

Züchtung von chinesischen Heilpflanzen für den heimischen Anbau

Heidi Heuberger^{1*} und Ulrich Bomme¹

Abstract

Breeding work on several medicinal plant species used in the traditional Chinese medicinal therapy (TCM) and cultivated in Germany was started in 2004. The breeding work aims to improve the available seed provenances for yield, homogeneity and quality of the raw materials. In addition to selection and field testing, basic questions related to flowering and fertilization had to be answered as well as methods for vegetative propagation had to be developed.

Keywords: breeding, chemical constituents, Chinese medicinal plants, homogeneity, winter hardiness

Einleitung

Anwendung chinesischer Heilpflanzen in Deutschland

Heilpflanzen spielen in der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) eine zentrale Rolle. Mittlerweile wenden etwa 3000 speziell ausgebildete deutsche Ärzte (und andere Heilberufe) die chinesische Arzneimitteltherapie an, Tendenz steigend. Großhändler versorgen spezialisierte Apotheker mit importierter Ware, die die ärztlichen Verordnungen mischen und als Rezepturarzneimittel herstellen. Der Import der Rohdrogen (getrockneter Pflanzenteile) vieler bei uns meist unbekannter Pflanzen aus Asien bereitet aber häufig Qualitäts- und Beschaffungsprobleme (9) - vor allem im Hinblick auf eine gut dokumentierte „Entstehungsgeschichte“, wie sie heute bei westlichen Arzneipflanzen wie Pfefferminze oder Baldrian Standard ist. 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. Gleichzeitig soll der Umfang des deutschen Heil- und Gewürzpflanzenanbaus durch die Schaffung neuer Anbaumöglichkeiten erweitert und der Raubbau an den Naturstandorten in China reduziert werden (8).

Interdisziplinäres Projekt seit 1999

Um chinesische Arzneipflanzen unter kontrollierten Bedingungen anbauen zu können, beschäftigt sich die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) unter der Leitung von Prof. BOMME seit 1999 mit der systematischen Anbauforschung von 19 ausgewählten Arten.

Eingebunden in das Projekt sind der Bereich Pharmakognosie des Instituts für Pharmazeutische Wissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz (Prof. BAUER), der Bereich Systematische Botanik des Department Biologie I der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU, Prof. HEUBL), die Gesellschaft für die Dokumentation von Erfahrungsmaterial der Chinesischen Arzneitherapie (DECA, Dr. FRIEDL), die Kliniken SiLiMa (Riedering, Dr. FRIEDL) und Am Steigerwald (Gerolzhofen, Dr. SCHMINCKE), die „Internationale Gesellschaft für Chinesische Medizin“ (Societas Medicinae Sinensis, SMS, Dr. HUMMELBERGER) sowie die Firma Saat-zucht Steinach (Steinach, Dr. EICKMEYER). Die Firmen PhytoLab (Vestenbergsgreuth, Dr. KABELITZ, Dr. SCHMÜCKER) und Kräuter Mix (Abtswind, Dr. TORRES-LONDONO) führen seit 2004 umfangreiche vergleichende Untersuchungen zur Qualität und Sensorik an importierten und aus Versuchsanbau stammenden Drogen durch.

Für acht der Arten konnten die Anbauverfahren so weit entwickelt werden, dass im Arzneipflanzenanbau versierte Landwirte seit 2005 diese TCM-Drogen in Bayern für TCM-Handelsfirmen erzeugen (3). Hierzu steht jeweils eine Saatgutherkunft zur Verfügung, deren botanische Identität gesichert ist, und die einen guten Ertrag und Inhaltsstoffgehalt aufweist.

