

**Kulturanleitung für
Saposhnikovia divaricata
zur Produktion der
TCM-Droge Fangfeng**



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 *Saposhnikovia divaricata*. Grundsätzlich ist nur von einem begrenzten Bedarf dieser Droge (= getrocknete Pflanzenteile) auszugehen, sofern nicht Fertigarzneimittel entwickelt oder 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

Bei *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk., für die es keine deutsche Bezeichnung gibt, aus der Familie der *Apiaceae* (*Umbelliferae*) handelt es sich um eine ausdauernde Pflanze mit mehrfach gefiederten Blättern und rosettenförmigem Wuchs (15 bis 40 cm

hoch) im ersten Jahr. Sie blüht ab dem zweiten Vegetationsjahr ab Mitte Juli mit weißen kleinen Blüten und wird dann 80 bis 110 cm hoch (*s. Titelseite*). Der Stängel ist halbaufrecht und stark verzweigt im Blütenbereich. Der Blütenstand stellt eine Doppeldolde dar. Die Laubblätter sind doppelt oder dreifach gefiedert und 10 bis 15 cm lang.



Abb. 1: Die Tausendkornmasse der Samen liegt bei 2,7 bis 4,6 g



Abb. 2: Rosettenförmiger Wuchs im ersten Jahr

Die Gattung *Saposhnikovia* Schischk. ist monotypisch und besteht nur aus einer Art *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk. Dieses Taxon besiedelt ein weites Verbreitungsgebiet, das sich vom Amurgebiet über die Mandschurei und Mongolei bis Korea und China erstreckt.

Die Wurzeln **ohne** Feinwurzeln (*Radix Saposhnikoviae*, Fangfeng) von *Saposhnikovia divaricata* – teilweise auch mit dem Synonym *Ledebouriella divaricata* (Turcz.) Hiroe bezeichnet – werden in der TCM zur Behandlung von Erkältungskrankheiten mit Kopf- und Gliederschmerzen, schmerzhaften Durchfällen mit Blut im Stuhl, Röteln, Tetanus und rheumatischen Schmerzen verwendet. In der Droge sind Cumarine und ätherisches Öl enthalten. Im Chinesischen Arzneibuch 2005 wird ein Mindestgehalt von 0,24 % der Summe von Prim-O-Glucosylcimifugin und 5-O-Methylvisamminosid (Furanochromonderivate), sowie ein Extraktgehalt (Heiß-Äthanol) von mindestens 13,0 % in der Trockensubstanz vorgeschrieben.

Boden und Klimaansprüche

Im Hinblick auf die Reinigung der Wurzeln und die Einhaltung der Reinheitsanforderungen darf *Saposhnikovia* nur auf **siebfähigen** Böden und solchen mit **geringem Steinbesatz** angebaut werden. Für gute Wurzeleträge werden tiefgründige Böden bevorzugt. Grundsätzlich sollte die Anbaufläche frei von Schadstoffen und nicht mit Klärschlamm gedüngt sein. *Saposhnikovia* gehört zu den Pflanzen, die **Cadmium** aus dem Boden **akkumulieren**, so dass es schnell zu Grenzwertüberschreitungen in der Droge kommen kann. Es dürfen daher nur Felder ausgewählt werden, die **weniger als** 0,20 mg Cd/kg Boden (Bodenuntersuchung!) aufweisen. Humusreiche Böden mit neutraler oder alkalischer Bodenreaktion reduzieren die Cadmiumaufnahme in die Pflanze. Nitratdünger können im Gegensatz zu Ammoniumdüngern ebenfalls den Cd-Gehalt etwas reduzieren. Bei der Phosphatdüngung sollten bevorzugt Cd-arme Dünger verwendet werden. 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 Drillsaat auf das Feld ein unkrautarmer Stand-

ort 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 sinnvoll sein.

Nach guter Abhärtung vertragen Jungpflanzen leichte Fröste. Je nach genetischer Herkunft wurden in den Versuchen starke bis sehr starke Ausfälle über den Winter beobachtet, die aber nicht unbedingt auf Frosteinwirkung zurückzuführen sind. Es wird daher nur der **einjährige Anbau** empfohlen.

