



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Kulturanleitung für *Leonurus japonicus* zur Produktion der TCM-Droge Yimucao



LfL-Information

Einleitung

Heil- und Gewürzpflanzen gehören zu den **Anbau- und Marktnischen** innerhalb der Landwirtschaft. Für einzelne Betriebe können sie realistische Anbaualternativen darstellen, wenn bestimmte **Voraussetzungen** gegeben sind. Dazu gehören neben der **Absatzsicherung noch vor Beginn** des Anbaues unter anderem Aufbereitungs- und Trocknungsanlagen, überdurchschnittliches Können und Bereitschaft zu hohem Arbeitseinsatz sowie nach Möglichkeit gemeinschaftlicher Anbau und Absatz. Gerade was die **Vermarktung** anbelangt, ist der Anbauer ganz auf sich allein gestellt. Üblicherweise kaufen die Firmen auch nur nach Mustervorlage ein. Die Schwierigkeiten bei Anbau, Ernte und Aufbereitung werden außerdem noch durch **stark schwankende** Preise in Abhängigkeit vom Weltmarktangebot und durch die hohen Energiekosten für die Trocknung verstärkt.

Zur Erweiterung dieses Segmentes müssen daher Produktinnovationen – wie sie für Deutschland „neue“ Pflanzen innerhalb der großen Artenzahl dieser Sonderkulturen darstellen – genutzt werden. Eine solche neue Pflanzengruppe stellen die in der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) verwendeten Arzneipflanzen dar. Die Phytotherapie ist ein wesentlicher Bestandteil der TCM, die in der westlichen Welt, vor allem in Nordamerika und Europa zunehmend an Bedeutung gewinnt. Trotz großer Anstrengungen in China bereitet der Import dieser Drogen immer wieder Probleme hinsichtlich Beschaffung und Qualität. Gut dokumentierte, homogene, verwechslungsfreie und nach standardisierten Qualitätskriterien geprüfte Produkte sind bei TCM-Drogen noch keine Selbstverständlichkeit. Durch einen Anbau von Heilpflanzen mit definierter Herkunft unter kontrollierten und dokumentierten Bedingungen können die Arzneimittelsicherheit und die allgemeine Qualität des Drogenmaterials wesentlich verbessert werden. Um „chinesische“ Arzneipflanzen unter kontrollierten Bedingungen in Deutschland anbauen zu können, beschäftigt sich die LfL seit 1999 mit der systematischen Anbauforschung ausgewählter Arten.

Eine dieser Arten ist *Leonurus japonicus*. Grundsätzlich ist nur von einem begrenzten Bedarf dieser Droge (= getrocknete Pflanzenteile) auszugehen, sofern nicht weitere Inhaltsstoffe gefunden werden, die auch in anderen Bereichen wie etwa der Kosmetikindustrie Interesse finden. Ein freier Verkauf dieser Droge ist aus arzneimittelrechtlichen Gründen normalerweise nicht möglich. Die Vermarktung dieser Art muss deshalb über einen direkten Kontakt zwischen Landwirt und Handelsfirma beziehungsweise verarbeitendem Unternehmen erfolgen, wobei die Absatzfrage unbedingt vor dem Anbau geklärt werden muss!

Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojektes, das vom Bayerischen Landwirtschaftsministerium und der Fachagentur Nachwachsender Rohstoffe (FNR) finanziell gefördert wird, wurden die wichtigsten Grundlagen für ein modernes Kultivierungsverfahren erarbeitet. Die nachfolgenden Anbau- und Ernteempfehlungen sollen dem Praktiker möglichst viele Hinweise für einen erfolgreichen Feldanbau qualitativ hochwertiger Rohware im Rahmen eines umweltverträglichen Anbaues liefern. Die Empfehlungen, die auf jeden Fall noch **an die speziellen Betriebsverhältnisse angepasst** werden müssen, basieren auf mehrjährigen Versuchen der LfL unter südbayerischen Verhältnissen. Ergänzt werden sie mit Angaben aus der internationalen Fachliteratur, sofern solche überhaupt existieren.

Botanik, Inhaltsstoffe und Verwendung

Leonurus japonicus Houtt. (Chinesisches Mutterkraut) gehört zur Familie der Lippenblütler (*Lamiaceae*; *Labiatae*) und wird als ein- oder zweijährige Pflanze mit holzigem Rhizom beschrieben. Unter hiesigen Standortverhältnissen kann es aber **stark auswintern**.

