

## Practice abstract 3.10

# Alkaloids in lupins



Blossoming narrow-leaved sweet lupins

### AUTHORS

**Yannik Schlup,**  
**Léa Lötscher,**  
**Susanne Vogelgsang**

### CONTACT

[susanne.vogelgsang@agroscope.  
admin.ch](mailto:susanne.vogelgsang@agroscope.admin.ch)

### KEY WORDS

**Sweet lupins, quinolizidine  
alkaloids, bitter lupins**

[www.cropdiva.eu](http://www.cropdiva.eu)  
**@H2020Cropdiva**

### What are alkaloids?

Lupins are flowering plants that belong to the legume family. They have been cultivated for centuries thanks to their high nutritional value, for both humans and animals. One challenging aspect of lupins however is the presence of alkaloids, naturally occurring anti nutritional compounds in lupins. Alkaloids can be found in various parts of the lupin plant, such as the seeds and leaves.

### Bitter and sweet lupins: Understanding the difference

Lupins can be classified into two main types: bitter and sweet lupins. The bitterness or sweetness of these lupins is caused by their alkaloid content. Bitter lupins contain higher levels of quinolizidine alkaloids, which are responsible for the bitter taste. In contrast, sweet lupins exhibit lower alkaloid levels and are thus more palatable.

### The toxicity of alkaloids and their effects

Alkaloids, when consumed in high amounts, have toxic effects on both humans and animals. Bitter lupins, due to their elevated alkaloid content, lead to health issues if consumed without proper processing. Consuming large amounts of even slightly bitter lupins can result in symptoms such as gastrointestinal discomfort, nausea and even loss of motor control and heart issues in extreme cases. However, the bitter taste of these lupins acts as a natural deterrent, discouraging their consumption without proper processing.

### Balancing benefits and risks: Why foster lupin cultivation?

While bitter lupins contain potentially harmful alkaloids, these undesirable metabolites can be significantly reduced through the choice of variety, an optimised cultivation approach, processing methods such as soaking, boiling, or even fermentation.

These techniques have been applied by various cultures for centuries to ensure lupins are safe to be consumed. Appropriate processing breaks down and removes the bitter compounds, and transforms bitter lupins into a valuable source of protein and minerals.

Moreover, sweet lupins, a natural mutation discovered in the 1930s, resulting in lower alkaloid content, offer a safer alternative for consumption without extensive processing. Yet, these sweet lupins can produce elevated levels of alkaloids, where the optimised cultivation techniques come into play. Within the framework of CROPDIVA, such cultivation techniques and their impact on the alkaloid content are investigated.

In conclusion, while alkaloids in lupins can pose health risks when not properly processed, their cultivation should still be fostered due to their benefits as a nutritious and sustainable crop species diversifying both crop rotations and diets. The right cultivation and processing techniques can mitigate the risk of alkaloids toxicity, making lupins a valuable addition to diets for both humans and animals, while also offering environmental advantages through their innate nitrogen fixation.



Sweet narrow-leaved lupin seeds containing very low alkaloid levels are safe to be used in any meal

### Practical recommendations

To cultivate lupins for human consumption, special care should be directed in selecting the right varieties, ensuring safe alkaloid levels. For example, some super sweet narrow-leaved lupins are a good fit. In a second step, the lupins can be processed to further reduce the alkaloid content, turning them entirely safe for human consumption, whilst maintaining their health benefits.

#### About CROPDIVA

CROPDIVA wants to put 6 underused arable crops back in the fields:

oats, hull-less barley for human consumption, triticale, buckwheat, faba beans and lupins. 27 European partners are joining forces to enhance agrobiodiversity in Europe.

They will achieve this by focusing on crop diversity and creating local value chains. The project is running from September 2021 to August 2025.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement N°1010000847

Views and opinions expressed are those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

# Alkaloide in Lupinen

## Was sind Alkaloide?

Lupinen sind blühende Pflanzen, die zur Familie der Hülsenfrüchte gehören. Sie werden seit Jahrhunderten wegen ihres hohen Nährwerts für Mensch und Tier angebaut. Ein problematischer Aspekt der Lupine ist jedoch das Vorhandensein von Alkaloiden, natürlich vorkommende, giftige Verbindungen in der Lupine. Alkaloide kommen in verschiedenen Teilen der Lupinenpflanze vor, unter anderem in deren Samen und Blättern.

