

## **Sektion 8: Mechanische Unkrautkontrolle**

### *Session 8: Mechanical weed control*

#### **Optimierung der nicht-chemischen Unkrautbekämpfung in flachwachsenden Aroma- und Heilpflanzenkulturen**

##### *Optimisation of techniques in weed management in medicinal and aromatic flat growing herbs*

Armelle Rochat<sup>1\*</sup>, Sheila Hofer<sup>1</sup>, Anja Vieweger<sup>1</sup>, Bastien Christ<sup>2</sup>, Xavier Simonnet<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Institute for Organic Agriculture (FiBL), 5070 Frick, Switzerland

<sup>2</sup> Agroscope, 1964 Conthey, Switzerland

\*armelle.rochat@fibl.org

DOI: 10.5073/20220124-072758

### **Zusammenfassung**

Eine große Herausforderung im Anbau von mehrjährigen, flach wachsenden Gewürz- und Medizinalpflanzen bildet das Unkrautmanagement. In der Praxis werden diverse Strategien angewendet, welche auf großen und kleinen Anbauflächen eingesetzt werden. Das Schweizer Bundesamt für Landwirtschaft finanziert nun ein neues Forschungsprojekt, worin in der Zusammenarbeit vom FiBL Schweiz und der Agroscope Conthey, sowie einer Gruppe von Kräuterproduzent\*innen, die effizientesten Unkrautbekämpfungsmethoden evaluiert werden. Um eine nationale und internationale Übersicht von angewandten Unkrautregulierungsstrategien zu gewinnen, wurde in einem ersten Schritt eine ausgedehnte Literaturrecherche und eine nationale Befragung von 20 Kräuter-Produzent\*innen, sowohl zweier Experten im Bereich nicht-chemischer Unkrautbekämpfung durchgeführt.

In der Literaturrecherche wurden 38 Unkrautbekämpfungsmaßnahmen zusammengetragen, welche in vier Kategorien aufgeteilt wurden: traditionelle mechanische Methoden, fortgeschrittene mechanische Methoden, Roboter und nicht mechanisierte Strategien (agronomische Methoden). Die Funktionalität, Arbeitsgeschwindigkeit, Preis, Biotauglichkeit, allgemeine Vor- und Nachteile, Anwendungsbereiche, sowie Fotos und Referenzen wurden pro Methode dokumentiert.

In einem persönlichen Interview wurden alle Unkrautbekämpfungsmaßnahmen im mechanisierten sowie im nicht mechanisierten Kräuteraanbau auf jedem der 20 Betriebe beschrieben. Von den mechanisierten Betrieben (82 % der Befragten) entwickelten die meisten eigene kreative Lösungen, welche kontinuierlich angepasst und verbessert werden. Mehrheitlich werden Geräteträger oder Traktoren mit angekuppelten Maschinen aus der Gemüsebautechnik verwendet. Je nach Bodentyp, Flächengröße und Neigung der Parzellen werden verschiedene Strategien verfolgt. Vor allem die Wahl der Folgekultur und des Kulturstarts im Frühling wurde als entscheidende Strategie für eine gute Unkrautunterdrückung genannt, welche die Handarbeit reduziert und die Erträge verbessert. Danach ist eine regelmäßige und konsequente Hack- oder Striegeltechnik wichtig. Ebenfalls wurde die Wintervorbereitung der mehrjährigen Kulturen als maßgeblich ausgezeichnet. Die verwendeten Techniken variieren stark je nach Produzent\*in, deren Erfahrungen und Prioritätensetzung. Die Produzent\*innen sind allgemein sehr an alternativen Unkrautregulierungsmaßnahmen und einer Verbesserung ihrer Methoden interessiert.

Durch die Zusammenführung der Informationen aus der Literaturrecherche und den Interviews, sollen in Kollaboration mit den Landwirten im Rahmen eines Roundtables im Dezember 2021 die vielversprechendsten Techniken definiert und für on-Farm Feldversuche im Jahr 2022 und 2023 geplant werden.

30. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, 22. – 24. Februar 2022 online

Das Ziel ist es, für verschiedene Anbaukulturen im Gewürz- und Medizinalpflanzenanbau Unkrautregulierungsempfehlungen zu formulieren, welche sich an aktuellen Standards orientieren und zur Resilienz, sowohl Effizienz der Betriebe und der Produktion beitragen.