Die stark verzweigte Pflanze erreicht am natürlichen Standort eine Wuchshöhe von 30 bis 120 cm, in Kultur wird sie zwischen 70 und 180 cm hoch. Die vierkantigen Stängel sind an den Knoten sowie an den Kanten dicht behaart. Die Blätter sind eiförmig bis herzförmig, an der Basis keilförmig verschmälert, 2,5 - 6 (10) cm lang, 1,5 - 4 (8) cm breit, beidseitig behaart, drüsig und bis über die Mitte der Blattspreite handförmig zerteilt. Die länglich rautenförmigen Abschnitte sind fiederspaltig und in linealisch zugespitzte Lappen zerteilt (s. Abb. 2). *Leonurus japonicus* ist eine Langtagpflanze. Die langen Blütenstände, die je nach genetischer Herkunft bereits im ersten Standjahr ab Juli erscheinen können, sind durch entfernt stehende, 8-15-blütige Quirle mit lila bis rosa (s. Titelseite), teilweise auch weißen Blüten (beschrieben auch als *L. sibiricus* var. *albiflora* Miq.) charakterisiert. Die Tragblätter sind kurz, 4-6 mm lang, oft dornig begrannt und etwa halb so lang wie der 6 - 8 mm lange glockig-röhrige Kelch. Die Krone ist 9 - 12 mm lang, die Oberlippe so lang oder wenig kürzer als die Unterlippe. Die nussartigen Teilfrüchte bzw. Klausen (*Leonuri fructus*; chinesische Mutterkrautfrüchte) sind dreikantig, 2 - 3 mm lang und ca. 1,5 mm breit. Sie besitzen eine graubraun bis dunkelbraun mit dunklen Flecken überzogene Oberfläche.



Abb. 1: Die Tausendkornmasse der Samen liegt bei 0,7 bis 1,3 g



Abb. 2: Gut entwickelte Jungpflanze von *Leonurus japonicus* ('BLBP 02')

Trotz unterschiedlicher Blütenfarbe von weiß bis lila, hellgrüner und graublauer Färbung der Blattspreite, unterschiedlichem Zerteilungsgrad der Stängelblätter und unterschiedlicher Wuchshöhe lassen sowohl die DNA-Fingerprint- als auch die DNA-Sequenzanalysen keine markanten Unterschiede zwischen den vielen Herkünften von *Leonurus japonicus* erkennen.

Da im Chinesischen Arzneibuch bei der Drogenbeschreibung aber blass-lila Blüten erwähnt werden, sollten **keine weiß-blühenden** Herkünfte für diesen Zweck verwendet werden.

Fälschlicherweise wurde der Name *Leonurus sibiricus* auch auf kleinblütige Exemplare aus Sibirien angewendet, die aber eindeutig *L. japonicus* (synonym: *L. heterophyllus*) entsprechen. *Leonurus sibiricus* L., ein Endemit Sibiriens, unterscheidet sich von dem über weite Gebiete der Tropen und Subtropen verschleppten *L. japonicus* durch die größeren Blüten (Kronenlänge 15 - 20 mm), Blätter die im Infloreszenzbereich dreispaltig sind (bei *L. japonicus* ungeteilt) sowie einer Unterlippe, die ein Drittel kürzer ist als die Oberlippe der Krone (bei *L. japonicus* ist die Unterlippe etwa so lang wie die Oberlippe).

L. japonicus Houtt. wird auch im Chinesischen Arzneibuch aus dem Jahr 2000 aufgeführt, während in der deutschen Übersetzung einer früheren Version des Arzneibuches der Volksrepublik China noch der ältere Name *Leonurus heterophyllus* verwendet wird.

In der TCM verwendet wird das gesamte Kraut, das **kurz vor oder bei beginnender Blüte** geerntet wird (s. *Titelseite*). Es wird bei verminderter Harnausscheidung, Ödemen und bei Regelanomalien eingesetzt.

Das Arzneibuch der Volksrepublik China 2000 schrieb einen dünnschichtchromatographischen Nachweis des Alkaloids Stachydrin sowie dessen Gehaltsbestimmung vor. Zusätzlich wurden die Inhaltsstoffmuster der Alkaloid-, Flavonoid- und Iridoidfraktionen der Krautdroge mit Hilfe der DC- und HPLC-Analyse untersucht. Da sich die Gehaltsbestimmung von Stachydrin als nicht praktikabel und in ihrer Methodik als zweifelhaft herausstellten, wurde dieser Inhaltsstoff nicht mehr weiter verfolgt. Auch die im Chinesischen Arzneibuch 2005 variierte Methode war im Labor nicht nachvollziehbar.

In den Versuchen wurde stattdessen eine Bestimmung der nicht hydrolysierbaren beziehungsweise in jüngster Zeit der hydrolysierbaren Flavonoide durchgeführt. Die ersatzweise Bestimmung des Inhaltsstoffmusters der Flavonoide und Iridoide ergab eine gute Übereinstimmung mit chinesischen Handelsmustern. In allen Proben waren in der Flavonoidfraktion Chlorogensäure und Rutin nachzuweisen.

Boden und Klimaansprüche

Leonurus stellt keine speziellen Ansprüche an die Bodenart. Für eine **eventuelle** Drillsaat sind aber nur leichtere Böden geeignet. Tiefgründige und nährstoffreiche Böden werden bevorzugt. Grundsätzlich sollte die Anbaufläche frei von Schadstoffen und nicht mit Klärschlamm gedüngt sein. Heil- und Gewürzpflanzen sollten generell nur an Standorten angebaut werden, die unbelastet von Industrieabgasen oder Siedlungsabfällen (auch Altlasten!) sind. Da es für diese Art noch keine zugelassenen oder genehmigten Herbizide gibt, sollte insbesondere bei einer eventuellen Drillsaat auf das Feld ein unkrautarmer Standort gewählt werden. Selbst auf tiefgründigen Standorten ist eine Beregnung direkt nach einer Pflanzung vorzusehen. Bei lang anhaltender Trockenheit und schlechter Wasserversorgung der Böden kann noch eine zusätzliche Bewässerung zur Ertragssicherung des an Blattmasse reichen *Leonurus* unter Umständen sinnvoll werden.

