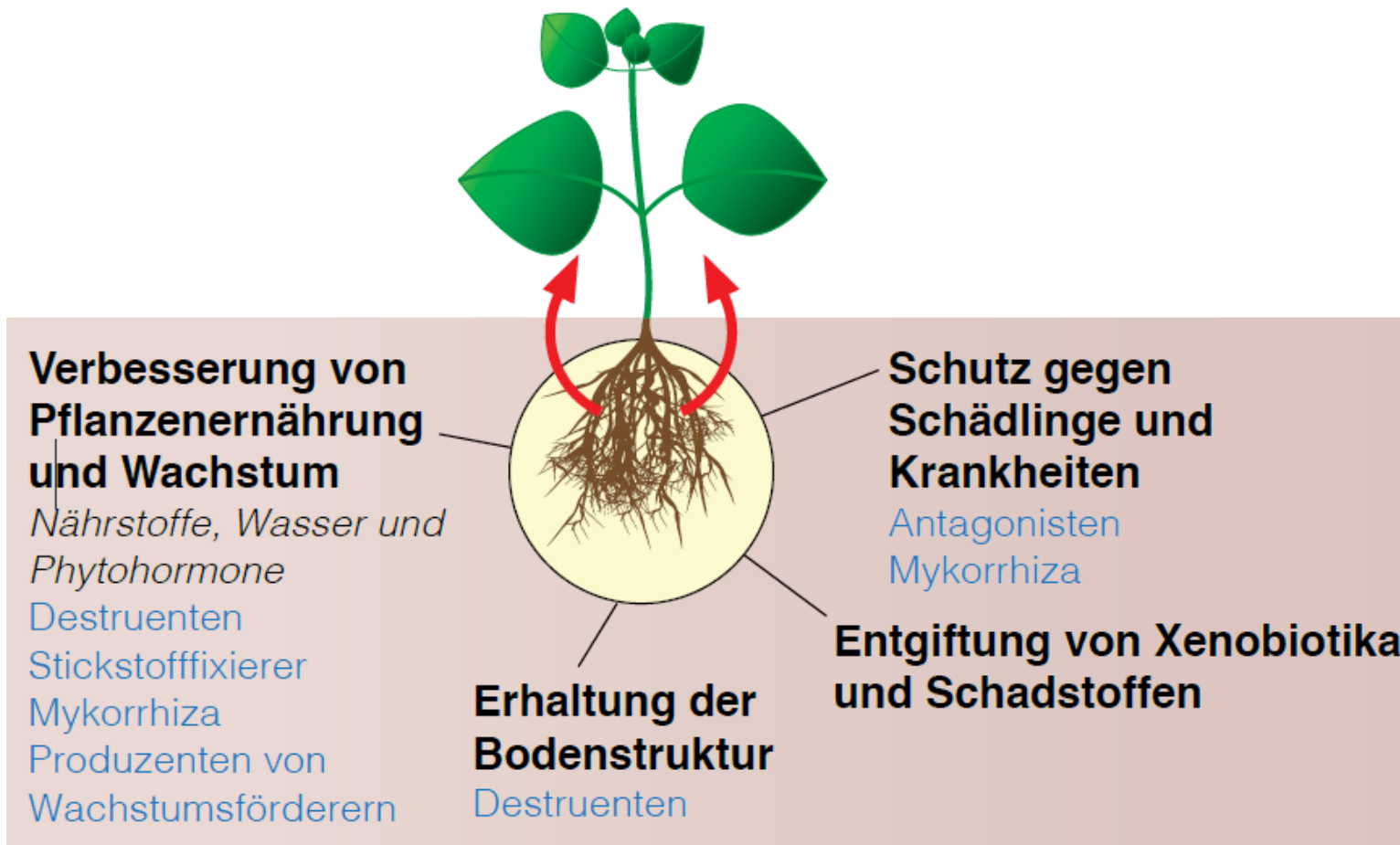
**Bewässerung  
Irrigation**





# Verwendung von Mikroorganismen in Boden/Susbtrat

Utilisation des microorganismes dans le sol/substrat



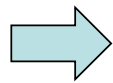


# Verwendung von Mikroorganismen in Boden/Substrat

## Utilisation des microorganismes dans le sol/substrat

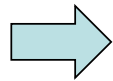
Viele Produkten (FiBL Liste) / beaucoup de produits (FiBL Liste)

***Bacillus amyloliquefaciens***  
(RhizoVital 42,...)



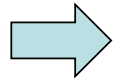
Wachstumsförderung ?  
Pflanzenstärkung ?