**Stichwörter:** Aromapflanzen, Gewürzpflanzen, Heilpflanzen, Kräuteraanbau, Medizinalpflanzen, Unkrautbekämpfung

## **Abstract**

A major challenge in the cultivation of perennial, flat-growing spice and medicinal plants is weed management. In practice, various strategies are applied on large and small cultivated areas. The Swiss Federal Office for Agriculture is now funding a new research project in which FiBL Switzerland, Agroscope Conthey and a group of herb producers are collaborating to evaluate the most efficient weed control methods. In order to obtain a national and international overview of applied weed control strategies, an extensive literature research and a national survey of 20 herb producers, as well as two experts in the field of non-chemical weed control, were carried out in a first step.

The literature review collected 38 weed control measures, which were divided into four categories: traditional mechanical methods, advanced mechanical methods, robots and non-mechanised strategies (agronomic methods). The functionality, working speed, price, bio-suitability, general advantages and disadvantages, areas of application, as well as photos and references were documented for each method.

In a face-to-face interview, all weed control measures in mechanised as well as in non-mechanised herb cultivation on each of the 20 farms were described. Of the mechanised farms (82% of respondents), most developed their own creative solutions, which are continuously adapted and improved. The majority use implement carriers or tractors with hitched machines from vegetable production technology. Depending on soil type, area size and slope of the plots, different strategies are followed. Above all, the choice of the following crop and the start of cultivation in spring was mentioned as a decisive strategy for good weed suppression, which reduces manual work and improves yields. After that, regular and consistent hoeing or harrowing is important. Winter preparation of perennial crops was also singled out as essential. The techniques used vary greatly depending on the producer, their experience and priorities. The producers are generally very interested in alternative weed control measures and in improving their methods.

By combining the information from the literature research and the interviews, the most promising techniques will be defined in collaboration with the farmers at a roundtable in December 2021 and will be planned for on-farm field trials in 2022 and 2023.

The aim is to formulate weed control recommendations for different crops in spice and medicinal plant production that are based on current standards and contribute to resilience, farm and production efficiency.

**Keywords:** Aromatic plants, herb cultivation, medicinal plants, spice plants, weed control

## **Einleitung**

### ***Aroma und Heilpflanzen in der Landwirtschaft***

Der Sektor der Aroma- und Heilpflanzen (AHP) wächst in Europa stetig (z.B. +6 % pro Jahr in Frankreich) mit Absatzmöglichkeiten in den Bereichen Parfümerie, Lebensmittelverarbeitung, Nahrungsergänzungsmittel, (Phyto-) Pharmazie und Kosmetik. In Frankreich, dem größten europäischen Produzenten mit fast 50.000 ha, werden derzeit nur 10 % der Flächen biologisch bewirtschaftet (Bergoënd & Piasentin, 2020). Die Schweizer AHP-Produktion produziert hingegen fast ausschließlich nach den Vorgaben des biologischen Landbaus (AGROSCOPE, 2021). Es ist zu erwarten, dass in naher Zukunft das vorherrschende Regime in der EU, mehrheitlich synthetische Pflanzenschutzmittel zu verwenden, drastisch reduziert werden wird

30. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, 22. – 24. Februar 2022 online (European Commission, 2021). Somit steigt der Wettbewerbsdruck auf die Schweizer AHP-Produktion, mit deren vergleichsweise hohen Löhnen, stark.