Nach guter Abhärtung vertragen kompakte, nicht vergeilte Jungpflanzen leichte Fröste. Stärkere Frühfröste im Herbst werden vertragen. Die meisten Herkünfte sterben während des Winters ohne späteren Neuaustrieb ab. Nur Herkünfte und Pflanzen, die im ersten Vegetationsjahr nicht blühen, treiben im zweiten Jahr wieder gut aus. Da aber das Kraut nach den Arzneibuchvorgaben bei beginnender Blüte geerntet werden muss, sind diese Herkünfte für einen Anbau **nicht** geeignet.

Fruchtfolge

Leonurus kann mit dem derzeit verfügbaren Pflanzenmaterial in der Praxis nur einjährig kultiviert werden. Um einer Anreicherung von Krankheitserregern und Schädlingen sowie einer einseitigen Bodenbelastung durch schwere Erntemaschinen vorzubeugen, sollte danach unbedingt eine vier- bis fünfjährige Anbaupause für alle Lippenblütler wie Pfefferminze, Salbei, Thymian, Zitronenmelisse oder *Prunella* eingehalten werden. Als Vorfrüchte sind Leguminosen und Getreide geeignet. Kulturen, die häufig von *Sclerotinia* befallen werden, oder bei denen mit Herbizidrückständen im Boden gerechnet werden muss, sind ungeeignet. Getreide, Mais und Kartoffeln sollten als Nachfrüchte angebaut werden, da durch die dort einsetzbaren Herbizide auch die Bekämpfung eines eventuellen Durchwuchses durch ausgefallene Samen einfacher ist. *Leonurus* wirkt aufgrund einer kräftigen Krautentwicklung unkrautunterdrückend und bildet eine gute Schattengare.

Bodenvorbereitung und Düngung

Für die Pflanzung muss das Feld locker hergerichtet werden. Gerade als Maßnahme zur Unkrautbekämpfung ist Pflügen ein wichtiges Instrument. Im Frühjahr kann dann auf **abgetrocknetem** Boden der Einsatz von Kreiselegge oder Saatbettkombination erfolgen. Vor einer eventuellen Saat sollte für eine Bodenrückverfestigung gesorgt werden. Zur vorbeugenden Unkrautbekämpfung ist eventuell ein weiterer Einsatz der Saatbettkombination vor der Pflanzung oder eventuellen Aussaat empfehlenswert.

Im Sinne eines umweltverträglichen Anbaues muss sich die Nährstoffversorgung nach dem Nährstoffbedarf durch die Pflanzen (Entzüge *siehe Tabelle 1*) und nach der Bodenuntersuchung richten. Da die individuelle Ertragshöhe den tatsächlichen Entzug bestimmt, können die in der Tabelle angegebenen Durchschnittswerte pro Hektar aber nur als Anhaltspunkt dienen. Auf optimal versorgten Böden sollte die Düngung bei Phosphat, Kalium und Magnesium durch organische oder anorganische Düngemittel in Höhe des Entzugs beziehungsweise der Abfuhr erfolgen. Bei Unter- oder Überversorgung sind die im Ackerbau üblichen Faktoren zu berücksichtigen. Dabei ist die Nährstoffnachlieferung aus Ernterückständen zu beachten. Bei einer Kopfdüngung ist darauf zu achten, dass möglichst keine Düngerkörner auf Blättern und Blattachsen liegen bleiben. Diese können zu Verätzungen und Eintrittsstellen für Pilzsporen führen. Frischer Stallmist oder Gülle sollten nicht direkt zur Kultur eingesetzt werden, da sie eventuell zu überhöhten Keimzahlen im Erntegut führen können. Mineralische Dünger mit Phosphat, Kalium und Magnesium sind zur Vermeidung hoher Salzgehalte im Boden während der Jugendphase bereits längere Zeit vor dem Anbau zu verabreichen. Für Stickstoff geben die in *Tabelle 1* angegebenen Werte die Nährstoffabfuhr mit dem Kraut vom Feld an. Der für die Düngung entscheidende Sollwert liegt um 30 bis 50 kg Reinnährstoff/ha höher. Von diesem ist der N_{\min} -Gehalt des Bodens in 0 bis 60 cm Tiefe vor Anbau- oder Vegetationsbeginn abzuziehen. Die so errechnete gesamte Stickstoffmenge muss in **mehrere** Gaben aufgeteilt werden: Die erste Gabe erfolgt etwa drei Wochen nach der Pflanzung. Weiter werden ein bis zwei Gaben vor dem Schließen des Bestandes (je nach Witterungsverlauf Anfang bis Ende Juni) verabreicht.