Fruchtfolge

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 Doldenblütler wie zum Beispiel Fenchel, Möhre, Sellerie, Petersilie oder Kümmel eingehalten werden. Als Vorfrüchte sind Hackfrüchte und Getreide geeignet. Kulturen, bei denen mit Herbizidrückständen im Boden gerechnet werden muss, sind ungeeignet. Kartoffeln können in *Saposhnikoviabeständen* zu verstärktem *Rhizoctoniabefall* führen. Getreide oder Mais sollten als Nachfrucht angebaut werden, da durch die dort einsetzbaren Herbizide auch die Bekämpfung eines eventuellen Durchwuchses von im Boden verbliebener Wurzelteile einfacher ist.

Bodenvorbereitung und Düngung

Entsprechend dem gewählten Anbauverfahren muss das Feld locker für die Pflanzung beziehungsweise feinkrümelig, aber gut abgesetzt, für die Aussaat 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 Aussaat oder Pflanzung 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 Eintrittstellen 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 (N) geben die in *Tabelle 1* angegebenen Werte den Nährstoffbedarf aller Pflanzenteile an. Der für die Düngung entscheidende Sollwert liegt um etwa 30 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

dem Auflaufen oder der Pflanzung. Weiter werden ein bis zwei Gaben vor dem Schließen des Bestandes (je nach Anbauverfahren Anfang bis Ende Juli) verabreicht.

Tabelle 1: Nährstoffentzüge von *Saposhnikovia divaricata* *)

Nährstoffentzug	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
..... je 100 dt frische Wurzeln	50 kg	23 kg	64 kg	7 kg	7 kg	5 kg
.....je 100 dt frisches Kraut (Ernterückstände)	61 kg	15 kg	89 kg	55 kg	7 kg	7 kg
..... bei durchschnittlichem Ertrag von 80 dt/ha Wurzeln	40 kg	18 kg	51 kg	6 kg	5 kg	4 kg
..... bei durchschnittlichem Ertrag von 80 dt/ha Krauternterück- ständen	49 kg	12 kg	71 kg	44 kg	5 kg	6 kg
Gesamtentzug pro Hektar	89 kg	30 kg	122 kg	50 kg	10 kg	10 kg

*) nach Untersuchungen der LfL

Anbau

Die üblichen Saatgutlieferanten für Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland 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 auf die vom Chinesischen Arzneibuch geforderte botanische Identität geprüft werden. Saatgut einer für gut befundenen Herkunft unter der Bezeichnung 'BLBP 03' 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 Drogenenertrag, den Inhaltsstoffen und der botanischen Identität auftreten! Saatgut, das als *Saposhnikovia divaricata* angeboten wird, bietet allein noch keine Gewähr, dass damit auch qualitativ hochwertige Droge produziert werden kann.

Saposhnikovia kann entweder direkt auf das Feld gesät oder nach einer Jungpflanzenanzucht ausgepflanzt werden. Die Tausendkornmasse (TKM) des Saatgutes liegt bei 2,7 bis 4,6 g (s.

Abb. 1). Je nach Saatgutherkunft kann eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Keimruhe (Dormanz) vorliegen, die zu schlechten Auflaufergebnissen führt. Wie stark diese ist, kann nur im Saatgutlabor über die Bestimmung der Lebensfähigkeit („TTC-Test“) im Vergleich zur Keimfähigkeit ermittelt werden. Als praxisnahe Verfahren zum Brechen der Keimruhe bei *Saposhnikovia* haben sich eine vierwöchige Stratifikation der vorgequollenen **feuchten** Samen bei 5 - 7 °C **oder** eine 72-stündige Einquellung in Wasser (Vorkeimung) erwiesen.