### **Unkrautregulierung in Aroma und Heilpflanzen**

Die biologische Unkrautregulierung in AHP-Kulturen ist die wichtigste technische und wirtschaftliche Herausforderung des Sektors. Sie umfasst 75 % des Arbeitsaufwandes und 35-40 % der Produktionskosten (Fournier, 2021). Die Herausforderungen sind auf die Mehrjährigkeit von Kulturen wie Minze zurückzuführen, welche in Reihen angebaut werden, dann aber das ganze Beet flächendeckend bewachsen. Im Vergleich zu einjährigen oder anderen Reihenkulturen können deshalb bestimmte Techniken, die zum Beispiel im Gemüseanbau verwendet werden, bei AHP-Kulturen oft nicht eingesetzt werden. Aufgrund des schwierigen Managements, nimmt der Unkrautdruck in diesen mehrjährigen Kulturen im Laufe der Jahre kontinuierlich zu (Heuberger & Blum, 2014). Darüber hinaus erfordern die regelmäßigen Komplettschnitte und die sehr hohen Qualitätsanforderungen an das Erntegut, in Bezug auf Unkrautfreiheit (insbesondere Unkräuter, die Pyrrolizidinalkaloide produzieren), die Erhaltung nahezu unkrautfreier Bestände während der Ernte (Produire Bio, 2019). Aus diesen Gründen ist das Jäten von Hand in vielen Fällen die einzige verfügbare Technik zur Unkrautbekämpfung bei AHP-Kulturen (Heuberger & Blum, 2014).

Derzeit herrscht ein sehr individueller Ansatz vor, bei dem jeder Landwirt nach einer persönlichen Lösung im spezifischen Kontext seines Betriebs sucht (Grossrieder, 2020). Die jüngste Entwicklung neuer Technologien, die geringe Verbreitung von vorhandenen Informationen und Erfahrungen, der Mangel an Daten und die große Vielfalt der kultivierten AHP-Arten (~100 Arten (Agroscope, 2021)) erlauben der Praxis derzeit selten, die Entwicklungen und Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet zu überblicken (Heuberger & Blum, 2014).

### **Das Projekt OGAPAM**

OGAPAM (*Optimisation de la gestion non chimique des adventices dans les cultures de plantes aromatiques et médicinales* = Optimierung der nicht-chemischen Unkrautbekämpfung in Aroma- und Heilpflanzenkulturen) ist ein vom Schweizer Bundesamt für Landwirtschaft, ArGe Bergkräuter und Bio Suisse finanziertes Projekt. Es wird durch das FiBL (Forschungsinstitut für Biologischen Landbau) und der Agroscope Conthey, zusammen mit einer Gruppe von Produzent\*innen ausgeführt. Das Projekt zielt darauf ab, die nicht-chemische Regulierung von Unkräutern in mehrjährigen AHP-Kulturen zu optimieren, um die Produktionskosten zu senken, ohne die Produktqualität zu beeinträchtigen. Das erste Ziel, ist die Sammlung und Dokumentierung von Unkrautbekämpfungsmethoden in der Schweiz und im Ausland, die in AHP-Kulturen, aber auch in anderen Kulturen mit vergleichbaren Eigenschaften und Problemstellungen (Unkrautbekämpfungsbedarf zwischen den Kulturreihen und in großen Beeten) eingesetzt werden. Dies geschieht durch eine umfangreiche Literaturrecherche und durch Einbezug der Erfahrungen der Hersteller und Produzent\*innen mittels Interviews. In einem zweiten Schritt wird eine Auswahl der vielversprechendsten agronomischen Praktiken und Materialien, durch einen partizipativen Ansatz mit der Praxis an einem runden Tisch getroffen. Diese Techniken werden dann im Feld zusammen mit Produzent\*innen getestet und die Ergebnisse werden innerhalb des Sektors evaluiert und verbreitet. Zum Zeitpunkt der Unkrauttagung im Februar 2022, wird der erste Projektteil, die Sammlung und Dokumentation von Unkrautbekämpfungsmethoden in der Schweiz und im Ausland bei AHP-Kulturen abgeschlossen sein. Diese Resultate, zusammen mit einer ersten Einschätzung der Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit durch eine Gruppe von Produzent\*innen, sollen dem Publikum vorgestellt werden.

## **Material und Methoden**

### ***Literaturrecherche***

Die Bestandsaufnahme konzentriert sich auf die AHP-Produktion, aber auch auf bestimmte Techniken, die im Gemüsebau und im Ackerbau in der Schweiz und im Ausland eingesetzt werden. Die verschiedenen nicht-chemischen Techniken (Mechanisierung, inkl. Robotik), Anbautechniken (Mulch, etc.) und physikalische Techniken (Warmwasser, Strom, etc.) werden systematisch zusammengestellt und zusammengefasst. Zudem wird auf europäischer Ebene das bereits bestehende Netzwerk zwischen Instituten und Gruppen von AHP-Produzent\*innen zu diesem Thema aktiviert (iteipmai, CTFC, CREA-FL, JKI, usw.), um den globalen Überblick über die derzeit verfügbaren Techniken zu vervollständigen.