Tabelle 1: Nährstoffentzüge von *Leonurus japonicus* *)

Nährstoffentzug	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
..... je 100 dt frisches Kraut	51 kg	14 kg	84 kg	33 kg	11 kg	4 kg
..... bei durchschnittlichem Ertrag von 250 dt/ha frischem Kraut:	128 kg	36 kg	209 kg	82 kg	28 kg	10 kg

*) nach Untersuchungen der LfL

Anbau

Die üblichen Saatgutlieferanten für Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland und im benachbarten Ausland konnten während der Versuchsphase kein Saatgut dieser Art in ausreichender Menge und Qualität für einen Feldanbau liefern. Dieses musste erst weltweit von speziellen Firmen besorgt, und das daraus hervorgehende Pflanzenmaterial über viele Jahre auf Anbauwürdigkeit hinsichtlich Qualität und Ertrag sowie die vom Chinesischen Arzneibuch geforderte botanische Identität geprüft werden. Saatgut einer für gut befundenen Herkunft unter der Bezeichnung 'BLBP 02' wird inzwischen von der Fa. Jelitto Staudensamen GmbH, Postfach 1264, 29685 Schwarmstedt, Tel. 05071/9829-0 (<http://www.jelitto.com>; info@jelitto.com) vertrieben. Bei dieser Herkunft handelt es sich noch nicht um sortenreines Saatgut. Der Anbauer kann aber **sicher sein**, dass es sich hierbei tatsächlich um die richtige geforderte botanische Art mit den in der Kulturanleitung dargestellten Eigenschaften entsprechend den Arzneibuchvorgaben handelt. Wie die eigenen langjährigen Erfahrungen gezeigt haben, können bei den TCM-Arten je nach Herkunft große Streuungen in der Saatgutqualität, dem Drogenertrag, den Inhaltsstoffen und der botanischen Identität auftreten! Saatgut, das als *Leonurus japonicus*, *L. heterophyllus* oder *L. sibiricus* angeboten wird, bietet allein noch keine Gewähr, dass damit auch qualitativ hochwertige Droge produziert werden kann.

Leonurus kann eventuell direkt auf das Feld gesät werden, **besser** ist aber die Pflanzung nach einer Jungpflanzenanzucht. Die Tausendkornmasse (TKM) des Saatgutes (s. Abb. 1) liegt bei 0,7 bis 1,3 g. Der Anbau kann nur **einjährig** erfolgen, da das vorhandene Pflanzenmaterial zum größten Teil auswintert. Herkünfte, die über den Winter nicht ausfallen, können im ersten Jahr nicht beerntet werden, da sie nicht zur Blüte gelangen.

Drillsaat

Die Drillsaat auf das Feld Anfang bis Mitte April führt nach den eigenen Versuchsergebnissen in den meisten Fällen bei dem gegenwärtig vorhandenen Pflanzenmaterial zu **sehr ungleichmäßigen** Beständen bei der Blütenbildung. In manchen Jahren kann diese sogar insgesamt unterbleiben. Der Krautertrag bei den Pflanzen ohne Blütenbildung ist sehr niedrig, außerdem fordert das Chinesische Arzneibuch die Krauternte **vor beziehungsweise bei**

Blühbeginn. Es wird daher nur das **Pflanzverfahren empfohlen!** Da die Drillsaat aber grundsätzlich möglich ist – insbesondere auf leichteren Böden und an wärmeren Standorten – wird sie nachfolgend kurz beschrieben, zumal aus den laufenden Züchtungsarbeiten eventuell Material mit günstigeren Blüheigenschaften entstehen kann.

Die Drillsaat des Saatguts wird im Frühjahr (Anfang bis Mitte April) mit einer Saattiefe von 2 cm und einem Reihenabstand von 42 - 50 cm vorgenommen. Die Aussaatstärke beträgt 0,5 kg/ha bei einer TKM von 1 g. Bei niedriger Keimfähigkeit (< 70 %) muss die Aussaatmenge grundsätzlich entsprechend erhöht werden (Prozentsatz unbedingt vom Saatgutlieferanten erfragen!). Da die Saatgutpartien unterschiedlich sein können, empfiehlt sich generell die Anwendung nachfolgender Formel:

$$\text{Tatsächliche Aussaatmenge [g/ha]} = \frac{\text{TKM der Partie [g]} \times \text{empfohlene Aussaatstärke [g/ha]} \times 100}{\text{durchschnittliche TKM [g]} \times \text{Keimfähigkeit der Partie [\%]}}$$

Druckrollen unmittelbar nach den Säscharen müssen für den notwendigen Bodenschluss sorgen. Die Keimung erfolgt auf leichteren Böden nach etwa zwei Wochen, auf schwereren nach drei bis vier Wochen. Fehlstellen sind nicht auszuschließen. Es wird später nicht vereinzelt.