Für die **Stratifikation** wird das Saatgut bei ca. 20 °C **einige** Stunden in einem **belüfteten** Wasserbad (Aquariumpumpe, Pressluft oder häufiges Rühren zur Luftversorgung und Saatgutumwälzung) eingequollen. Anschließend wird es luftdicht zum Beispiel in PE-Beutel gefüllt und für den angegebenen Zeitraum einer Kühlphase unterzogen (z. B. Kühlschrank). Danach werden die Samen bei Temperaturen **nicht** über 30° Celsius bis zur **Streufähigkeit** rückgetrocknet. Die Rücktrocknung erfolgt zum Beispiel durch Zentrifugieren in Leinensäcken (Wäscheschleuder), im Trockenschrank, durch Ausstreuen auf saugfähiges Papier oder durch Warmluftbehandlung (z. B. Föhn).

Bei der **72-stündigen Wassereinquellung** (ohne spätere Kühlbehandlung) ist die Vorgehensweise die gleiche. Die beschriebene Rücktrocknung der Samen erfolgt aber **direkt** nach der Vorbehandlung.

Vorbehandelte Samen sollen möglichst bald ausgesät werden, können aber bei Bedarf auch einige Tage gelagert werden.

Drillsaat

Die Drillsaat auf das Feld stellt eine Möglichkeit des Feldanbaus dar, wenn die von der LfL empfohlene Saatgutherkunft verwendet und die beschriebene Saatgutvorbehandlung durchgeführt wird. Obwohl noch keine eigenen Versuchserfahrungen im Dammanbau vorliegen, wird die Aussaat auf Dämmen empfohlen, wenn mit Staunässeperioden zu rechnen ist. Außerdem wird das verlustfreie Roden der bis zu 40 cm langen Wurzeln dadurch erleichtert. Damit sich die Dämme gut setzen können, sollten sie frühzeitig vor der Aussaat z. B. mit einer Dammfräse angelegt werden. In Trockenlagen muss allerdings auf regelmäßige Beregnung geachtet werden, damit die Dämme nicht austrocknen. Durch eine Drillsaat werden die stark verzweigten Wurzelstöcke vermieden wie sie bei einer Jungpflanzenanzucht entstehen (s. *Abb. 8 und 9*). Ebenso entfällt das ansonsten notwendige Herausreinigen der aus der Anzucht stammenden Substratreste aus den Wurzeln, das sich äußerst schwierig und arbeitsaufwändig gestaltet und gleichzeitig den Ertrag reduziert durch das erforderliche Abschneiden der obersten Teile im Wurzelhalsbereich. Der im Chinesischen Arzneibuch beschriebene Wurzeldurchmesser von 0,5 bis 2 cm wird im Drillsaatverfahren gut erreicht.

Der Jätaufwand für das in der Säreihe auflaufende Beikraut kann allerdings erheblich sein, da die Auflaufzeit etwa drei Wochen beträgt. Durch den Einsatz von Netzegge und Reihenstriegel vor der Aussaat und durch regelmäßiges Anhäufeln der Dämme kann dieser Aufwand aber reduziert werden.

Die Drillsaat des Saatguts wird im Frühjahr (Mitte/Ende April) mit einer Saattiefe von 2 cm und einem Reihenabstand von 50 - 75 cm (bei Dammanbau) vorgenommen. Die Aussaatstärke beträgt 2 kg/ha bei einer TKM von 3 g. Bei niedriger Lebensfähigkeit (TTC-Wert < 70 %) muss die Aussaatmenge grundsätzlich entsprechend erhöht werden. Die TKM und der TTC-Prozentsatz sollten unbedingt vom Saatgutlieferanten erfragt werden! Da die Saatgutpartien unterschiedlich sein können, empfiehlt sich generell die Anwendung nachfolgender Formel:

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

Druckrollen unmittelbar nach den Säscharen müssen für den notwendigen Bodenschluss sorgen. Etwa drei Wochen nach der Aussaat ist der Bestand aufgelaufen. Es wird später nicht vereinzelt.