Diese Saatgutherkünfte besitzen jedoch noch weitgehend ihren Wildpflanzencharakter, was sich u.a. in der Variabilität des Pflanzenmaterials ausdrückt. Zudem führten die pflanzenbaulichen Maßnahmen nicht bei allen Arten zum ausreichenden Erfolg. Daher wurde 2004 bei *Artemisia scoparia*, *Astragalus mongholicus*, *Bupleurum chinense*, *Leonurus japonicus*, *Salvia miltiorrhiza* (seit 2007) und *Saposhnikovia divaricata* (seit 2008) der Weg der Pflanzenzüchtung beschritten, an dessen Ende verbesserte Sorten den heimischen Anbau wirtschaftlicher oder sogar erst möglich machen sollen (vgl. *Tabelle 1*).

Vorgehensweise und Ergebnisse

Ausgangsmaterial

Die Grundvoraussetzungen erfolgreicher Züchtung sind aussichtsreiches Pflanzenmaterial, das die gewünschten Eigenschaften enthält, sowie das Wissen über die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse der Pflanzenart, damit das Zuchtverfahren zielführend gestaltet werden kann. Zur Erweiterung des Ausgangsmaterials wurden, zusätzlich zu den schon vorhandenen Saatgutherkünften aus den

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Arbeitsgruppe Heil- und Gewürzpflanzen, Vöttinger Straße 38, D-85354 FREISING

* Ansprechpartner: Dr. Heidi HEUBERGER, heidi.heuberger@LfL.bayern.de

Tabelle 1: Ziele für die züchterische Bearbeitung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen

Pflanzenart	Zuchtziele	Verwendetes Pflanzenteil
<i>Artemisia scoparia</i>	Niedriger Cadmiumgehalt, hoher Ertrag, Homogenität	Blätter
<i>Astragalus mongholicus</i>	Hoher Ertrag bei einjähriger Kultur, dicke Wurzeln, hoher Astragalosid IV-Gehalt	Wurzeln
<i>Bupleurum chinense</i>	Winterhärte - dadurch zweijährige Kultur und höherer Ertrag (Art noch nicht im Praxisanbau)	Wurzeln
<i>Leonurus japonicus</i>	Homogenität des Blühbeginns, hoher Ertrag, Winterhärte für zweijährigen Anbau	Kraut, bei Blühbeginn
<i>Salvia miltiorrhiza</i>	Krankheitstoleranz, Ertrag, Homogenität in Blütenbildung, wenig Feinwurzeln	Wurzeln
<i>Saposhnikovia divaricata</i>	Winterhärte und zuverlässige Blüte im zweiten Jahr für Saatgutproduktion, schnelle und gute Keimung	Wurzeln

Forschungsarbeiten zur Inkulturnahme, weitere Akzessionen vor allem von Genbanken und von Wildstandorten zusammengetragen und auf ihre botanische Identität und prinzipielle Eignung für die Züchtung untersucht.

Durchführung

Die Feldversuche wurden auf den Versuchstationen Bau mannshof (Lkr. Pfaffenhofen) und Puch (Lkr. Fürstenfeldbruck) der LfL, sowie auf Versuchsfeldern der Saatzucht Steinach (Lkr. Straubing) durchgeführt. Die Vermehrung der Pflanzen, molekularbiologische Untersuchungen und Gehaltsbestimmungen erfolgten in den Arbeitsgruppen IPZ 1a, 5c, 3d und AQU 2 der LfL, sowie bei den Partnern an der LMU, Universität Graz und im Labor von PhytoLab.

Blüh- und Befruchtungsbiologie

Für die zweite Voraussetzung, das Wissen über die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse, müssen bei den chinesischen Heilpflanzen, im Gegensatz zu einer alten Kulturart wie Weizen, die wichtigsten Fragen der Fortpflanzungsbiologie erst noch geklärt werden, z.B. ob es sich um Fremd- oder Selbstbefruchter handelt, wann die Herkünfte blühen oder wodurch die Blütenbildung induziert werden kann. Es ist zwar anzunehmen, dass dieses Wissen in China teilweise besteht, jedoch war es für uns nicht zugänglich. Durch die Kontrolle der Bestäubungsmöglichkeiten (frei, ohne Insekten oder isoliert) wurde festgestellt, dass auf Grund des deutlich höheren Saatgutertrags aller Arten bei ungehinderter Bestäubung, sowie des starken Insektenbesuchs bei *Astragalus*, *Bupleurum*, *Leonurus*, *Salvia* und *Saposhnikovia* und der Blütenmorphologie von *Artemisia* die Fremdbefruchtung überwiegt. Für *Artemisia* konnte die nahezu vollständige Fremdbefruchtung mit Hilfe polymorpher Banden (AFLP) nachgewiesen werden (6).

