

Biolupinen

Steckbrief

Die Süsslupine ist standfest und zeichnet durch einen hohen Proteingehalt und platzfeste Hülsen aus. Die Lupine erschliesst dank ihrer starken Bodendurchwurzelung die Phosphatvorräte sehr gut und hinterlässt der Folgekultur viel Stickstoff. Die Pflanze ist garantiert GVO frei und könnte in der menschlichen und tierischen Ernährung Soja teilweise ersetzen. Entscheidend für den Anbau ist einwandfreies Saatgut und ein saurer Boden.



Allgemeines

Die Süsslupine ist weltweit sehr verbreitet. Am meisten wird sie mit über einer Million Hektaren in Australien angebaut. Deutschland ist das grösste Anbauland in der EU. Der Anbau konzentriert sich auf die Bundesländer Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt. Nach dem starken Auftreten von Anthraknose bei den weissen und gelben Lupinen sank die Anbaufläche. Erst die Einführung der Anthraknose toleranten Blauen Süsslupine liess die Fläche wieder auf zirka 35'000 Hektaren steigen.

In der Schweiz hatte der Süsslupinenanbau bisher kaum eine Bedeutung. Nach einer kurzen euphorischen Phase ist die Kultur fast wieder verschwunden. Anthraknose auf dem Saatgut hat sich trotz Verwendung von zertifiziertem Saatgut auf weissen Süsslupinen ausgebreitet und zu deutlichen Ertragseinbussen geführt. Für den Biolandbau eignet sich die gegenüber der Anthraknose tolerantere schmalblättrige Süsslupine.

2000 bis 2004 wurden von Agroscope Reckenholz und Changins Sortenversuche mit fünf schmalblättri-

gen und einer weissen Süsslupine durchgeführt. Daraus entstand eine Sortenliste mit empfohlenen Sorten für die Schweiz.

Die blaue Süsslupine eignet sich auf eher leichten sandigen Lehmböden und für Gebiete mit einer kürzeren Vegetationszeit.

Vorteile der Lupine gegenüber Soja

- › Süsslupinen sind unserem Klima besser angepasst.
- › Hülsenansatz hoch am Stengel, dadurch leichtere maschinelle Ernte.
- › Hülsen platzen nicht.
- › Kürzere Vegetationsdauer von 120 bis 150 Tagen.
- › Gute Durchwurzelung des Bodens.
- › Gute Standfestigkeit.
- › Besseres Abtrocknungsverhalten im Herbst.
- › Verfütterung ohne Dampfbehandlung möglich (im Gegensatz zu Soja).

Im Biolandbau sind Alternativen zu Soja gesucht. Deshalb gibt es immer noch einige Landwirte, die Lupinen als Nische anbauen und in der Fütterung anstelle von Soja einsetzen.

Botanik, Saatgut, Sortenwahl

Familie Leguminosen
Gattung *Lupinus*

Arten von landwirtschaftlicher Bedeutung

Süsslupinen Schmalblättrige, Gelbe und Weisse Lupine mit geringem Alkaloidgehalt von weniger als 0.05%, viele Sorten liegen sogar unter 0.02%.

Ausdauernde Lupine Staudenlupine, vielblättrige Lupine, Dauerlupine, Wolfsbohne = Bitterlupine mit Alkaloidgehalt von 1 bis 4%.

Eigenschaften

Schmalblättrige Süsslupine

- › Ist arm an Bitterstoffen (Alkaloide).
- › Dünner Stängel, schmales Blatt, frohwüchsige Sorten.
- › Kürzere Vegetationszeit (120 bis 150 Tage, je nach Sorte).
- › PH-Wert des Bodens muss unter 7.0 liegen.
- › Nicht auf Moorböden anbauen.
- › Bevorzugt sandigen Lehmböden.
- › Ist etwas konkurrenzwächer gegenüber Unkräutern.
- › Hat einen hohen Wasserbedarf für die Keimung und Blüte. Dank der tief reichenden Pfahlwurzel ist sie aber trockenheitstolerant.