**Mykorrhizapilze**  
(Verschiedene Produkte)



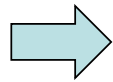
Verbesserung von Pflanzenernährung ?  
Schutz gegen Schädlinge und Krankheiten ?

***Trichoderma* Arten**  
(T-Gro/Trianum-P,...)



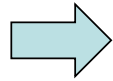
Schutz gegen Schädlinge und Krankheiten ?

***Bacillus methylotrophicus* und  
*Trichoderma harzianum***  
(Fongibacter,...)



Wachstumsförderung  
Schutz gegen Schädlinge und Krankheiten ?

**Pflanzenextrakte,  
Algenextrakte,...**



Wachstumsförderung (Phytohormone)  
Förderung des Wurzelexsudats ?  
Förderung der mikrobiellen Aktivität

**Mischung aus Extrakten und  
Mikroorganismen**

?



# Verwendung von Mikroorganismen in Boden/Substrat

**Utilisation des microorganismes dans le sol/substrat**

**Mikroorganismen:** großes Potenzial zur Verringerung der Betriebsmittel (Düngemittel und Pflanzenschutzmittel).

***Aber:***

Boden- und Substratbiologie ist komplex!  
Viele Produkte (als Düngemittel registriert)  
mit wenig oder keiner bekannten Wirksamkeit

**Wie effektiv sind diese Produkte?**



# Verwendung von Mikroorganismen in Boden/Substrat

**Utilisation des microorganismes dans le sol/substrat**

## Ab 2023:

Zusammenarbeit mit Franz Bender und Marcel van der Heijden (Agroscope, Reckenholz), um den Einsatz von Mykorrhiza-Pilzen in MAPs zu testen.

## Dès 2023:

Collaboration avec Franz Bender et Marcel van der Heijden (Agroscope, Reckenholz) pour tester l'utilisation de mycorhizes dans les PAM.

### 1) Produktion von Jungpflanzen in Töpfen

Production de jeunes plants en pots

### 2) Produktion im Freiland

Production en plein champ



# Bewässerung

## Gestion de l'irrigation





# **Bewässerung** Gestion de l'irrigation

## **Ziele / Buts**

Auswirkungen von unterschiedlichem Wasserstress auf :

**Effets de différents niveaux de stress hydrique sur :**

- Wachstum, Dauerhaftigkeit, Frühreife **Croissance, durabilité, précocité, ...**
- Ertrag an Biomasse (Stängel/Blätter) **Rendement en biomasse (tiges/feuilles)**
- Qualität (AÖ,...) / **Qualité (HE,...)**
- Wirtschaftliche Bilanz / **Bilan économique**



# Bewässerung

## Gestion de l'irrigation

- 2 Arten: Salbei & Melisse  
**2 espèces : sauge & mélisse**
- 5 Bewässerungsstufen  
(Steuerung mit Sonden)  
**5 niveaux d'irrigation (pilotage avec sondes)**
- 4 Wiederholungen  
**4 répétitions**
- Installation des Versuchs: 2021  
**Installation essais: 2021**
- Agronomische Messungen:  
2022 & 2023  
**Mesures : 2022 & 2023**



