

Das „Zölibat“ der Klone

Bleibt die Züchtung der Robinie auf die vegetative Vermehrung beschränkt?

Gisela Naujoks, Dietrich Ewald, Kristina Ulrich und Roland Graeff

Bei den Gehölzen, die zu den Gewinnern der Klimaveränderung zählen werden, spielt die Robinie sicher eine bedeutende Rolle. Bereits seit längerem laufen Untersuchungen zur vegetativen Vermehrbarkeit von ausgewählten, besonders geradschaftigen und wüchsigen Bäumen. Auf Versuchsflächen unter sehr warmen und trockenen Bedingungen haben sich einige der Klone bereits bewährt. In den letzten Jahren ist das Interesse gestiegen, die Robinie auch im kurzen und mittelfristigen Umtrieb zu nutzen. Aufgrund des steigenden Bedarfs an Saat- und Pflanzgut entstand das Vorhaben, gute Robinien-Klone in einer Samenplantage zu pflanzen, um so später hochwertiges Saatgut erzeugen zu können. In mehreren Projekten werden derzeit die weiteren Möglichkeiten zur züchterischen Bearbeitung der Robinie untersucht.

Die Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.) ist ein älterer Neophyt, also eine Baumart mit „Migrationshintergrund“ – seit etwa 400 Jahren kann sie in unseren Wäldern beobachtet und in ihrer Leistung eingeschätzt werden. Dass wir mit der Robinie über einen so genannten „Multipurpose Tree“ (zu deutsch „Mehrzweckbaum“) verfügen, lässt den negativen Aspekt des Fremdgehölzes in den Hintergrund treten. Wegen ihrer Eignung für trockene bis sehr trockene Standorte unter den prognostizierten Klimabedingungen [9], aber auch aufgrund der Holzqualität wird sie zunehmend häufiger nachgefragt. Das Holz ist relativ resistent gegen Fäule und dabei biegsam und fest. Daher ist es für verschiedene Zwecke einsetzbar (Rebpfähle, Lawinenverbau, Kinderspielplätze, Gar-

tenmöbel usw.). Es ist widerstandsfähiger als Eichenholz und bläut nicht mit Eisen, ist somit auch als Parkett gut geeignet. Die Robinie wird als die nach Pappeln und Eu-

kalyptus weltweit am häufigsten in Plantagen kultivierte Laubbaumart genannt. Da Robinienholz dank seiner Eigenschaften den Tropenhölzern gleichkommt, wird der Einsatz derzeit weiter forciert. Forstwirtschaftlich ist die Robinie auch deshalb interessant, weil sie als Leguminose in der Lage ist, Luftstickstoff mithilfe symbiotisch lebender Knöllchenbakterien zu binden und sie deshalb auf stickstoffarmen Standorten einen Konkurrenzvorteil gegenüber anderen Arten hat. All dies war den Forstwissenschaftlern schon vor Jahren klar, als sie begannen, über die Vermehrung ausgewählter Robinien nachzudenken [2]. Aufgrund der besonderen Holzeigenschaften und des raschen Wachstums richtete sich unser Interesse vor 25 Jahren erneut auf diese Baumart. Der Aspekt des Kurzumtriebs wurde zu dieser Zeit noch nicht berücksichtigt, sondern das Haupt-

G. Naujoks, Dr. D. Ewald und Dr. K. Ulrich sind als Wissenschaftler am Standort Waldsiedersdorf des Instituts für Forstgenetik des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) tätig. R. Graeff leitet die Baumschule Graeff in Zeischa.



Gisela Naujoks
gisela.naujoks@vti.bund.de

Abb. 1a und 1b:
Ausgetriebene
Wurzelschnittlinge
des rotblühenden
Robinienklons
„Casque rouge“
(China 2002)



augenmerk lag auf der teilweise sehr beeindruckenden Geradschaftigkeit und Raschwüchsigkeit der selektierten Bäume. Umtriebszeiten von durchschnittlich 31 Jahren sind die Regel in guten Beständen in Ungarn, wo die Robinie zur Hauptbaumart wurde [8].