Jungpflanzenanzucht

Für eine Frühjahrspflanzung erfolgt die Anzucht im Gewächshaus von Mitte Februar bis Anfang 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. Zur Gewinnung möglichst dicker Wurzeln, wie sie die Abnehmerseite wünscht, müssen **Einzelpflanzen (keine Tuffs)** produziert werden. Zur Vermeidung vieler Lücken in Platten mit Anzuchtcontainern und Gewinnung gleichmäßiger Jungpflanzen wird dringend eine breitwürfige Aussaat in Saatkisten auf die Substratoberfläche und anschließendes frühzeitiges Pikieren der Keimlinge zur Förderung eines zügigen Wachstums ohne Wurzelverluste empfohlen

Für 1000 Pflanzen werden etwa 15 g Saatgut (**vorbekandelt**, s. Drillsaat!) benötigt. Nach der Aussaat ist es zur Gewährleistung einer guten Wasserversorgung der Samen günstig, die Saatkisten dünn in Samenstärke mit Vermikulit, einem leichten Tonmineral mit großer Wasserkapazität, zu übersieben. Wird eine Stratifikation anstatt der Vorkeimung vorgenommen, und ist ein Kühlraum vorhanden, kann auf die aufwändige Einquellung und Rücktrocknung der Samen verzichtet werden. Nach der Aussaat des **unbehandelten** Saatguts und dem guten **Angießen** der Saatkisten werden diese ab Mitte Januar im Kühlraum während der vierwöchigen Stratifikationsdauer übereinander gestapelt aufbewahrt. In dieser Phase dürfen die Samen nicht austrocknen.

Saposhnikovia benötigt für eine erfolgreiche Keimung Keimtemperaturen von 19 - 21°C. 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 Erstaufgang erfolgt neun bis 13 Tage nach der Aussaat, mit dem Gesamtaufgang kann nach ungefähr 20 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 danach etwa 23 °C entsprechen und kann dann kontinuierlich auf 19 °C abgesenkt werden. Eine Zusatzbelichtung mit Natriumdampf-Hochdrucklampen bis Ende März/Anfang April wirkt sich positiv auf die Pflanzenentwicklung aus. Als Substrat sind die einschlägigen, nur wenig gedüngten Anzuchtsubstrate zu verwenden.

Gut bewährt für das Pikieren haben sich die Vefi-Zapfencontainer mit einem oberen Durchmesser von 3,2 cm. Die 40 x 60 Zentimeter großen Platten enthalten 160 Container. Etwa zwei Wochen nach dem Pikieren 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 vorgenommen werden. Gerade bei dieser Art dürfen weder während der Anzucht noch nach der Pflanzung Wachstumsstockungen auftreten, da diese zu gedrehten und schlecht zu reinigenden Wurzeln führen!