Agroscope, Conthey 2022



# Bewässerung

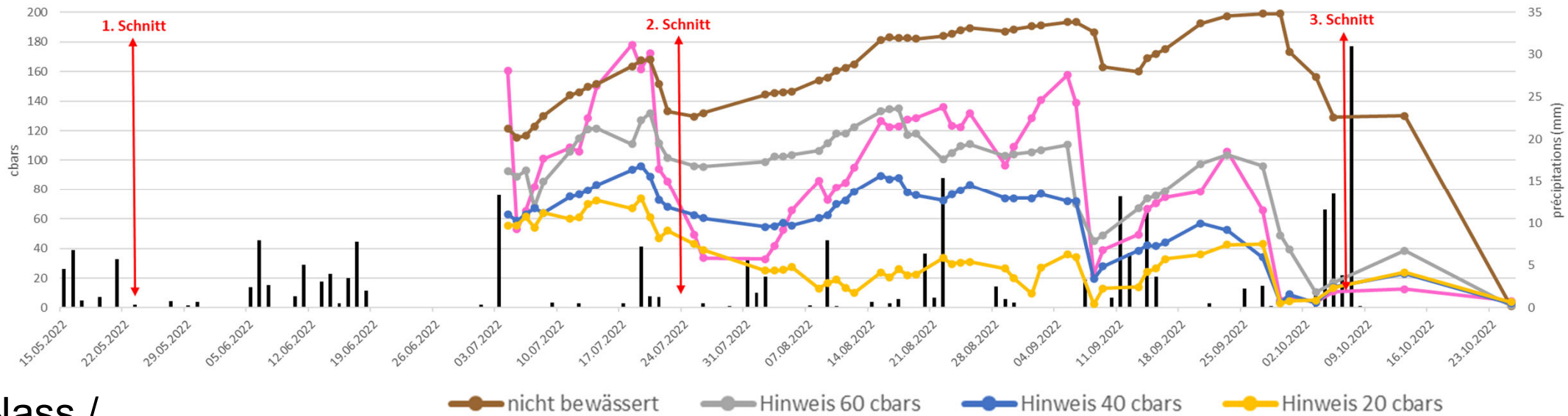
## Gestion de l'irrigation



Sonde Watermark à 30 cm

Trocken  
/ sec

*Melissa officinalis*