Zwei Wuchstypen:

- › Endständiger Wuchstyp (unverzweigt)
 - Meist nur ein Haupttrieb.
 - Hülsen sitzen über der Blattmasse.
 - Sichere und frühe Abreife.
 - Standfester
 - Höhere Verluste am Schneidwerk.
 - Leicht tiefere Erträge.
- › Verzweigter Wuchstyp
 - Ausbildung von Haupt- und Nebentrieben.
 - Frohwüchsig
 - Ertragreicher
 - Besserer Bestandesschluss.
 - Weniger standfest.
 - Spätere Reife.

Bitterlupinen (für Gründüngungen)

- › Bilden einen sehr dichten Bestand und sind konkurrenzstark gegen Unkräuter.
- › Enthalten Bitterstoffe (Alkaloide), welcher sie ungeniessbar macht. Daher werden sie nur als Gründüngungspflanzen angebaut.
- › Durchwurzeln den Boden sehr gut und gedeihen auch auf schweren Böden.
- › Werden vor allem in südlichen Ländern auch als Zierpflanze und für den Erosionsschutz angebaut.



Weisse Lupine

Lupinenzüchtung

- › Ursprüngliche Formen der gelben, blauen und weissen Lupinenarten stammen aus dem Mittelmeergebiet mit den Eigenschaften spätreif, hoher Wuchs und Alkaloidgehalt.
- › Das Auffinden von bitterstoffarmen Körnern war der Grundstein für die Entwicklung der Lupine zur voll nutzbaren Kulturpflanze.
- › Die Senkung des Alkaloidgehaltes erfordert einen hohen züchterischen Aufwand.
- › Der hohe Alkaloidgehalt wird dominant vererbt und Lupinen sind zum Teil fremdbestäubend, das heisst, der Nachbau von eigenem Saatgut ist nicht zu empfehlen, da durch Rückmutation vereinzelt bitterstoffreiche Pflanzen entstehen können.
- › Die aktuelle Herausforderung ist die Züchtung auf Anthraknose-Resistenz.

Sortenwahl

Trotz der höheren Ertragsersparnis der weissen Süsslupine Amiga ist für den Biolandbau die Anthraknose tolerante schmalblättrige, blaue Süsslupine zu empfehlen.

- › Endständiger Wuchstyp:
 - Sonet
- › Verzweigter Wuchstyp:
 - Borlu

Lupinen sind in der Saatgutverfügbarkeitsstufe 2 eingeteilt. Das heisst Biosaatgut ist die Regel. Die aktuellen Sorten finden sich unter www.organicxseeds.com.

Saatgutimpfung

- › Impfung des Saatgutes mit *Rhizobium lupinii* ist unbedingt bei Erstanbau und bei pH über 6.5. Impfstoff zusammen mit dem Saatgut bestellen!
- › Pro Hektare 600 Gramm Impfstoff *Rhizobium lupinii* (= 2 Beutel) mit 1–1.5 Liter Wasser anrühren und mit dem Saatgut mischen.
- › Die Impfung kann bei hohem pH-Wert Kalkchlorosen nicht verhindern.

Saatgutbezug

- › Saatguthandel

Ansprüche an Boden und Klima

Boden

Geeignete Böden

- › Mittelschwere bis sandige, tiefgründige Böden.

Nicht geeignete Böden:

- › Staunasse, zur Verkrustung neigende und organische Böden.

pH-Wert

- › Idealer pH-Wert: < 6.5 (saurer Boden ist wichtig für die stickstofffixierenden Symbionten).
- › Bei pH-Wert über 7.0 keine Lupinen anbauen!

Klima

- › Vegetationsdauer 120 bis 150 Tage, je nach Sorte.
- › Der Wasserbedarf ist in der Jugendentwicklung hoch. Danach ist die Lupine dank tiefreichender Pfahlwurzel trockenheitsverträglich. Über die ganze Kulturdauer gesehen: geringer Wasserbedarf.
- › Lupinen gedeihen in den gleichen Anbaugebieten wie der Mais.

Kulturdaten

Pflügen, Saatbettbereitung, Düngung	Pflügen so früh wie möglich
Saat	Verzweigte Sorten: Anfang bis Ende März Endständige Sorten: Mitte März bis Mitte April Mit Einzelkorn- oder Getreidesägerät
Unkrautregulierung	Mai bis Juni
Ernte	Anfang bis Ende August
Kulturdauer	120 bis 160 Tage (weisse Lupinen sind eher spät reif, blaue früher)

Fruchtfolge

- › Anbaupause mindestens 4, besser 5 Jahre.
- › Geeignete Vorfrucht: Getreide.
- › Guter Vorfruchtwert mit Nachlieferung von 40–60 kg Stickstoff pro Hektare.

