

Duftkomponenten der Minze

Belgin Bal, Katia Gmür, Giulia Helbling

Einleitung

Das Ziel dieses Projektes war es, die Duftkomponenten der Minzen zu untersuchen. Dafür wurden unterschiedliche Minze-Arten gesammelt, aufbereitet und mit einem Gaschromatographen, gekoppelt mit einem Massenspektrometer (GC-MS), analysiert. Hierbei wurde die Methodik der Duftprojektgruppe der **academia** aus dem letzten Projektjahr als Grundlage genommen.

Studienaufbau

Das Klima in der Toskana war bei unserem Aufenthalt bereits sehr feucht, aus diesem Grund war auch die Blütezeit vorbei. Deshalb wurde der Schwerpunkt auf verschiedene Minze-Arten gelegt. Als Untersuchungsgebiete wurden ein Waldrand, ein Feld und ein Teichufer gewählt, und das Probenmaterial dort gesammelt. Des Weiteren wurden die wichtigsten Bestimmungsmerkmale der Pflanze festgehalten und Fotos gemacht. Zusätzlich wurde ein Exemplar der Pflanze gepresst und getrocknet. Mit diesen Informationen konnte die Minze-Art bestimmt werden.

Im Folgenden werden vier ausgewählte Proben weiter diskutiert. Die Probe 2.2 wurde als Teichminze (*Mentha pulegium*), die Probe 1.2 als Wasserminze (*Mentha aquatica*) und die Proben 1.3 und 3.1 als Rossminze (*Mentha longifolia*) bestimmt.



Probe 2.2:
Teichminze
(*Mentha pulegium*)



Probe 1.2:
Wasserminze
(*Mentha aquatica*)



Probe 1.3 und 3.1:
Rossminze
(*Mentha longifolia*)

Botanik der Minze

Die Minze bilden die Gattung *Mentha* innerhalb der Familie der Lippenblütler (*Lamiaceae*). Die Gattung umfasst etwa 30 bekannte Arten. Diese Arten sind vor allem auf der Nordhalbkugel beheimatet, wobei feucht-sonnige Standorte bevorzugt werden. Die Höhe der Gewächse variiert zwischen 0.5 und 0.9 m. Für die vegetative Vermehrung benutzen sie oberirdisch verlaufende Ausläufer. Die Stängel sind häufig verzweigt, an deren Enden hat es länglich-eiförmige bis runde Blätter. Die Bestimmung der Pflanzen ist nicht immer eindeutig, da es zu Kreuzungen kommen kann, wodurch Hybridarten entstehen. Durch die Züchtung wurden zahlreiche Unterarten und Varietäten hervorgebracht, die sich sowohl durch die äusseren Eigenschaften als auch durch die Inhaltsstoffe unterscheiden.

Methodik

Mechanische Aufbereitung

- Duftkomponenten vom Stängel trennen;
- Zerkleinerung mit Häcksler;
- Idealgrösse der Pflanzenpartikel 3 mm².



Hexan- und Ethanol-Extraktionen

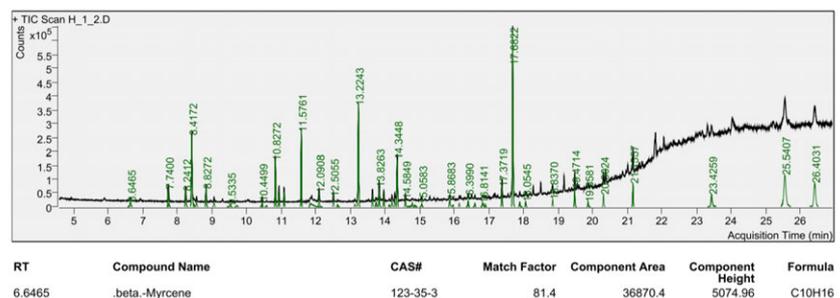
Bei der Extraktion wird ein Stoff aus einer Probe mit einem Lösungsmittel abgetrennt. In diesem Fall wurde zum einen Hexan als apolares Lösungsmittel und zum anderen Ethanol als Lösungsmittel mit polarem und apolarem Teil verwendet. Die Extrakte wurden in Pillengläsern für zwei Wochen luftdicht verschlossen. Nach dieser Zeit wurde die Probe filtriert und in ein neues Probengefäss abgefüllt.

Wasserdampfdistillation

Zur Wasserdampfdistillation wurde ein automatisierter Apparat von Büchi verwendet. In einem übergrossen Reagenzglas wurde heisser Wasserdampf durch das Probenmaterial geleitet. Durch die Hitze verflüchtigen sich ätherische Öle aus der Probe und wurden mit dem Dampfstrom in den Kühler weitergeleitet. Anschliessend wurde die gewonnene ölhaltige Phase mit Hexan aufgeschüttelt und in einem Scheidetrichter vom Rest abgetrennt.