Nass /  
mouillé

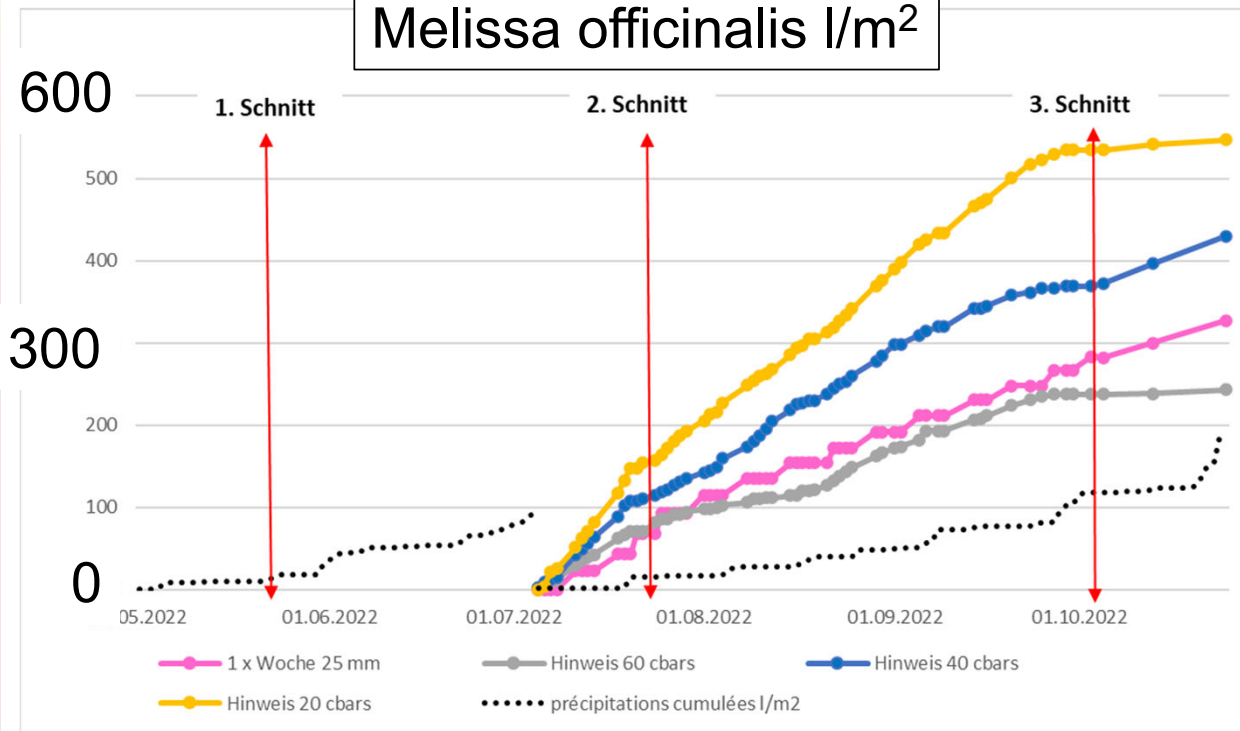




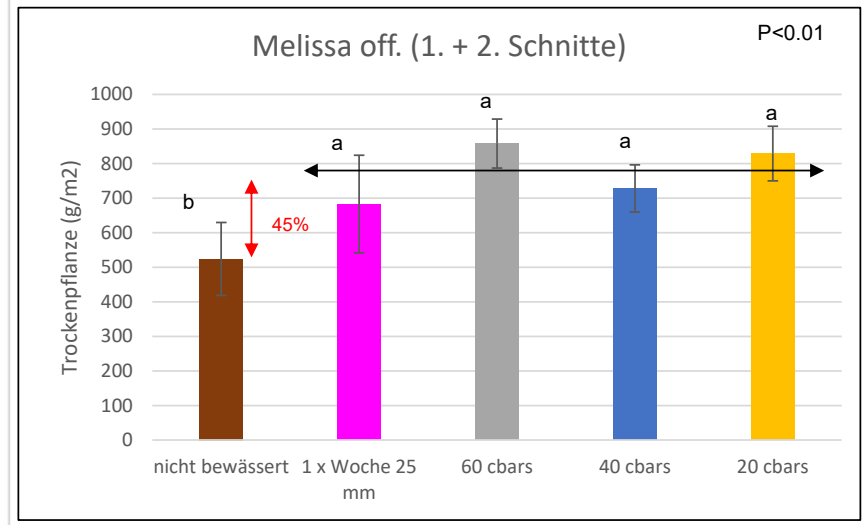
# Bewässerung

## Gestion de l'irrigation

Melissa officinalis l/m<sup>2</sup>