Bodenvorbereitung

Die Lupine verlangt ein gut abgesetztes und genügend feines Saatbett. So können beim Striegeln Schäden durch Schollen vermieden werden.

Nährstoffversorgung

- › Phosphorbedarf: 40 kg P₂O₅ pro Hektare.
- › Kalibedarf: 60 kg K₂O pro Hektare.
- › Eine Stickstoffdüngung ist nicht notwendig, weshalb die Lupine sich besonders für vielschwache Betriebe eignet.
- › Kompost oder Mistkompost eignet sich besser als Mist.

Saat

Saatzeitpunkt

- › Anfang März bis Mitte April.
- › Frost von bis -8 °C wird ohne Schaden überstanden.

Saatmenge

Empfohlene Saatlängen

	Weisse Lupine	Blaue Lupine
Angestrebte Bestandesdichte (Pflanzen pro m ²)	100	100
Saatmenge (Körner pro m ²)	55–65	100
entspricht Saatmenge (kg pro ha)	180–240	150–170
bei Tausendkorngewicht (g)	320–370	150–170

Bitterlupinen für Gründüngung:

2–2.5 Dezitonnen pro Hektare. Mit Saatgutkosten von 600 Franken pro Hektare ist das eine relativ teure Gründüngung.

Saattiefe

Optimale Saattiefe: 3–4 cm, jedoch mindestens 3 cm, damit blindgestriegelt werden kann.

Reihenabstand

- › 12–40 cm.
- › Ein Reihenabstand von über 20 cm erlaubt das Hacken, führt aber zu späterem Bestandesschluss.
- › Bei geringem Unkrautdruck kleinen Reihenabstand wählen und die Kultur so bald wie möglich striegeln.

Unkrautregulierung

- › Die schmalblättrigen Lupinen haben eine noch geringere Konkurrenzkraft gegenüber Unkraut als die weissen. Lupinen wachsen langsam und schliessen den Bestand erst spät im Sommer.
- › Bei erhöhtem Unkrautdruck und genügend tiefer Saat möglichst blindstriegeln.
- › Zwischen dem 2-Blatt- und dem 5-Blattstadium erster Striegeldurchgang mit wenig Druck.
- › Nur bei trockenem Wetter und erst am Nachmittag striegeln, wenn der Wasserdruck in den Pflanzen gering ist.
- › Bei grossen Reihenabständen kann gehackt werden.
- › Die Bestandesöffnung beim Abreifen kann zu einer starken Späterunkrautung durch Sommerkeimer führen.

Krankheitsregulierung

Brennfleckenkrankheit, Anthraknose (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Symptome

An Pflanzen vor oder während der Blüte:

- › Verdrehte Stängel (ähnlich einem Schaden durch Wachstoffsferbizid) Blattstiele knicken ab, Blätter welken. An der Innenseite der Verkrümmungen befinden sich hellrote bis orange gefärbte eingesunkene Flecken («Brennflecken») mit braunem Rand (Konidienlager des Pilzes).
- › Das Auftreten von «Befallsnestern» in diesem Stadium lässt auf eine Saatgutinfektion schliessen.

An Hülsen:

- › Ebenfalls typische Brennflecken.
- › Hülsen sind oft deformiert und verkrümmt.

Am Saatgut:

- › Keine typischen Symptome.
- › Pilz kann sowohl auf der Samenoberfläche als auch im Samen unter der Samenschale überdauern.

Wichtig zu wissen

- › Ausbreitung und Ausmass im Bestand ist stark witterungsabhängig.
- › Feuchte, warme Witterung (15–18 °C) fördert Ausbreitung.
- › Gefürchtete Krankheit im Lupinenanbau.
- › Wird über das Saatgut übertragen.
- › Anfälligkeit (in zunehmender Reihenfolge):
 1. blaue Sorten, 2. gelbe Sorten, 3. weisse Sorten.
- › Starker Befall kann zum Totalverlust der Ernte führen.

Vorbeugende Massnahme

- › Nur zertifiziertes Saatgut verwenden.
- › Anbaupause einhalten (einschliesslich angrenzende Felder).
- › Vermeiden der Verschleppung von Feld zu Feld durch Maschinen und Personen.