GC-MS

Die Gaschromatographie (GC) stellt ein Verfahren zur Auftrennung der Inhaltsstoffe einer Probe dar. Hierbei wird eine flüchtige Komponente – in diesem Fall das ätherische Öl oder ein Hexan/Ethanol-Aufschluss – in den Gaschromatographen eingespritzt. Die Probe passiert zusammen mit dem inerten Trägergas (normalerweise Helium oder Stickstoff) die Säule, welche sich in einem Heizofen befindet. Die dann aufgetrennte Probe wird in einem Massenspektrometer (MS) auf ihre Molekülzusammensetzung hin analysiert. Das untere Diagramm zeigt ein Spektrum der GC-MS-Analyse. Auf der horizontalen Achse ist die für jeden Stoff typische Retentionszeit (RT) angegeben, auf der vertikalen Achse der Ionenfluss, der proportional zur Menge des betreffenden Stoffes ist.



Duftkomponenten der Minze

Belgin Bal, Katia Gmür, Giulia Helbling

Auswertungen

Die Proben aller drei Minze-Arten wurden nach der beschriebenen Methodik aufbereitet und analysiert. Die generierten Daten wurden gesammelt, ausgewertet, analysiert und die Resultate in einem Diagramm dargestellt: Es sind die Proben mit ihren unterschiedlichen Inhaltsstoffen zu sehen. Bei der der Probe 1.2 handelt es sich um *Mentha aquatica*, bei der Probe 2.2 um *Mentha pulegium* und bei den Proben 1.3 und 3.1 um *Mentha longifolia*. In der folgenden Diskussion sind nur die wichtigsten Stoffe erwähnt. Die weiteren Inhaltsstoffe sind im Diagramm ersichtlich.

Resultate *Mentha* Gemeinsamkeiten

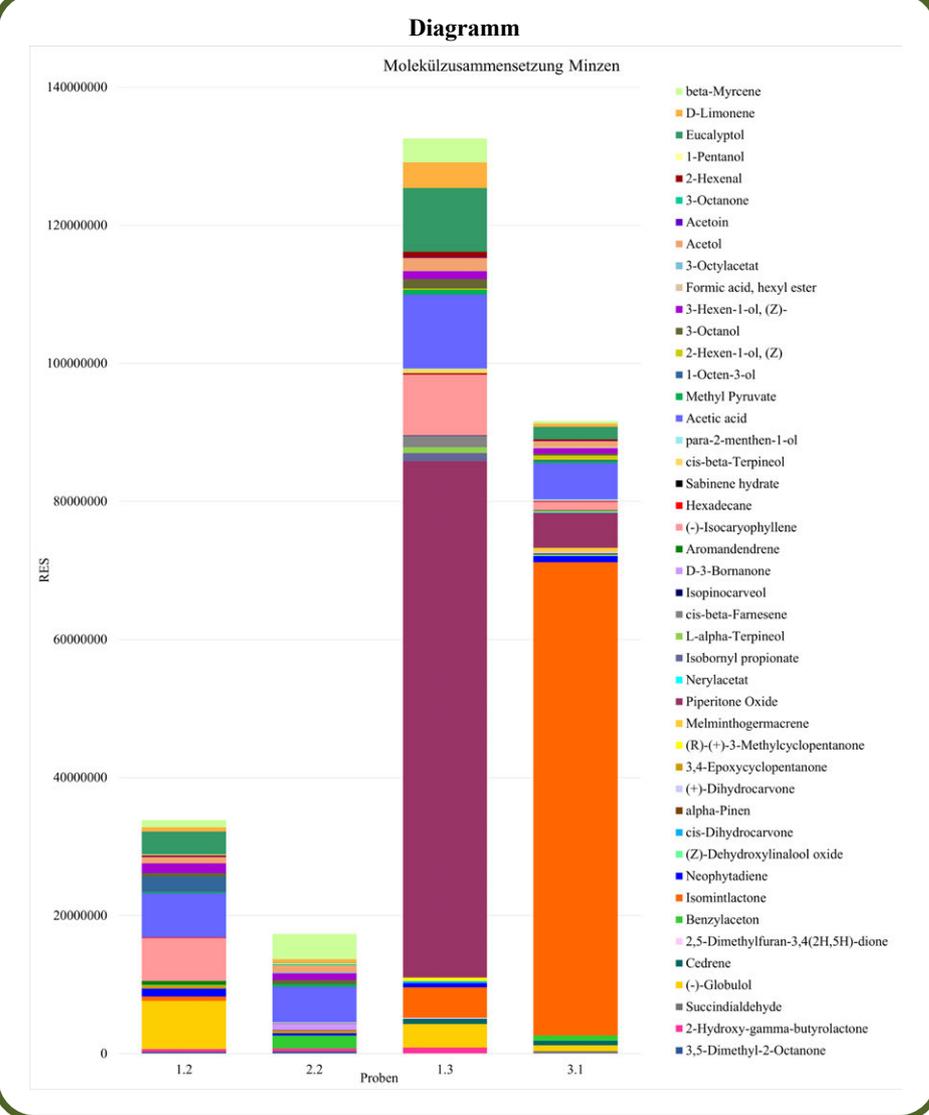
Im folgenden Text werden Inhaltsstoffe behandelt, die in allen Minzen vorkommen. Diese sind gemäss Literatur typisch für Minze-Arten. **D-Limonen**, **Eucalyptol**, **β -Myrcen** und **3-Octanol** sind in allen drei Minze-Arten zu finden, diese vier Stoffe konnten auch im letztjährigen Projekt nachgewiesen werden. **Acetol**, **(Z)-3-Hexen-1-ol**, **Methyl-Pyruvat**, **Essigsäure (acetic acid)**, **Hexadecan** und **Neophytadin** konnten in allen drei Minze-Arten zusätzlich extrahiert werden.