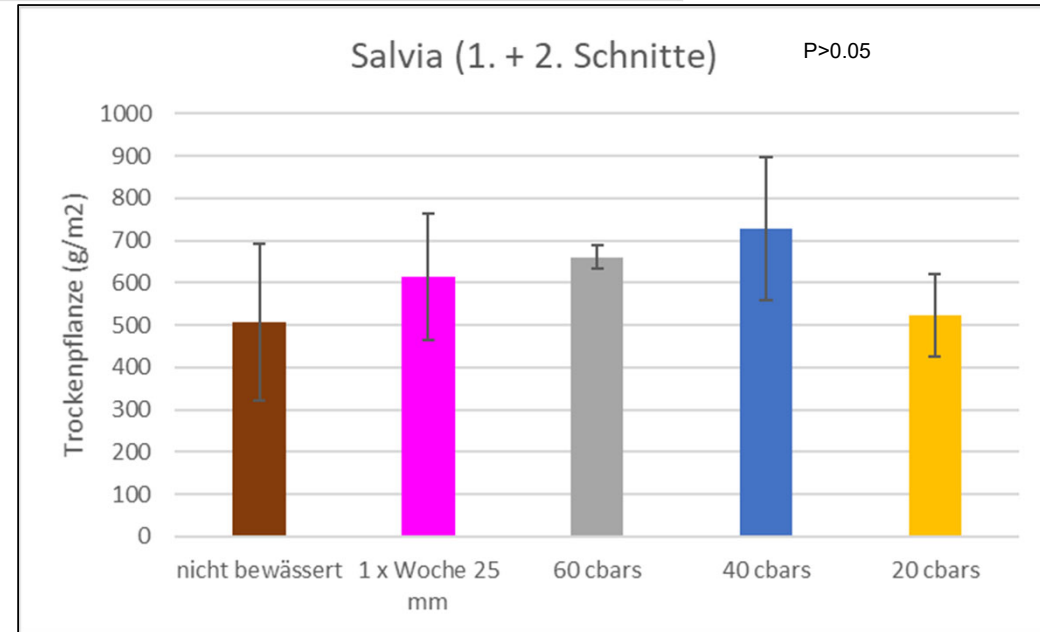
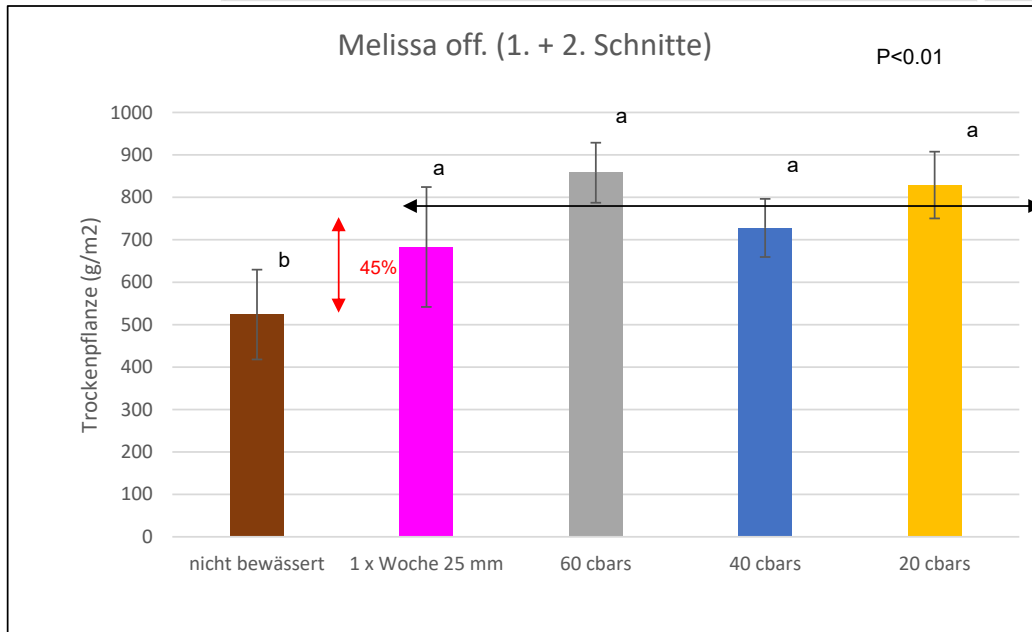
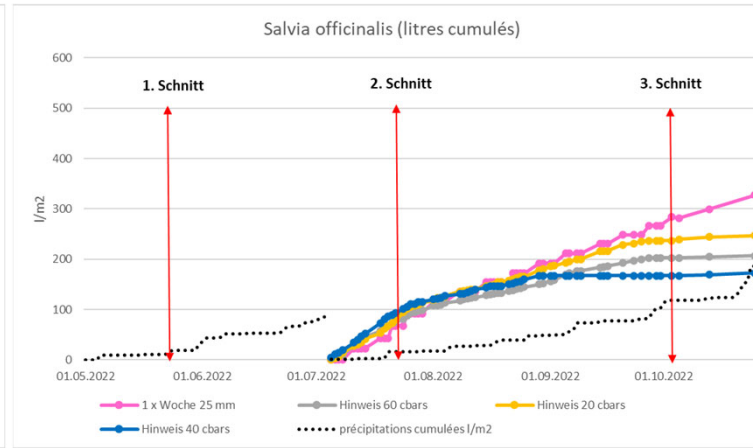
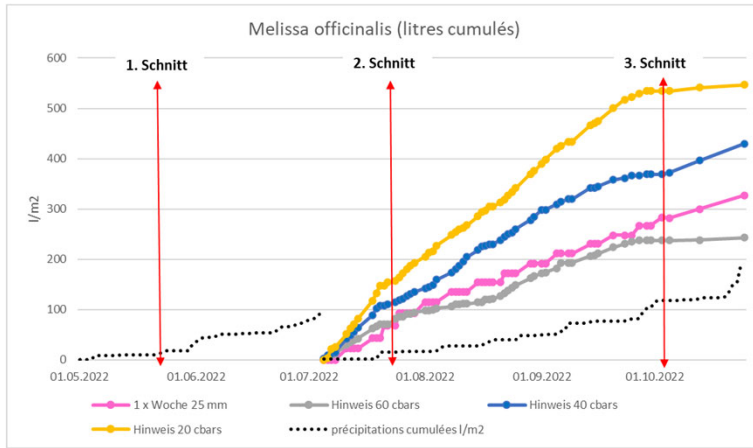
Ertrag