Direkte Massnahme

- › Heisswasserbeize (30 Minuten bei 50 °C) oder die Überlagerung des Saatgutes über zwei Jahre können den Sporenbefall auf dem Saatgut reduzieren.

Lupinenwelke (*Fusarium oxysporum*)

Symptome

- › Welken der Blätter.
- › Später Verbräunung der Leitungsbahnen.

Wichtig zu wissen

- › Die neu zugelassenen Süsslupinensorten sind *Fusarium* tolerant. Bei den schmalblättrigen Süsslupinen hat die züchterische Bearbeitung erst begonnen.
- › Die Krankheit tritt ab Ende Juni auf und wird durch warme Witterung gefördert.
- › Der Pilz überdauert im Boden und ist als typische Fruchtfolgekrankheit zu bezeichnen.

Im Weiteren können gelegentlich auch Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) und Mehltau (*Erysiphe martii*) auftreten.

Die Pilzkrankheiten lassen sich auch durch die Verwendung von zertifiziertem Saatgut, die Einhaltung einer Anbaupause von mindestens 4 Jahren und nicht zu dichte Bestände nicht ganz vermeiden.

Schädlingsregulierung

Grosser Lupinenblattrandkäfer (*Sitona gressorius*)

- › Kann in grossen Anbaugeländen massenhaft auftreten.

Schadbild

- › Zackenförmige Frassschäden an den Blatträndern von Jungpflanzen.
- › Larven schädigen später die Wurzelknöllchen.

Regulierung

Es sind keine Regulierungsmassnahmen möglich.

Lupinenlaus (*Macrosiphum albifrons*)

- › Auffällig gross (4-5mm).
- › Erst in den letzten Jahren von Nordamerika eingeschleppt, hat sie sich mittlerweile in ganz Europa eingebürgert.
- › Befällt bei entsprechender Auswahlmöglichkeit zuerst die Bitterlupinen und besiedelt innerhalb der Süsslupinen zuerst die weisse Lupine.

Regulierung

Es sind keine Regulierungsmassnahmen möglich.

Weitere Schädlinge

In Hauptlupinenanbaugeländen können die Lupinenfliege (*Phorbia florilega*) und die Lupinenstängelfliege (*Phytomyza atricornis*) Schäden verursachen. Durch das Einhalten der Anbaupausen und eine frühe Aussaat lässt sich die Verbreitung dieser Schädlinge weitgehend vermeiden.

Ernte und Lagerung

Erntezeitpunkt

- › Anfang bis Ende August.
- › Körner müssen in den Hülsen «rascheln».
- › Optimale Erntefeuchte bei 13–16 % Wassergehalt.
- › Die Ernte soll erfolgen, wenn 90 bis 95 % der Hülsen braun sind.
- › Endständige Typen reifen etwas schneller und gleichmässiger ab.
- › Bei trockenem Erntewetter bewährt sich der Drusch auch in der Nacht oder am Vormittag (Hülsen von aussen leicht feucht).
- › Um Platzverluste zu vermeiden, darf die Kultur keinesfalls überständig sein.

Dreschereinstellung

- › Problemlose Ernte mit dem Mähdrescher dank des hohen Hülsenansatzes und der guten Standfestigkeit.
- › Dreschtrommeldrehzahl möglichst niedrig einstellen.
- › Dreschkorb möglichst weit öffnen.
- › Wind auf hohe Leistung einstellen.

Lagerung

Für die Lagerung muss die Süsslupine auf 14 % Wassergehalt getrocknet werden.

Ertrag

- › Weisse Lupinen: 20 bis 35 Dezitonnen pro Hektare.
- › Schmalblättrige Lupinen: 17 bis 25 Dezitonnen pro Hektare.
- › Preis: Wegen der kleinen Produktion gibt es aktuell keinen Richtpreis.
- › Die Anbauprämie beträgt derzeit Fr. 1000.- pro Hektare.

Verwendung / Vermarktung

Beim Anbau für die tierische Ernährung werden die Lupinen am besten auf dem eigenen Betrieb verfüttert.