## Wo liegt der Unterschied zwischen bitteren und süßen Lupinen

Lupinen lassen sich in zwei Haupttypen einteilen: Bitter- und Süßlupinen. Die Bitterkeit oder Süsse dieser Lupinen ist auf ihren Alkaloidgehalt zurückzuführen. Bitterlupinen enthalten einen höheren Anteil an Chinolizidin-Alkaloiden, die für den bitteren Geschmack verantwortlich sind. Im Gegensatz dazu weisen Süßlupinen einen geringeren Alkaloidgehalt auf und sind daher schmackhafter.

## Die Toxizität von Alkaloiden und ihre Wirkungen

Alkaloide haben, schon wenn sie in relativ geringen Mengen konsumiert werden, toxische Wirkungen auf Mensch und Tier. Bitterlupinen führen aufgrund ihres hohen Alkaloidgehalts zu gesundheitlichen Problemen, wenn sie ohne entsprechende Verarbeitung verzehrt werden. Der Verzehr großer Mengen selbst leicht bitterer Lupinen kann zu Symptomen wie Magen-Darm-Beschwerden, Übelkeit und in extremen Fällen sogar zum Verlust der motorischen Kontrolle und zu Herzproblemen führen.

Der bittere Geschmack der Lupinen wirkt jedoch auf natürliche Weise abschreckend und hält vom Verzehr ohne entsprechende Verarbeitung ab.

## Abwägung von Nutzen und Risiken: Warum den Lupinenanbau fördern?

### Subtitle

Bittere Süßlupinen enthalten zwar potenziell schädliche Alkaloide, doch lassen sich diese unerwünschten Stoffwechselprodukte durch die Wahl der Sorte, optimierte Anbauverfahren und Verarbeitungsmethoden, wie Einweichen oder Fermentieren, deutlich reduzieren. Diese Techniken werden seit Jahrhunderten von verschiedenen Kulturen angewandt, um den sicheren Verzehr der Lupinen zu gewährleisten. Durch geeignete Verarbeitungsschritte werden die Bitterstoffe abgebaut oder entfernt, und die so entbitterte Süßlupine wird zu einer wertvollen Protein- und Mineralienquelle. Darüber hinaus weisen Süßlupinen eine in den 1930er Jahren entdeckte natürliche Mutation auf, wodurch deren Alkaloidgehalt deutlich tiefer liegt, und somit eine sicherere Alternative für den Verzehr ohne umfangreiche Verarbeitung darstellen. Allerdings können diese Süßlupinen einen erhöhten Alkaloidgehalt aufweisen, und hier kommen die optimierten Anbautechniken ins Spiel. Im Rahmen von CROPDIVA werden solche Anbautechniken und ihre Auswirkungen auf den Alkaloidgehalt untersucht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Alkaloide in Lupinen bei unsachgemäßer Verarbeitung zwar ein Gesundheitsrisiko darstellen können, ihr Anbau aber dennoch gefördert werden sollte, da sie eine nahrhafte und nachhaltige Kulturpflanze sind, die sowohl die Fruchtfolgen als auch die Ernährung diversifiziert. Mit den richtigen Anbau- und Verarbeitungstechniken kann das Risiko einer Alkaloidtoxizität gemindert werden, so dass Lupinen eine wertvolle Ergänzung der Ernährung von Mensch und Tier darstellen und durch ihre angeborene Stickstofffixierung auch Vorteile für die Umwelt bieten.

## Praktische Empfehlungen

Beim Anbau von Lupinen für den menschlichen Verzehr sollte besonderen Wert auf die Wahl der Sorte gelegt werden, um den Alkaloidgehalt so weit wie möglich zu reduzieren. Gut geeignet sind zum Beispiel schmalblättrige Süßlupinen. In einem zweiten Schritt können die Lupinen so verarbeitet werden, dass sie für den menschlichen Verzehr völlig sicher sind und ihre gesunden Eigenschaften beibehalten.

**AUTHORS:** Yannik Schlup, Léa Lötscher, Susanne Vogelgsang

**CONTACT:** [susanne.vogelgsang@agroscope.admin.ch](mailto:susanne.vogelgsang@agroscope.admin.ch)

[www.cropdiva.eu](http://www.cropdiva.eu)

@H2020Cropdiva