# Bewässerung Gestion de l'irrigation

$l/m^2$



# **Bewässerung** Gestion de l'irrigation

## **2023+ bei Agroscope**

- Versuche mit Melisse und Salbei fortsetzen
- Versuche mit anderen Arten ausweiten
- **Continuer les essais avec mélisse et sauge**
- **Etendre les essais sur d'autres espèces**

## **2023+ on farm**

- Testen eines unterirdischen Tropfbewässerungssystems?
- **Tester un système d'irrigation par goutte-à-goutte enterré?**

# **Bewässerung** Gestion de l'irrigation

## **2023+ on farm**

- Testen eines unterirdischen Tropfbewässerungssystems?
- **Tester un système d'irrigation par goutte-à-goutte enterré?**

*Bereits verwendet auf Kräuter in Spanien*



### **Erwartete Vorteile**

- Weniger Wasser
- Behindert nicht die Unkrautbekämpfung und Erntearbeiten.
- Keine Feuchtigkeit auf den Pflanzen

### **Fragen**

- Kosten für Installation und Wartung
- Robustheit und Langlebigkeit
- Einfache Steuerung
- Auswirkungen auf das Wachstum von Unkräutern

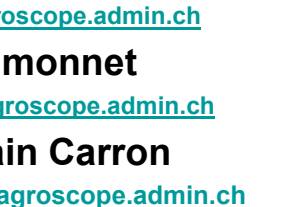
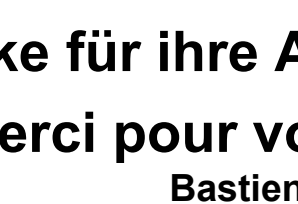
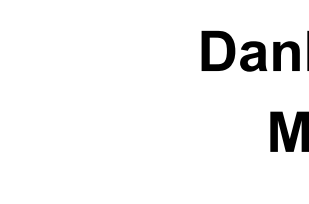
Antrag von Markus Daepf und Aschi Flückiger  
Andere interessierte Produzenten?

**Demande de Markus Daepf et Aschi Flückiger**  
**Autres producteurs intéressés?**



**Gründung einer Arbeitsgruppe zur Planung der Versuche**

**Création d'un groupe de travail pour planifier les essais**



**Danke für ihre Aufmerksamkeit**  
**Merci pour votre attention**

**Bastien Christ**

[bastien.christ@agroscope.admin.ch](mailto:bastien.christ@agroscope.admin.ch)

**Xavier Simonnet**

[xavier.simonnet@agroscope.admin.ch](mailto:xavier.simonnet@agroscope.admin.ch)

**Claude-Alain Carron**

[claudio-alain.carron@agroscope.admin.ch](mailto:claudio-alain.carron@agroscope.admin.ch)



# Rollstriegel Einböck

Simonnet X.<sup>1</sup>, Christ B.<sup>1</sup>, Vieweger A.<sup>2</sup>, Fournier F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, CH-1964 Conthey, www.agroscope.ch; <sup>2</sup>FIBL, CH-5070 Frick, www.fibl.org; <sup>3</sup>Valplantes, CH-1933 Sembrancher, www.vaplantes.ch

## Funktionsprinzip

Scheiben mit runden Stahlzähnen, die dank des Anstellwinkels den Boden durch den Bürsteneffekt bearbeiten. Die gesamte Breite des Geräts wird bearbeitet, da sich die Scheiben leicht überkreuzen. Die Einstellung der Aggressivität ist eine Kombination aus dem Druck, der auf die Sternscheiben ausgeübt wird (Hydraulikzylinder), und der Fahrgeschwindigkeit (4-8 km/h).