Vermehrungsmöglichkeiten

Nachteilig wirkte sich aus, dass sich die Robinienklone nur schlecht vegetativ vermehren ließen. Verfahren zur Vermehrung über Wurzelschnittlinge waren aus Ungarn zwar bekannt, jedoch gelang es nicht, diese unter den gegebenen Bedingungen und für das ausgewählte Material zu reproduzieren.

Eine Methode der vegetativen Vermehrung wurde in der Gewebekultur gefunden und bis heute weitgehend optimiert [1, 7, 12]. Durch die Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftlichen Universität Hebei in Baoding (China) konnte ein Teil der durch Gewebekultur und auch über Wurzelschnittlinge (s. Abb. 1) vermehrten Klone unter den dortigen wärmeren Bedingungen (Shahe, Provinz Hebei) über mehrere Jahre getestet werden (s. Abb. 2). Erwähnenswert ist dabei, dass die um 1900 erstmals nach China eingeführten Robinien aus Deutschland stammten.

Die Klone, die im relativ trockenen Ostbrandenburg selektiert worden waren, wiesen gute Leistungen in China auf. Vor allem die gärtnerische Zierform *R. ambigua* „Casque rouge“ zeigte unter den dortigen Bedingungen eine außerordentliche Wuchsleistung (s. Abb. 3). Dieser Klon bildet zwar keine richtigen Stämme und neigt zum Kronenbruch, was für den Kurzumtrieb jedoch nicht von Bedeutung wäre.

Untersuchungen der genetischen Strukturen von Nachkommenschaften der Robinie mit Isoenzym-Markern [3, 4, 10, 11] konnten u.a. zeigen, dass die Robinie über Wurzelbrut zur Bildung von größeren Gruppen eines Klons führen kann, wenn keine forstliche Behandlung der Bestände erfolgt. Dies wird auch anhand der neueren Untersuchungen von LIESEBACH [6] mit Mikrosatellitenmarkern deutlich. Für die Auswahl und Nutzung von Klonen in Beständen bedeutet dies, dass vorher untersucht werden sollte, ob die selektierten Plusbäume eventuell schon zu einem einzigen Klon gehören [5], auch wenn man in größeren Beständen auswählt. Inzwischen wurden einige der so selektierten und in der Gewebekultur etablierten geradschaftigen Klone an ein kommerzielles Labor vergeben. Die endgültige Zulassung dieses Materials für den Handel (Vertriebsfähig-



Abb. 2a und 2b: Pflanzungen von Robinien aus Deutschland, links: geradschaftiger Robinienklon 2488, rechts: „Casque rouge“

keit nach FoVG) nach erfolgter Klonprüfung steht allerdings noch aus.

Aktuelle Projekte

Unter dem Gesichtspunkt der künftigen Biomasseerzeugung fand die Robinie auch Eingang in die Forschungsprojekte der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Im Projekt FASTWOOD ist ein Teil der Arbeiten der Baumart Robinie gewidmet. Dies umfasst sowohl die genetischen Untersuchungen im Bestand und zur Charakterisierung von Klonen als auch die Nutzung bereits selektierter Klone für die Versuchsflächenanlage nach der In-vitro-Vermehrung. So wurden neben vier in Deutschland selektierten Robinienklonen auch zwei österreichische und zwei amerikanische Leistungsklone sowie der trocken-tolerante Klon „Casque rouge“ über Gewebekultur vermehrt und für die Anlage von Versuchsflächen im Projekt FASTWOOD bereitgestellt.

Auch im Projekt TETRAPLOIDE (vgl. AFZ-DerWald Nr. 15/2012, S. 17) sind In-vitro-Kulturen von Robinienklonen das Ausgangsmaterial für die Erzeugung tetraploider Pflanzen durch Colchizinbehandlung. Später sollen diese Bäume für Kreuzungen zur Herstellung wüchsiger triploider Pflanzen genutzt werden.

Was aber kann man noch mit selektierten Klonen machen, wenn zurzeit die Gewebekultur der einzige Weg einer raschen vegetativen Vermehrung ist?

Der Bedarf an Saat- und Pflanzgut von Robinie ist in den letzten zwei Jahrzehnten stetig gestiegen. Seit 2003 ist diese Baumart im Forstvermehrungsgesetz (FoVG) erfasst. Zu diesem Zeitpunkt waren aber nur wenige Robinienbestände für die Saatgut-Berntung zugelassen. Außerdem ist die Saatgut-Ernte von Robinien im Bestand schwierig und aufwändig (Pflücken durch Baumkletterer oder Absammeln bzw. Durchsieben der obersten Waldbodenschicht).