Jungpflanzenanzucht

Für die **empfohlene** Frühjahrspflanzung erfolgt die Anzucht im Gewächshaus von Anfang März bis Mitte April mit einer anschließenden mindestens 8-tägigen kalten und luftigen, aber frostfreien Abhärtungsphase. Diese Abhärtung ist für einen schnellen Wachstumsstart und für das schadlose Überdauern von Spätfrösten auf dem Feld von größter Bedeutung. Optimal sind kompakte, nicht vergeilte, kräftige Jungpflanzen (s. Abb. 3). Um die gewünschten Pflanzentuffs von zwei bis vier Pflanzen pro Pflanzstelle zu bekommen, ist pro Anzuchtcontainer die Aussaat von vier bis sieben Samen ohne späteres Vereinzeln notwendig. Die Samen sollten auf die Substratoberfläche abgelegt werden. Für 1000 Tuffs werden etwa 7 g Saatgut benötigt. Gut bewährt für die Anzucht haben sich die Vefi-Zapfencontainer mit einem oberen Durchmesser von 3,2 cm. Die 40 x 60 Zentimeter großen Platten enthalten 160 Container. Nach der Aussaat ist es zur Gewährleistung einer guten Wasserversorgung der Samen günstig, die Anzuchtplatten dünn in Samenstärke mit Vermikulit, einem leichten Tonmineral mit großer Wasserkapazität, zu übersieben. *Leonurus* benötigt für eine erfolgreiche Keimung Keimtemperaturen von 20 - 25 °C. In seltenen Fällen kann Keimruhe auftreten. Diese kann durch Verabreichung von Wechseltemperaturen und Hell-/Dunkel-Rhythmus gebrochen werden. Dazu ist eine tägliche Keimtemperatur von 30 °C über einen Zeitraum von etwa 8 Stunden im Wechsel mit einer Keimtemperatur von 20 °C für etwa 16 Stunden notwendig. Zusätzlich müssen die Anzuchtcontainer während der höheren Temperatur belichtet werden (Tageslicht, Natriumdampf-Hochdrucklampe).

Für einen gleichmäßigen und zügigen Aufgang wird der Einsatz einer Bodenheizung und das Abdecken mit durchsichtiger Folie oder Glasfenstern (für eine hohe relative Luftfeuchtigkeit nahe 100 %) bis zum Auflaufen empfohlen. Bei starker Sonneneinstrahlung muss schattiert werden. Der Erstauflauf erfolgt vier bis sechs Tage nach der Aussaat, mit dem Gesamtauflauf kann nach ungefähr zehn Tagen gerechnet werden. Um einem Vergeilen der Jungpflanzen vorzubeugen, muss die Abdeckung ab dem Auflaufen der ersten Keimlinge entfernt und die Bodenheizung abgestellt werden. Die Lufttemperatur muss für die Dauer

der ersten zwei bis drei Wochen etwa 20 °C entsprechen und kann danach kontinuierlich auf 15 °C abgesenkt werden. Eine Zusatzbelichtung mit Natriumdampf-Hochdrucklampen bis Ende März wirkt sich positiv auf die Pflanzenentwicklung aus. Als Substrat sind die einschlägigen, nur wenig gedüngten Anzuchtsubstrate zu verwenden. Etwa zwei Wochen nach dem Auflaufen kann mit dem Nachdüngen in einer Konzentration von 0,1 % eines stickstoffbetonten Volldüngers begonnen werden. Kurz vor der Pflanzung sollte eine 0,3 %ige Startdüngung verabreicht werden.

Das Saatgut von *Leonurus* kann mehrere Jahre luftdicht verschlossen ohne nennenswerten Verlust seiner Keimfähigkeit gelagert werden. Dazu wird es entweder in einer Tiefkühltruhe nach ausreichender vorheriger Trocknung auf fünf bis sieben Prozent Samenfeuchte oder mit Zugabe eines Trocknungsmittels, zum Beispiel Silica Gel Orange, am besten im Kühlschrank bei 5 - 10 °C aufbewahrt. Pro Liter Aufbewahrungsbehältnis werden etwa 50 g Orangegel in locker verschlossenen Tüten, luftdurchlässigen Stoffsäckchen oder Filtertüten zu dem Saatgut in das verschlossene Gefäß gegeben. Das in Apotheken oder im Laborhandel zu beziehende Orangegel ist bei Durchsichtigwerden auszuwechseln, da es dann seine Wasserbindungsfähigkeit verloren hat. Nach einer mehrstündigen Trocknung, zum Beispiel im Backofen, bei etwa 140° Celsius bis zur Orangefärbung kann es wieder verwendet werden.