Verwendung

Inhaltsstoffe

- › Der Proteingehalt der Trockensubstanz liegt bei 38 % (Spannbreite 35 bis 41 %), endständige Typen 2 bis 3 % tiefer.
- › Lupinen enthalten zudem Vitamin B₁₂, sämtliche essentiellen Aminosäuren, Lecithin, Kalzium und Magnesium.

Menschliche Ernährung

Biosüsslupinen sollten in erster Linie zur menschlichen Ernährung verwendet werden. Aus Lupinen können Brotaufstriche, Mehle, Wurstersatz, Snack und Gemüsebeilagen herge-

stellt werden. Mit einem geeigneten Röstverfahren kann auch koffeinfreier Kaffee produziert werden.

Süsslupinen können auch als Tofuersatz dienen. Mit einem patentierten Verfahren wird das Protein aus dem Samen der Lupine herausgelöst und zu einem Tofu ähnlichen Grundnahrungsmittel verarbeitet. Lopino schmeckt wie verdünnter Nussextrakt, ist leicht verdaulich und frei von Blähstoffen. Mit Lopino lassen sich Vorspeisen, Saucen, Aufläufe usw. herstellen.

Für die menschliche Ernährung sind folgende Eigenschaften wichtig:

- › Geringer Gehalt an harnsäurebildenden Purinen.
- › Enthalten kein Gluten.
- › Niedriger glykämischer Index (Wirkung eines kohlenhydrathaltigen Lebensmittels auf den Blutzuckerspiegel).

Vermarktung

Menschliche Ernährung.

(Existiert aktuell in der Schweiz nicht.)

- › Soja Austria (www.soja.at)
- › L.I. Frank (www.lifrank.nl)
- › Terrena (www.lupin.fr)
- › Lupina GmbH (www.organic-bio.com)
- › Bioland (www.veda-versand.de)
- › Multikost (www.multikost.de)
- › Naprofood (www.naprofood.de)
- › Landkrone (www.landkrone.de)
- › Albertus Tofuhaus (www.alberts-tofuhaus.de)

Tierische Ernährung

Wiederkäuer:

- › Lupinenkörner als alleinige Eiweissergänzung können im Kraftfutter 10 bis 30 % der Mischung ausmachen.

Geflügel:

- › Beim Einsatz in der Geflügelhaltung müsste Methionin ergänzt werden.
- › Der maximale Anteil in der Mischung liegt zwischen 15 und 20 %.

Schweine:

- › Reagieren stark auf höheren Alkaloidgehalt, deshalb sollte er in der gesamten Ration unter 0.02% liegen.
- › Auf die erforderliche Ergänzung der Aminosäuren achten.
- › Bei abgesetzten Ferkeln liegt der empfohlene Mischungsanteil bei weniger als 5 %, in der Mast bei 15 bis 20 % und bei den Muttersauen bei 20 bis 25 %.

Abnehmer

Die fenaco GOF schliesst für die schmalblättrige Lupine für 2013 Anbauverträge ab. Der Preis beträgt 120 Franken pro Dezitonne.

fenaco Genossenschaft

Getreide, Ölsaaten, Futtermittel (GOF)

Theaterstrasse 15a, 8401 Winterthur

Laila Fischer, laila.fischer@fenaco.com

Tel. 058 433 64 97, Fax. 058 433 64 66

www.fenaco-gof.ch

Literatur

- › Lupinen – Verwertung und Anbau – Gesellschaft zur Förderung der Lupine e.V. 5. Auflage, Februar 2007 (*Dr. Peter Römer, Geschäftsführer der G.F.L.*).
- › Liste der empfohlenen Lupinensorten für die Ernte 2010 *swiss granum*.
- › Lupinenanbau im ökologischen Landbau Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.
- › Anbau von Lupinen im Ökologischen Landbau (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen).

Impressum

Herausgeber

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
Ackerstrasse, Postfach,
5070 Frick
Tel. 062 865 72 72
Fax 062 865 72 73
info.suisse@fibl.org
www.fibl.org

Autoren

Daniel Böhler und Hansueli Dierauer

Bilder

Titelseite (Blaue Lupine): Daniel Böhler
Seite 2 (Weisse Lupine): Hansueli Dierauer

Redaktion

Res Schmutz

Preis

Download: Gratis ab www.shop.fibl.org
Ausgedruckt: Fr. 4.50, EUR 3.00