### ***Interviews***

Zusätzlich zur Literaturrecherche, wurden im Frühling 2021 20 Kräuter-Produzent\*innen in der Schweiz und zwei Experten zum Thema nicht-chemische Unkrautbekämpfungsmethoden interviewt und in diesem Zusammenhang genannte Maschinen begutachtet. Es wurden alle Methoden sowohl deren Stärken und Schwächen dokumentiert, welche von den Landwirt\*innen zur Unterdrückung oder Bekämpfung von Unkraut in Kräuterkulturen verwendet werden. Auch wurden Informationen zum Landwirtschaftsbetrieb, dem vorherrschenden Klima, die Bodenzusammensetzung, Flächengrößen und die zukünftig geplante Umsetzung von Ideen dokumentiert.

### ***Roundtable***

In einem Roundtable im Dezember 2021 werden alle interviewten Landwirt\*innen und Projektverantwortliche eingeladen, um die Resultate aus der Literaturrecherche und den Interviews zu diskutieren. Es soll in Zusammenarbeit mit den Landwirt\*innen definiert werden, welche vielversprechenden Methoden für zukünftige Feldversuche im OGAPAM-Projekt genutzt und in welchem Rahmen diese verglichen und evaluiert werden sollen.

## **Ergebnisse**

### ***Literaturrecherche***

Folgende 38 Unkrautbekämpfungsmethoden wurden in der Literaturrecherche dokumentiert. Sie wurden in die Kategorien traditionelle und fortschrittliche mechanische Methoden, Roboter und agronomische Methoden unterteilt. Aufgrund des großen Umfangs wird in diesem Manuskript von den zugehörigen Merkmalen, Funktionsweise, Preis, Geschwindigkeit, Anwendungsbereich inkl. Grenzen, Vor- und Nachteilen, Bilder und Referenzen abgesehen. Diese werden direkt an der Unkrauttagung vorgestellt und können bei Bedarf angefordert werden.

Traditionelle mechanische Methoden

- Hackstriegel
- Treffler
- Torsionsfeder
- Rotorhacke
- Rollstriegel
- Fingerhacke
- Kleine Dammmaschine
- Unkrautbürste
- Mehrreihige Bodenfräse
- Querstriegel

### Fortgeschrittene mechanische Methoden

- Abflammer
- Fingerhacke und Abflammer
- Elektrophysikalische Unkrautbekämpfung (ZASSO)
- Elektrophysikalische Unkrautbekämpfung (crop.zone)
- Wasserdampf Behandlung
- Heisswasser Behandlung (Eco Weedkiller)
- Heisswasser Behandlung (Dertzen Weedbuster)
- Heisswasser Behandlung (Weedkiller DIBO)
- Präzision Kaltwasser-Behandlung
- Infrarot-Behandlung
- Visions-Jäten
- Schaum-Strahl
- Flüssiger Mulch

### Roboter

- Drohnen-basiertes Jäten
- OZ Jätroboter
- Contadino
- RoboWeeder
- Jätrobi

### Agronomische Methoden

- Schmalere Reihen
- Bändchengewebe
- Abbaubare Bodenbedeckungen
- Fruchtfolge
- Sortenwahl
- Zwischenfrucht
- Mischkulturen
- Hygienemaßnahmen
- Klassisches Biocontrol

### **Interviews**

Die 20 in der Schweiz durchgeführten Interviews, haben gezeigt, dass 18 % der Produzent\*innen auf einer <1 ha Fläche, oftmals ohne mechanische Unterstützung Gewürz- und Medizinalpflanzen anbauen. Die restlichen 82 % pflegen ihre Flächen mehrheitlich mechanisiert.

Der Bereich Kräuter als Diversifizierung ist für viele kleine Bergbetriebe interessant, die sonst nicht von der Landwirtschaft leben könnten. Für 6 der interviewten Betriebe ist der Kräuteraanbau der einzige Betriebszweig und es wird eine große Vielfalt an ein- und mehrjährigen Kräutern angebaut. Auf 3 Betrieben werden die Kräuter auch vor Ort verarbeitet und direktvermarktet.