Synthetische Sorte aus Klonen

Als Züchtungsverfahren wurde die Entwicklung einer synthetischen Sorte auf der Basis von Klonen gewählt, das bei der Züchtung an *Arnica montana* bereits erfolgreich eingesetzt wurde (2, 4). *Artemisia* und *Salvia* können gärtnerisch über Stecklinge vermehrt werden, für *Leonurus* und *Astragalus* war nur die *in-vitro* Vermehrung über Nodien-segmente mit einem eigens für diese Arten entwickelten Protokoll möglich (1).

Im ersten Schritt wurden vor allem aus Beständen der ursprünglich vorhandenen Saatgutherkünfte Elitepflanzen mit besonderen, gewünschten Eigenschaften selektiert und geklont. Um Zeit zu sparen, wurden die Klone von *Artemisia*, *Leonurus* und *Astragalus* im Polycross geprüft und

gleichzeitig gekreuzt. Diese Anlageform bedeutet zwar die perfekte Randomisierung für die Klonprüfung, der Arbeitsaufwand für die Bonituren war jedoch sehr groß. Außerdem ging auch Pollen von weniger geeigneten Klonen in die Pollenwolke ein. Dennoch kann anhand der F_1 -Nachkommen die allgemeine Kombinationseignung der Klone geprüft werden, wenn auch auf etwas niedrigerem Leistungsniveau. Für neu selektierte Klone von *Astragalus* und für *Salvia* werden auf Grund des Arbeitsaufwands Klonprüfung und Klonkreuzung wieder nacheinander durchgeführt.

Bei der Klonprüfung zeigten z.B. die 42 Klone von *Artemisia scoparia* eine große Variationsbreite im Cadmiumgehalt von 0,24 bis 0,96 mg Cd/kg Droge und im Gehalt an Ätherischem Öl von 0,13 bis 1,09 %. Einige Klone wiesen sowohl einen niedrigen Cd-Gehalt als auch einen hohen Ätherischölgehalt auf. Außerdem bildeten bei *Astragalus mongholicus* einige Klone schon im ersten Jahr besonders große und dicke Wurzeln aus. Für weitere Details sei auf die Forschungsberichte des Projekts (5, 7) verwiesen.

Aktuell werden die zweijährigen Leistungsprüfungen der Klon-Nachkommen von *Leonurus*, *Astragalus* und *Artemisia* an zwei Standorten durchgeführt. Bei allen Arten scheinen günstige Linien im Sortiment enthalten zu sein. Das Zuchtziel Winterhärte wird bei *Leonurus* jedoch nicht zu erreichen sein, da insgesamt nicht ausreichend Pflanzen überwintert, um im Folgejahr das Unkraut effektiv zu unterdrücken.

Populationsverbesserung durch Individualauslese

Bupleurum konnte zunächst nicht vegetativ vermehrt werden, daher wurde bei dieser Art und bei *Saposhnikovia* (beides Arten der *Apiaceae*) der Weg zur Populationsverbesserung mittels Prüfung der Einzelpflanzennachkommenschaften eingeschlagen. Beide Arten bilden bei der Isolation von Einzelpflanzen keine Samen aus. Der Einsatz von Stubenfliegen führte bei isolierten *Bupleurum*-Einzelpflanzen jedoch zum Samenertrag. Dieses Verfahren muss bei *Saposhnikovia* noch getestet werden.