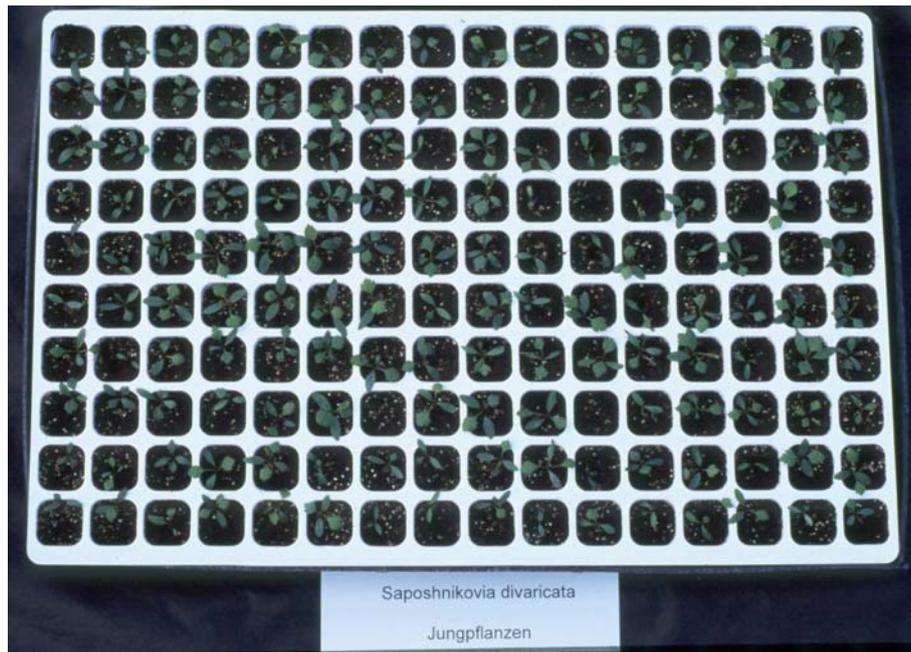


Abb. 3: Erfolgreiche Anzucht in Vefi-Zapfencontainern



Abb. 4: Pflanzfertige Jungpflanze

Das **unbehandelte** Saatgut von *Saposhnikovia* (s. Abb. 1) 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 dann seine Wasseraufnahmefähigkeit erschöpft ist. Nach einer mehrstündigen Trocknung, zum Beispiel im Backofen, bei etwa 140° Celsius bis zur Orangefärbung kann es wieder verwendet werden.

Pflanzung

Die Pflanzung erfolgt maschinell von Mitte bis Ende April in einem Reihenabstand von 42 - 50 cm und einem Abstand in der Reihe von 25 - 30 cm (zirka 80.000 Pflanzen/Hektar). Für einen guten Anwacherfolg 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 Rodebreite der Erntemaschine zu denken. Vorverfestigte Fahrspuren sichern die Befahrbarkeit auch bei schlechten Wetterbedingungen und verringern die Bodenverdichtung zwischen den Fahrspuren.



Abb. 5: Gepflanzter Bestand Ende Juni



Abb. 6: Gedrillter Bestand im Dammanbau Mitte Juli

Pflegemaßnahmen

Für die Kultur von *Saposhnikovia* sind gegenwärtig keine Herbizide zugelassen oder genehmigt. Die Unkrautbekämpfung kann daher nicht mit chemischen Mitteln durchgeführt werden. Vor allem für die Aussaat, aber auch für Pflanzungen werden deshalb nur Standorte mit geringem Unkrautdruck empfohlen. Sobald die Reihen sichtbar werden etwa 3 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. Der Bestandesschluss erfolgt bei einer Drillsaat etwa 13 Wochen nach der

Aussaat. Gepflanzte Bestände schließen zehn bis zwölf Wochen nach der Pflanzung. In Trockenzeiten ist auch im Laufe der Kulturdauer der Beregnungseinsatz sehr empfehlenswert (insbesondere bei einem Dammanbau).

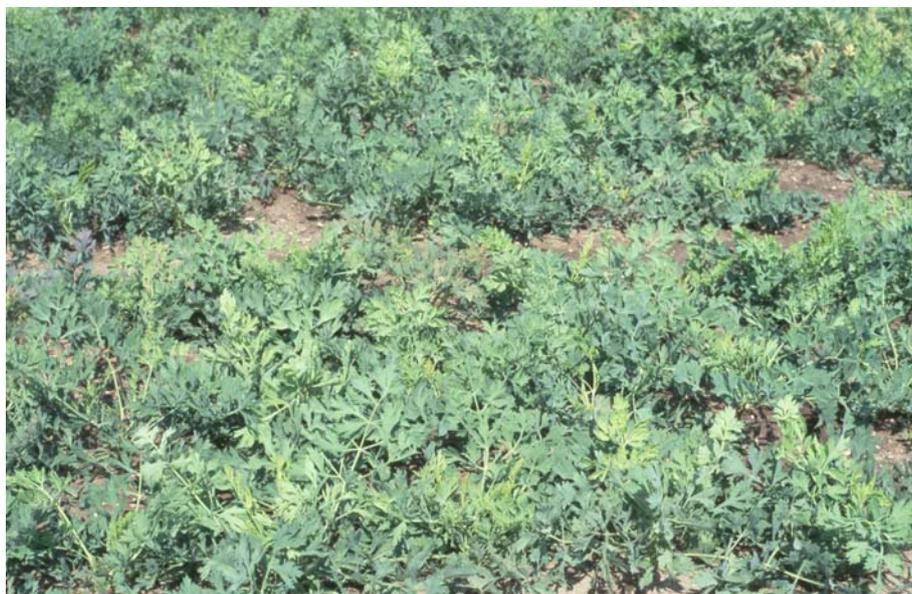


Abb. 7: Gut entwickelter gepflanzter Bestand im Juli

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.