Die gewöhnlichen und speziellen Unkrautbekämpfungsstrategien der befragten Produzent\*innen wurden dokumentiert. Mechanisierte Betriebe sind bei den Hacktechniken in der Regel äußerst kreativ. Sie passen diese Methoden kontinuierlich an und verbessern sie laufend. Allgemein werden Geräteträger aus der Gemüsebautechnik oder Traktoren am häufigsten angewendet. Die Wahl der Nachkultur und der Zeitpunkt des Kulturstarts im Frühling ist entscheidend für eine gute Unkrautunterdrückung, was die Handarbeit entsprechend reduziert und die Erträge verbessert. Bei der Pflanzung ist es interessant zu sehen, dass die Landwirte eher 8-10 Pflanzen pro m<sup>2</sup> setzen, statt die empfohlenen 48.

Wichtig ist die Unkrautbekämpfung bei mehrjährigen Kulturen Anfang des zweiten Jahrs. Ebenfalls ist die Wintervorbereitung der mehrjährigen Kulturen maßgeblich. Zwischen den Schnitten wird so regelmäßig

30. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, 22. – 24. Februar 2022 online wie möglich gehackt, gestriegelt und von Hand gejätet. Das Hauptproblem liegt bei den flachwachsenden Kräutern wie Minze, die je nach Jahr bis zu 30 Stunden Handarbeit pro 100 m<sup>2</sup> erfordern. Die befragten Produzent\*innen gaben an, dass ab etwa 10 Stunden Arbeitszeit pro 100 m<sup>2</sup> der Minzenanbau wirtschaftlich nicht mehr sonderlich interessant sei. Die dazu verwendeten Techniken variieren je nach Produzent\*in und deren Erfahrungen, sowohl Prioritäten, stark. Die Produzent\*innen sind allgemein sehr an alternativen Unkrautregulierungsmaßnahmen interessiert.

Wenige Kräuterproduzent\*innen sind mit Ihren Unkrautmanagementstrategien in der Minze zufrieden. V.a. die, die auf Bändchengewebe anbauen (im Gewebe von Hand gepflanzt) aber auch die mechanisierten Betriebe, die auf eher leichten bis mittelschweren Böden arbeiten. Bei den restlichen Landwirten sind v.a. auch die Wetterverhältnisse entscheidend für den Ertrag und somit die Zufriedenheit mit der Kultur.

### **Roundtable**

Die Resultate aus dem Roundtable wurden noch nicht erhoben, da dieser erst im Dezember 2021 stattfindet. Sie werden jedoch direkt in den Beitrag an der Unkrauttagung integriert.

Die Landwirte werden anhand ihrer Erfahrungen die gesammelten Methoden bewerten und priorisieren, welche sie in den kommenden zwei Versuchsjahren unter verschiedenen Gegebenheiten testen wollen.

### **Literatur**

AGROSCOPE, 2021: Anbau von Aroma- und Medizinalpflanzen. Agroscope.admin. Letzter Zugriff: 07. 10 2021, URL: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/pflanzenbau/gewuerz-medizinalpflanzen/liste-plantes-aromatiques-medicinales.html>.

BERGOËND, A., J. PIASANTIN, 2020: Medicinal plants, aromatic herbs and fragrance plants in France: a small but thriving sector with a strong traditional base and a dynamic research network. Angers, ISHS.

EUROPEAN COMMISSION, 19. 05 2021: Luxemburg: Office of the European Union.

FOURNIER, F., 01. 03 2021: Interview mit der Valplantes Genossenschaft zum Thema Unkrautbekämpfung im Kräuteraanbau. (A. Rochat, Interviewer).

GROSSRIEDER, B., 2020: Von der Kunst des Kräuteraanbaus. Bioaktuell, 8-9.

HEUBERGER, H., H. BLUM, 2014: Status-Quo-Analyse zur Unkrautregulierung im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Bayern - Abschlussbericht. Bayern: LfL Pflanzenbau.

PRODUIRE BIO., 2019: Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales bio.