Bei der Prüfung von S_1 -Nachkommenschaften der *Bupleurum*-Eliten starben bereits im Sommer viele Pflanzen ab. Es werden Inzuchtdepressionen vermutet, eventuell lagen auch Saatgutprobleme vor. Anhand des in 2008 im Gewächshaus neu erzeugten S_1 -Saatguts von *Bupleurum* soll überprüft werden, ob die Ausfälle durch die Saatgutqualität bedingt waren. Überlebende und schließlich überwinterte kräftige S_1 -Einzelpflanzen werden im kommenden Jahr gekreuzt (Ramschverfahren), um den Grundstein für eine neue Population zu legen.

Ausblick

Die Züchtungsarbeiten werden noch einige Jahre andauern. Bei den meisten Arten ist Potenzial zur Entwicklung einer verbesserten Sorte vorhanden. Ob künftig von den Landwirten Nachfrage nach solchen Sorten bestehen wird, hängt maßgeblich vom Gesamterfolg der Markteinführung von in Deutschland produzierten TCM-Drogen ab.

Danksagung

Bei allen, die durch ihre Mitarbeit und Unterstützung zu den Ergebnissen beigetragen haben, bedanken wir uns herzlich! Stellvertretend für viele andere gilt dieser Dank allen oben genannten Projektpartnern, sowie Herrn BAUMANN, Dr. DANIEL, Frau FUCHS, Herrn GASTL, Herrn HÖCK, Herrn GEISSENDÖRFER, Frau KÄRNER, Frau KLEIDORFER, Frau KOLLMANNSBERGER, Dr. LEPSCHY, Herrn MAYR, Frau PAWLOWSKI, Frau REGENHARDT, Frau REUS, Herrn RINDER, Frau SCHANZE, Herrn SCHMIDMEIER, Frau SCHUMANN, Frau SCHWAIGER, Dr. SEEFELDER und Frau WAHL. Gedankt sei abschließend auch dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR, FKZ 22019707) für die großzügige finanzielle Förderung der Forschungsvorhaben, sowie den Firmen PhytoLab und Saatzucht Steinach.

Literatur

1. BAUMANN, A. und G. DANIEL, 2008: In vitro-Vermehrung von vier Arzneipflanzen der traditionellen chinesischen Medizin. SuB 1-2, III-4-7.
2. BOMME, U., 2000: Anbau und Züchtung von *Arnica montana*. Zeitschrift für Phytotherapie 21, 52.
3. BOMME, U., 2007: Integratives Forschungs- und Beratungsmanagement bei der Einführung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen in die heimische Produktion. SuB 12, III-8-14.
4. BOMME, U. und G. DANIEL, 1994: Erste Untersuchungsergebnisse zur Auslesezüchtung bei *Arnica montana* L. Gartenbauwiss. 59 (2), 67-71.
5. BOMME, U., H. HEUBERGER und G. DANIEL, G. 2007: Abschlussbericht zur Fortführung des Forschungsvorhabens „Inkulturnahme und Etablierung neuer Heilpflanzenarten, die in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) eingesetzt werden. 151 S. Internetdokument, Abruf am 20.11.2008: http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/16992/ab_min_chin_06_internet.pdf
6. HEUBERGER, H., U. BOMME und S. SEEFELDER, 2008: Erste Ergebnisse zur Befruchtungsbiologie von *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. Tagungsband 5. Fachtagung Arznei- und Gewürzpflanzen, 18.-21.2. 2008 in Bernburg. Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg: 18-19.
7. HEUBERGER, H. und U. BOMME, 2008: Erste züchterische Bearbeitung und Qualitätsbeurteilung ausgewählter chinesischer Heilpflanzen, die für den Anbau in Deutschland geeignet sind. Schlussbericht des Forschungsvorhabens. Internetdokument, Abruf am 20.11.2008: <http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/16992/abschlussbericht.pdf>
8. HUMMELBERGER, J., U. BOMME und F. FRIEDL, 2006: Chinesische Arzneipflanzen - Anbau hierzulande garantiert Qualität. Deutsches Ärzteblatt 103, 21, A1442-A1443.
9. IHRIG, M., 2004: Qualitätsmängel bei TCM-Drogen. Pharmazeutische Zeitung 149, 3776-3783.