Bei der Anzucht treten häufig Stängelgrundfäule mit Umfallen und Absterben der Jungpflanzen durch die Pilze *Fusarium* und *Pythium* auf. Begünstigt wird eine Infektion durch hohe Temperaturen, schlechte Luftzirkulation und Feuchtigkeit. Auf dem Feld wurden hin und wieder an großen Pflanzen plötzliche Welkeerscheinungen beobachtet, die durch die Pilze *Fusarium oxysporum* und *Rhizoctonia solani* sowie *Phoma*-Arten verursacht werden. 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, gesundes Saatgut zu verwenden und 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.

Tierische Schaderreger wurden bisher nur sehr selten festgestellt.

Ernte

Die Ernte erfolgt am günstigsten Mitte bis Ende Oktober im **ersten** Standjahr bei trockener Witterung. Für die leichtere Reinigung sollte der Boden abgetrocknet sein, dies kann bei einem späteren Erntezeitpunkt Probleme bereiten. Vor der Rodung der Wurzeln ist der Entfernung des Krautes größte Aufmerksamkeit zu schenken. Das verwendete Mähwerk oder Schlegelgerät ist exakt einzustellen, um die oberirdischen Teile möglichst vollständig zu entfernen. Die Wurzelernte kann mit Schwingsieb-, Siebketten- oder Rüttelscharrodern vorgenommen werden. Die Rodegeräte sollten einen Tiefgang von 30 bis 40 Zentimetern aufweisen.



Abb. 8: Einjähriger Wurzelstock aus Pflanzkultur



Abb. 9: Einjährige Wurzeln aus Drillsaat

Die Erträge schwankten in den Versuchen zum einjährigen Anbau für die Pflanzkultur zwischen 80 und 120 Dezitonnen frischer Wurzeln pro Hektar, für die Drillsaat zwischen 90 und 100 Dezitonnen. Bei einem Eintrocknungsverhältnis (EV) zwischen Frischware und Droge von 3,0 bis 3,9 sind das etwa 23 bis 35 beziehungsweise 29 bis 33 Dezitonnen Wurzeldroge pro Hektar. Das Gewicht eines frischen Wurzelstockes kann zwischen 90 und 170 Gramm bei der Pflanzung sowie zwischen 35 und 40 Gramm bei der Drillsaat betragen. Die Angaben zur Drillsaat beziehen sich bisher aber nur auf einen ersten Exaktversuch im Jahr 2008 mit der empfohlenen Herkunft 'BLBP 03'.

An Ernterückständen ist mit 80 bis 130 Dezitonnen frischem Kraut pro Hektar bei der Wurzelernte zu rechnen, bei der wüchsigen Herkunft 'BLBP 03' bis zu 160 Dezitonnen.

Je nach Herkunft können in der Wurzeldroge Gehalte an Prim-O-Glucosylcimifugin und 5-O-Methylvisamminosid zwischen 0,29 und 0,81 Prozent, an Extraktgehalt (Heiß-Äthanol) zwischen 23 und 38 Prozent erreicht werden.

Aufbereitung

Ungewaschene Wurzeln können nach dem Roden bei kühlem Wetter noch einige Tage zwischengelagert werden, gewaschene Wurzeln müssen dagegen nach oberflächlichem Abtrocknen umgehend der Trocknung zugeführt werden.