Gut dokumentierte Verwendung in Ackerkulturen (Weizen, Gerste, Mais, Luzerne, Rüben, ...)



## Zusammenfassung

Vielseitig einsetzbare Maschine mit gutem Potenzial für den Einsatz in MAP-Kulturen.

Die ersten Tests mit Pfefferminze waren sehr ermutigend (reduziert und erleichtert die zusätzliche manuelle Unkrautbekämpfung).

Kombinierter Einsatz mit anderen Techniken möglich (thermische Verbrennung, rotierende Hacke, ...)

## Vorteile (im Vergleich zum Striegel)

- Ermöglicht eine höhere Aggressivität.
- Kein Problem mit Verstopfungen (Rotationseffekt).
- Bessere Wirkung in der Reihe.
- Große Vielseitigkeit (Kulturarten, Böden, ...).
- Möglichkeit der Verwendung in Kombination mit der Düngung im Frühjahr (Ausbringen und Einarbeiten).

## Vorsicht

- Im Nachauflauf der Kultur kann es bei frühen Stadien zu einer zu aggressiven Behandlung kommen.
- Gut eingeebeter Boden.
- Bei zu geringer Fahrgeschwindigkeit (<4 km/h) besteht die Gefahr, dass Steine zwischen den Zinken eingeklemmt werden.

## Tests durchgeführt auf PAM

Bei Pfefferminzkulturen im 2. und 3. Jahr nach dem Winter (Ende März 2022) im Wallis. Bis zu 50% Zeitersparnis bei der zusätzlichen manuellen Unkrautbekämpfung.


## Zu testende Verwendungen auf PAM

- Vor der Aussaat oder Pflanzung (bei der Technik der falschen Aussaat).
- Nach der Aussaat vor dem Auflaufen der Kultur (heikle Einstellung).
- Nach dem Auflaufen/nach der Pflanzung der Kultur (Definition der Mindeststadien für die Intervention) je nach Art.

## Kosten

- Verschiedene Arbeitsbreiten, ab 1.5 m
- Gewicht 280 kg (1.5 m), 420 kg (3.0m).
- Rechnen Sie mit 8'000 CHF für eine Arbeitsbreite von 1.5 m


## Finanzierung

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW  
Office fédéral de l'agriculture OFAG  
Ufficio federale dell'agricoltura UFAG  
Uffizi federal d'agricoltura UFAG

## Partner



 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
Agroscope

# Rotorhacke Einböck

Simonnet X.<sup>1</sup>, Christ B.<sup>1</sup>, Vieweger A.<sup>2</sup>, Fournier F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, CH-1964 Conthey, www.agroscope.ch; <sup>2</sup>FiBL, CH-5070 Frick, www.fibl.org; <sup>3</sup>Valplantes, CH-1933 Sembrancher, www.vaplantes.ch

## Funktionsprinzip

Die Kreiselhacke ist ein Gerät zur mechanischen Unkrautbekämpfung im Freiland. Sie besteht aus Stahlrädern, die an federnd gelagerten Armen befestigt sind und mit löffelförmigen Fingern versehen sind. Die Arbeitstiefe beträgt ~2 cm. Es ist hauptsächlich die Fahrgeschwindigkeit (>10 km/h), die sich auf die Wirksamkeit des Geräts auswirkt.

Gut dokumentierte Verwendung in Ackerkulturen (Weizen, Gerste, Mais, Erbsen, Sonnenblumen, Raps, ...)



## Vorteile

- Kein Problem mit Verstopfungen (Rotationseffekt).
- Gute Wirkung in der Reihe.
- Große Vielseitigkeit (Kulturarten, Böden, ...).
- Bricht die Verdrängungskruste auf.