Resultate *Mentha* Unterschiede

Aromandendren ist nur in *Mentha aquatica* zu finden, wobei es sich bei **Aromandendren** um ein ätherisches Öl handelt, das vor allem in Eucalyptus vorkommt. **3-Octanon**, **D-3-Bornanon** und **3-Octylacetat** konnten nur in *Mentha pulegium* nachgewiesen werden. **3-Octanon** ist ein Bestandteil von Lavendel. **3-Octylacetat** ist ein bekannter Stoff von Minzeöl, also typisch für unsere Probe. Die Stoffe **1-Pentanol**, **3,4-Epoxy-cyclopentanon** und **3,5-Dimethyl-2-Octanon** hingegen wurden in der *Mentha aquatica* sowie in der *Mentha pulegium* gefunden.

Resultate *Mentha longifolia* Gemeinsamkeiten

Die Rossminze (*Mentha longifolia*, Proben 1.3 und 3.1) wurde an den Standorten 1.3 und 3.1 gepflückt. Die Inhaltsstoffe der beiden Pflanzen sind aber nicht identisch. In beiden Rossminzen wurden **β -Myrcen**, **D-Limonen**, **Isopinocarveol**, **Eucalyptol**, **(-)-Isocaryophyllen**, **L- α -Terpineol**, **α -Pinen**, **Piperiton-Oxid**, **(+)-Dihydrocarvon**, **cis-Dihydrocarvon**, **Aromandendren**, und **Melminthogermacren** gefunden. Diese Stoffe sind aus der Literatur bekannt und sind auch im letztjährigen Projekt nachgewiesen worden.



Resultate *Mentha longifolia* Unterschiede

In der Probe 1.3, wurden zusätzlich die Stoffe **cis- β -Terpineol**, **Isobornyl-Propionat** und **cis-Dihydrocarvon** gefunden. Der Hauptbestandteil der Probe 1.3 wurde als **Piperiton-Oxid** identifiziert, ein Bestandteil des Rossminzen-Öls, das für seine wohltuende Wirkung bekannt ist. In der Probe 3.1 wurden die Stoffe **(+)-Dihydrocarvon** und **α -Pinen** gefunden. Der nachgewiesene dominierende Duftstoff in der Probe 3.1 ist **Isomintlacton**. In der Literatur ist er bekannt als Bestandteil von Rossminze-Öl.

Dem Diagramm ist zu entnehmen, dass die Rossminze (*Mentha longifolia*) Probe 1.3 grössere Anteile an Duftstoffen aufweist als die Probe 3.1. Eine Auffälligkeit dabei ist, dass die Verteilung von **Piperiton-Oxid** und **Isomintlacton** nicht proportional zueinander sind, obwohl die gleiche Pflanzenart in beiden Proben (1.3, 3.1) ausgewertet wurde. Eine mögliche Begründung ist, dass die Pflanze besseren Bedingungen ausgesetzt war, am Standort beispielsweise mehr Sonneneinstrahlung oder mehr Feuchtigkeit vorhanden waren. Eine andere Möglichkeit ist, dass die Probe 1.3 näher an der Blütezeit gepflückt wurde.

Fazit

Das Duftprojekt 2019 konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Festzuhalten ist, dass das neugewählte Lösemittel Ethanol sich in der Extraktion bewährt hat. Somit kann gesagt werden, dass es durchaus sinnvoll ist, nebst der Destillation zwei Extraktionen mit unterschiedlich polaren Lösemitteln durchzuführen. Eine potenzielle Fehlerquelle stellt die Wahl der Ausschlusskriterien für die einzelnen per MS gefundenen Substanzen in den Proben dar. In diesem Projekt waren insgesamt mehr als 1'000 Substanzen gefunden worden, die dann ausgefiltert und priorisiert werden mussten. Es wurde ein Plan für die Selektion erarbeitet, um die Resultate einheitlich und strukturiert bearbeiten zu können. Trotzdem lässt sich nicht verhindern, dass fehlerhafte oder aussagekräftige Resultate falsch interpretiert werden. Wenn diese Punkte beachtet werden, steht einem Folgeprojekt nichts im Weg.