Die Wurzelwäsche von *Saposhnikovia* ist aufwändig, da die Wurzelstöcke verzweigt sind (weniger bei Drillsaat!) (s. Abb. 8 und 9). Nur Erntegut von möglichst lehmarmen, siebfähigen Böden ohne Steine lässt sich mit vertretbarem Aufwand reinigen. Eine mechanische Erdabscheidung vor der Wäsche ist zu empfehlen. Die Wurzelstöcke (bei Pflanzverfahren!) müssen vom „Kopf“ her vor der Wäsche grob zerteilt werden, um eingeschlossene Substratreste im Zentrum entfernen zu können. Eine starke Zerkleinerung muss aber wegen des damit verbundenen Abriebs der Rinde (führt bei der Abnehmerseite zu Akzeptanzproblemen, da die Identifikation erschwert wird!) vermieden werden. Für eine gründliche Wäsche sind lange Trommelwaschmaschinen mit viel Wasserdurchsatz und Umdrehungszahlen bis zu 20 in der Minute geeignet. Wegen des hohen Wasserverbrauchs und Abwasseranfalls sind rechtzeitig bei den zuständigen Stellen die Genehmigungen für die Wasserentnahme und -entsorgung einzuholen. Der Erdbesatz der Wurzeln liegt auch auf leichten siebfähigen Böden bei 35 bis 40 Prozent.

Das Schneiden der Wurzeln erfolgt möglichst vor der Trocknung auf eine einheitliche Stücklänge von zwei bis drei Zentimetern. Ein Scheibenschnitt kommt dem traditionellen Erscheinungsbild der chinesischen Importware nahe, ist aber nicht unbedingt erforderlich. **Feinwurzeln** sind spätestens nach der Trocknung zu **entfernen!** Die zügige Trocknung erfolgt bei Temperaturen von 40 bis 45 °C **am Erntegut** auf Satzrocknern wie Flächen-, Kasten-, Wagen- oder Etagentrocknern. Wichtig ist ein guter Luftdurchsatz zur schnellen Entfernung der feuchten Luft. Es muss so lange getrocknet werden, bis sich die Wurzeln bei einer Restfeuchte von unter 10 Prozent glatt durchbrechen lassen (10 bis 30 Stunden).

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



Abb. 10: Traditioneller Scheibenschnitt bei chinesischer Importdroge



Abb. 11: Wurzeldroge aus bayerischem Feldanbau

Qualitätsanforderungen Droge (*Radix Saposhnikoviae* – Fangfeng) 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 0,24 % der Summe aus Prim-O-Glucosylcimifugin und 5-O-Methylvisamminosid in der

Trockensubstanz der Droge, der mit dem von der LfL geprüften Pflanzenmaterial deutlich überschritten wird. Das gilt auch für den Mindestgehalt von 13 % Heiß-Äthanol-Extrakt.

Der Wassergehalt der Droge darf 10 % nicht überschreiten. Maximal 6,5 % Asche und maximal 1,5 % salzsäureunlösliche Asche sind erlaubt.

Mit dem **definierten Pflanzenmaterial** der LfL und nach den Vorgaben dieser Kulturanleitung ist es möglich, *Radix Saposhnikoviae* in hoher Qualität zu produzieren, die durch ihren frischen Geruch und Geschmack angenehm auffällt gegenüber den manchmal durch eine modrige Fehlnote gekennzeichneten Importdrogen.

Literatur

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

Bomme U, Gatterer M. Verfahren zur Verbesserung des Keimverhaltens von Heil- und Gewürzpflanzen und ihre Anwendung bei einigen chinesischen Heilpflanzen. *Z Arzn Gewpfl* 2002; 7 (Sonderdruck): 133 - 147.

Bomme U, Bauer R, Heubl G. Erste Ergebnisse zur botanischen Identifizierung sowie zum Ertragsverhalten und Inhaltsstoffverhalten verschiedener Saatgutherkünfte von *Angelica dahurica* und *Saposhnikovia divaricata*. *Z Arzn Gewpfl* 2005; 10 (1): 28-36.

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, Dr. Heidi Heuberger, Rudolf Rinder,
Wolfgang Seemann

1. Auflage: Juli 2009

© LfL