Abb. 3: Pflanzfertige Jungpflanzen



Abb. 4: Gut entwickelter gepflanzter Leonurus-Bestand

Pflanzung

Die Pflanzung erfolgt maschinell von Mitte bis spätestens Ende April in einem Reihenabstand von 42 - 50 cm und einem Abstand in der Reihe von 25 - 30 cm (zirka 80.000 Pflanzen oder Pflanzenbüschel/Hektar). Für einen guten Anwachsenerfolg müssen die Pflanzen **ausreichend durchfeuchtete** Wurzelballen aufweisen. Nach der Pflanzung ist bei trockener Witterung unbedingt zu bewässern. Im Hinblick auf die spätere maschinelle Ernte ist auch an einen **Beetanbau** mit breiteren Fahrspuren und mehreren Reihen pro Beet in Abhängigkeit von der Schnittbreite der Erntemaschine zu denken. Vorverfestigte Fahrspuren sichern die Befahrbarkeit auch bei schlechteren Wetterbedingungen und verringern die Bodenverdichtung zwischen den Fahrspuren.

Pflegemaßnahmen

Für die Kultur von *Leonurus* sind gegenwärtig keine Herbizide zugelassen oder genehmigt. Die Unkrautbekämpfung kann daher nicht mit chemischen Mitteln durchgeführt werden. Vor allem für eine eventuelle Aussaat, aber auch für Pflanzungen werden deshalb nur Standorte mit geringem Unkrautdruck empfohlen. Sobald die Reihen sichtbar werden etwa 3 bis 4 Wochen nach der Aussaat der Kultur – beziehungsweise nach der Pflanzung – muss bis zum Bestandesschluss mehrmals Unkraut in der Reihe gejätet und zwischen den Reihen beispielsweise mit Reihenhacken, Reihenhackbürsten, der Weihenstephaner Trennhacke oder Reihenfräsen entfernt werden. Wegen der hohen Reinheitsanforderungen an das Erntegut dürfen zum Erntezeitpunkt keine Fremdpflanzen mehr im Bestand stehen, so dass gegebenenfalls nach Bestandesschluss Beikraut nochmals von Hand entfernt werden muss. Der Bestandesschluss erfolgt nach einer eventuellen Drillsaat zehn bis 12 Wochen nach der Aussaat. Gepflanzte Bestände schließen neun bis zehn Wochen nach der Pflanzung. Von diesem Zeitpunkt an zeigt *Leonurus* eine sehr gute Unkrautunterdrückung. In Trockenzeiten ist auch im Laufe der Kulturdauer aufgrund der kräftigen Grünmasseentwicklung und der damit verbundenen starken Transpiration der Beregnungseinsatz sehr empfehlenswert.

Pflanzenschutz

Wegen der relativ kleinen Anbauflächen gibt es für Heil- und Gewürzpflanzen nur wenige für die einzelnen Arten zugelassene Pflanzenschutzmittel. Genehmigungen im Rahmen der Lückenindikation sind ebenfalls nicht in ausreichendem Maße vorhanden. Das gilt ganz besonders für diese „neue“ Artengruppe der TCM-Pflanzen. Pflanzenschutzmittel dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn für sie bei der Zulassung oder im Rahmen eines amtlichen Genehmigungsverfahrens ein Anwendungsgebiet (Kultur, Schaderreger) ausgewiesen ist. Rechtzeitig vor einem eventuell notwendigen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel muss daher grundsätzlich die amtliche Pflanzenschutzberatung befragt werden, welche Pflanzenschutzmittel zum Einsatz kommen können. Vor einem **eventuellen** Mitteleinsatz ist außerdem die Abnehmerseite zu informieren. Zusätzlich sind rechtzeitig vor der Ernte Rückstandsuntersuchungen vorzunehmen. Nur durch **äußerst sorgfältigen** Umgang mit dem chemischen Pflanzenschutz im Heil- und Gewürzpflanzenanbau kann sich die inländische Produktion **positiv** von den Importen abheben und eine rückstandsmäßig unbedenkliche Rohware, wie sie heute allgemein verlangt wird, auf den Markt bringen.

Auf dem Feld wurde hin und wieder an großen Pflanzen ein Welken und Umknicken der Triebspitzen mit anschließendem Verwelken der gesamten Pflanze beobachtet, verursacht durch die Pilze *Botrytis*, *Sclerotinia* und *Verticillium*. *Fusarium*- und *Phomabefall* wurde vereinzelt auch schon festgestellt. Solche Krankheiten treten insbesondere in Stresssituationen der Pflanzen z. B. nach kurz aufeinander folgenden starken Witterungsänderungen auf. Eine Bekämpfung auf dem Feld ist nicht möglich. Entscheidend ist es daher, durch gute Bodenstruktur, windoffene Lagen, weite Reihenabstände, gute Feldpflege und aufgelockerte Fruchtfolge für optimale Wachstumsbedingungen und möglichst geringen Infektionsdruck zu sorgen. Zu späte Pflege- und Düngemaßnahmen können zu Verletzungen der Pflanzen führen, die dann als Eintrittsstellen für Pilzsporen dienen.

Teilweise wurde in den Versuchen auch Virusbefall durch das Luzernmosaikvirus und das Broadbean wilt virus, die zu gelb gescheckten Blättern führten, festgestellt. Diese verbreiteten Viren können durch den Saugstich von Blattläusen sowie durch mechanische Verletzungen übertragen werden. Befallsdepressionen wurden dadurch nicht verursacht.