## Vorsicht

- Unwirksam bei zu weit entwickelten Unkräutern. Bei sehr jungen Unkräutern (Stadium weißer Faden bis 2 Blätter) einzusetzen.
- Hohes Gewicht bei großen Breiten.

## Tests durchgeführt auf PAM

In Pfefferminzkulturen im 2. und 3. Jahr nach dem Winter (Ende März 2022) im Wallis. Wurde als Vorstufe zum Striegel eingesetzt. Durch die Lockerung des Bodens in den ersten 1 cm wurde eine bessere Wirkung der Striegel erzielt.

## Zu testende Verwendungen auf PAM

- Nach dem Auflaufen/nach der Pflanzung der Kultur (Definition der Mindeststadien für die Intervention) je nach Art.
- Nach einem Schnitt.
- In Kombination mit anderen Maschinen (z. B. Striegel).



## Zusammenfassung


Nach dem Winter reichte der alleinige Einsatz für die Unkrautbekämpfung bei Minze nicht aus. In Kombination mit dem Striegel konnte jedoch eine bessere Wirksamkeit des Striegels durch die Auflockerung der ersten Zentimeter des Bodens erzielt werden.

Die Wirksamkeit sollte allein oder in Kombination bei verschiedenen MAP-Kulturen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien getestet werden.

## Kosten

- Verschiedene Arbeitsbreiten, ab 1.5 m.
- Gewicht ~600 kg (1.5 m), 990 kg (3.0m).
- Rechnen Sie mit 13'000 CHF für eine Arbeitsbreite von 1.5 m

## Finanzierung


 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW  
Office fédéral de l'agriculture OFAG  
Ufficio federale dell'agricoltura UFAG  
Uffizi federal d'agricoltura UFAG

## Partner



**FiBL**

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
**Agroscope**

# Steinvergraber

Simonnet X.<sup>1</sup>, Christ B.<sup>1</sup>, Vieweger A.<sup>2</sup>, Fournier F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, CH-1964 Conthey, www.agroscope.ch; <sup>2</sup>FiBL, CH-5070 Frick, www.fibl.org; <sup>3</sup>Valplantes, CH-1933 Sembrancher, www.vaplantes.ch

## Funktionsprinzip

Nach demselben Prinzip wie der Rotavator, aber die Zinken drehen sich entgegen der Fahrtrichtung. Dadurch wird der Boden hinten gegen ein Gitter geschleudert, das die Steine festhält und den Boden durchlässt. So fallen die Steine zuerst und werden dann von der Erde bedeckt. Arbeitstiefe bis zu 30 cm. Arbeitsgeschwindigkeit 0,8 bis 1,2 km/h.

Gut dokumentierte Verwendung im Gartenbau und in der Landschaftsgestaltung



## Zusammenfassung

Zeigte sehr gute Ergebnisse, indem es das Steinvolumen in den ersten 10 cm des Bodens um bis zu 60% reduzierte.

Aussaat, Pflanzung und Unkrautbekämpfung wurden deutlich erleichtert.

## Vorteile

- Die sehr geringe Anzahl von Steinen auf der Oberfläche erleichtert die Aussaat- und Pflanzarbeiten.
- Erleichtert auch die Unkrautbekämpfung, insbesondere mit den Kress-Fingern (kein Einklemmen von Steinen mehr).

## Vorsicht

- Auswirkung auf die Bodenstruktur?

## Tests durchgeführt auf PAM

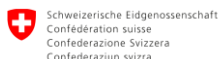
In Bodenvorbereitung vor Aussaat und Pflanzung (Mai 2022) im Wallis



## Kosten

- Verschiedene Breiten für die Arbeit.
- Rechnen Sie mit 25'000 CHF für eine Breite von 2.5 m.

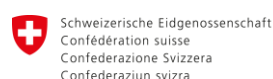
## Finanzierung



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW  
Office fédéral de l'agriculture OFAG  
Ufficio federale dell'agricoltura UFAG  
Uffizi federal d'agricoltura UFAG

## Partner



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
Agroscope