Da bei dieser Art auch tierische Schaderreger wie Zikaden oder Blattläuse nur sehr selten festgestellt wurden, handelt es sich insgesamt um eine robuste Art.

Ernte

Die Ernte des gesamten Krautes – **zu Blühbeginn** – erfolgt ca. 20 cm über dem Boden. Obwohl es sich bei der gewünschten Droge nach den Arzneibuchvorgaben um Krautware handelt, und chinesische Importware teilweise dicke Stängelstücke aufweist, sollte der untere, dicke Stängelbereich nicht mitgeerntet werden. Durch einen höheren Schnitt wird der Erntevorgang wesentlich erleichtert, und die mit weniger dicken Stängelstücken durchsetzte Rohware findet bei den Anwendern (Ärzte, Apotheker) bessere Akzeptanz. Bei einer eventuellen künftigen Aufnahme dieser Art in das Deutsche Arzneibuch könnte außerdem eine Begrenzung des Stängelanteils vorgesehen werden. Reine Blattware ohne Stängelanteil führt allerdings zu einer deutlichen Zunahme des bitteren Geschmacks im Dekokt. In der Regel erfolgt die Ernte im Juli in einem Schnitt. Obwohl bei *Leonurus* grundsätzlich mehrere Schnitte durchgeführt werden können, ist es vom Arbeitsaufwand her einfacher, sich nur auf einen Schnitt im beginnenden Blühstadium zu konzentrieren. Durch eine möglichst frühe Pflanzung und unter Verwendung einer geeigneten Herkunft, die erst relativ spät zur Blüte gelangt und dadurch mehr Krautmasse bildet ('BLBP 02'), ist es möglich, einen hohen Ertrag zu erzielen. Da es sich bei *Leonurus* um eine Langtagpflanze handelt, erreicht sie im zweiten Aufwuchs sehr schnell das Blütenstadium ohne nennenswerte Krautentwicklung. Für einen weiteren nutzbaren Aufwuchs müsste daher ein – aufwändiger – Schröpfungsschnitt durchgeführt werden.

In den Versuchen konnten im Pflanzverfahren die in *Tabelle 2* dargestellten Erträge ermittelt werden. Als **Faustzahl** kann man in der **Praxis** von 200 dt/ha frischem Kraut und 40 dt/ha Krautdroge ausgehen. Das Eintrocknungsverhältnis zwischen frischem Kraut und Krautdroge schwankt zwischen 4,5:1 und 5,5:1 je nach Witterungsverlauf, Pflanzenentwicklung, Stängelanteil und Feuchtezustand des Erntegutes. Um die Trocknungskosten zu verringern, sollen die Bestände zur Ernte nicht mehr taunass sein. Der Blattanteil am Gesamtertrag liegt bei der Droge höher als bei der Frischmasse wegen des höheren Wassergehaltes in den Stängeln (*s. Tab. 2*).

Die Ernte kann mit einem umgebauten Mähdrescher (Drescheinrichtung entfernt; zusätzliche Transportbänder, eventuell Bunker für Erntegut), am besten aber mit einem speziellen Grüngüternter erfolgen. Eine Ernte mit dem Feldhäcksler ist ebenfalls möglich.

*Tabelle 2: Erträge aus **einem** Schnitt bei *Leonurus japonicus* – gepflanzte Kultur**)

Frishes Kraut [dt/ha]	Blattanteil [% m/m]	Krautdroge [dt/ha]	Blattanteil [% m/m]
75 - 280	31 - 44	16 - 56	34 - 53

*) nach Feldversuchen der LfL

Aufbereitung

Nach der Ernte sollte das Kraut zur Schonung und Konservierung der Inhaltsstoffe und zur Vermeidung von Blattverfärbungen möglichst rasch weiterverarbeitet werden. Um einer Ausbreitung von Mikroorganismen im frischen Erntegut vorzubeugen, ist eine unkontrollierte Erwärmung zu vermeiden. Die Ernte mit einem Feldhäcksler wirkt sich nicht negativ auf den Inhaltsstoffgehalt in der Krautdroge aus. Erfolgt eine Ganzpflanzenernte, so sollte das Erntegut vor der Trocknung mit Hilfe von Häckslern, besser noch mit speziellen Schneidemaschinen, auf zwei bis drei Zentimeter lange Stücke zerkleinert werden, um ein besseres Trocknungsverhalten zu erreichen.

Das zerkleinerte frische Kraut wird anschließend **zügig** bei Temperaturen von etwa 50 °C **am Erntegut** und hohem Luftdurchsatz getrocknet. Ein Waschen des Erntegutes ist nur bei starker Verschmutzung notwendig. Erwünscht sind acht bis zehn Prozent Restfeuchte, die erreicht sind, sobald das Erntegut rascheltrocken ist und die getrockneten Stängel glatt durchbrechen. Je nach Trocknungssystem dauert dieser Vorgang acht bis 30 Stunden. Die Trocknung kann in Kasten- oder Etagentrocknern, am besten auf – allerdings sehr teuren – Mehrbandtrocknungsanlagen, durchgeführt werden. Eine Lufttrocknung kleinerer Mengen im Schatten bei guter Belüftung auf Rosten oder Jutedarren in einer etwa fünf Zentimeter starken Schicht ist ebenfalls möglich. Die Trocknungsdauer beträgt hierbei aber mehrere Tage.

Nach der Trocknung ist die Droge geschützt vor Feuchtigkeit (auch Luftfeuchte!), Licht und Lagerschädlingen, zum Beispiel in Papier-, Jute- oder Kunststoffsäcken, aufzubewahren.



Abb. 5: Krautdroge von *Leonurus japonicus*

Qualitätsanforderungen Droge (Herba Leonuri – Yimucao) nach Chinesischem Arzneibuch 2005

Neben den allgemein gültigen europäischen Qualitätskriterien, auf die hier nicht eingegangen wird, etwa zur mikrobiologischen Qualität, zum zulässigen maximalen Schwermetallgehalt oder zu Pflanzenschutzmittel-Höchstmengen, gelten die nachfolgenden spezifischen Qualitätskriterien:

Das Chinesische Arzneibuch fordert eine Identitätsprüfung sowie einen Mindestgehalt von 0,50 % Stachydrin-Hydrochlorid in der Trockensubstanz der Droge. Da die Gehaltsbestimmungsmethode nicht verlässlich ist, wird für die in Vorbereitung befindliche Monographie für das Deutsche Arzneibuch stattdessen die Bestimmung des Flavonoidgehaltes aufgenommen. In den Versuchen wurden Gehalte zwischen 0,78 und 1,46 % an nicht hydrolysierbaren Flavonoiden in der Krautdroge beziehungsweise von 0,98 bis 1,61 % in der Blattdroge ermittelt. Im Chinesischen Arzneibuch wird außerdem ein Mindestgehalt von 15 % wasserlöslichen Bestandteilen (heißer Extrakt) verlangt. Dieser wird mit dem von der LfL geprüften Pflanzenmaterial mit 28,1 bis 33,4 % deutlich überschritten. In den Blättern liegt der Prozentsatz mit 33,8 bis 34,9 % noch etwas höher.

Der Wassergehalt darf maximal 13 %, der Aschegehalt 11 % und der salzsäureunlösliche Aschegehalt 1 % betragen.

Mit dem **definierten Pflanzenmaterial** der LfL und nach den Vorgaben dieser Kulturanleitung ist es möglich, Herba Leonuri in hoher Qualität zu produzieren, die durch ihren frischen Geruch und Geschmack sowie durch die grüne Farbe angenehm auffällt gegenüber den häufig braunen und manchmal mit einer modrigen Fehlnote behafteten Importdrogen. Durch diese Frische und den höheren Blattanteil wird allerdings ein **deutlich bitterer** Geschmack im Dekokt bewirkt, sodass diese Tatsache eventuell vom behandelnden Arzt bei der Dosierung beachtet werden muss. Einjährige Lagerung der Droge führt zu einer deutlichen Reduzierung des bitteren Geschmacks. Auch eine Erhöhung des Stängelanteils in der Droge und/oder ein schnelles Trocknungsverfahren bei hohen Temperaturen kann die Bitterkeit reduzieren. Eventuell kann durch hohe Temperaturen zu Trocknungsbeginn und anschließende Temperaturabsenkung auch die grüne Farbe erhalten werden.

Literatur

Anonym. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. English edition Vol. 1. Beijing: Chemical industry press; 2000.

Anonym. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. English edition Vol. 1. Beijing: People's Medical Publishing House; 2005.

Bomme U, Heubl G, Bauer R. Erste Ergebnisse der Untersuchungen zur botanischen Charakterisierung sowie zum Ertragsverhalten und Inhaltsstoffspektrum verschiedener Herkünfte von *Prunella vulgaris* L., *Leonurus japonicus* Houtt. und *Sigesbeckia pubescens* Makino. Z Arzn Gewpfl 2006; 11 (2): 81-91.

Heuberger H, Bomme U, Groß J, Kabelitz L, Reif K, Schmücker R. Inhaltsstoffgehalte ausgewählter Heilpflanzen für die traditionelle chinesische Medizin aus deutschem Versuchsanbau im Vergleich zu Importware aus Asien. Z Arzn Gewpfl 2008; 13 (4): 173-181.

Heuberger H, Bomme U, Groß J, Kabelitz L, Reif K, Schmücker R, Torres-Londono P. Drogenqualität chinesischer Heilpflanzen aus bayerischem Versuchsanbau im Vergleich zu

Importware: Identität, sensorische Eigenschaften, Inhaltsstoffe und Reinheit. Chin Med 2008; 23 (3): 119-135.

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ),
Arbeitsgruppe „Heil- und Gewürzpflanzen“ (IPZ 3d),
Am Gereuth 2, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Pflanzenbau@LfL.bayern.de
Tel.: 08161/71-3805

Text: Prof. Dr. Ulrich Bomme

Fotos: Prof. Dr. Ulrich Bomme, Andrea Reus, Rudolf Rinder, Wolfgang Seemann

1. Auflage: April 2009

© LfL