So wurde in Zusammenarbeit mit der Baumschule R. Graeff, Zeischa, der Gedanke entwickelt, eine kleine Samenplantage anzulegen. Im Rahmen eines Projektes der FNR wurde die Saatgutplantage mit Pflöpfingen und Gewebekulturpflanzen ausgewählter Klone in den Jahren 2006 bis 2011 errichtet.

Die Grundvorstellungen dazu waren, dass es sich um ein handhabbares System handeln sollte, in welchem eine kontinuierliche Betreuung des Materials erfolgen kann. Die Möglichkeit zur Reduktion der Bodenvegetation und eine leichte Beerntbarkeit der gepflanzten Bäume waren wichtige Kriterien. Die Anlage wurde von der Baumschule Graeff als Spalier mit einem Reihenabstand von 1,5 m im Wechsel mit 2 m konzipiert und aufgebaut (s. Abb. 4) und wird seit mehreren Jahren gepflegt. Das Unkraut wird durch die Bodenabdeckung mit Bändchengewebe unterdrückt. Die Blühneigung wurde durch die Form der Bäume (Spalier mit

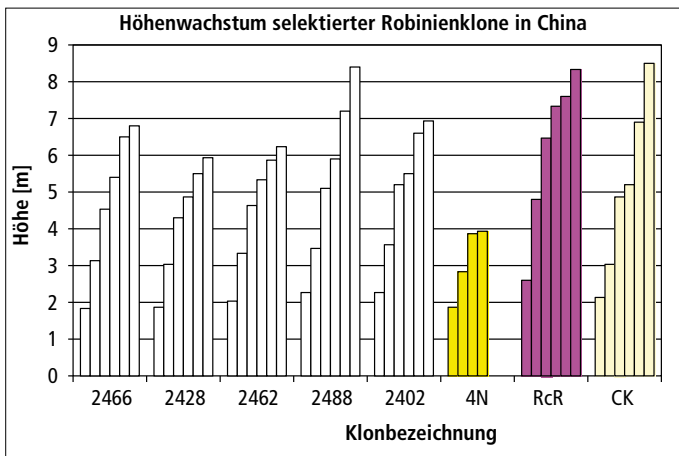


Abb. 3: *Wachstumsversuch mit Robinienklonen in China in den Jahren 2002 bis 2007*

(2466-2402 = selektierte Klone aus Deutschland, 4N = tetraploide Robinie aus China, RcR = „Casque rouge“, CK= Sämlinge aus China als Kontrolle)

drei Astreihen, d.h. horizontale Positionierung der Zweige) erhöht. Dies ermöglicht gleichfalls eine bessere Beerntung. Es wurde beobachtet, dass die Blühwilligkeit der Pflanzen klonabhängig ist.

Bereits jetzt liegt erstes Saatgut aus dieser kleinen Versuchsplantage vor. Resultierend aus den bisherigen Erfahrungen lässt sich bei künftigen Pflanzungen solcher Anlagen weiterhin beachten:

- Die Fläche sollte, wenn möglich, in einer Hanglage angelegt werden, um ein Abfließen der Kaltluft zu gestatten.
- Die Befahrbarkeit zwischen den Reihen sollte durch Verbreiterung des Reihenabstandes auf 3 m verbessert werden. Damit wäre künftig auch maschinelles Schneiden der Anlage denkbar. Gleichzeitig wird die Belichtung der Kronen verbessert.
- Ebenso sollte die Möglichkeit der Frostschutzberegnung für die Blüten gleich

bei der Erstellung der Anlage vorgesehen werden, da es leider durch Spätfröste im Juni zum Erfrieren des Leittriebes im bodennahen Bereich kommen kann. Mit der Frostschutzberegnung lassen sich Temperaturen bis -2°C sicher überbrücken.

➤ Die Bodenabdeckung mit einer wasserundurchlässigen Containerfolie (My Pex® Bändchengewebe) hat sich bewährt, daraus resultiert:

- 1) kein Unkrautbewuchs,
- 2) keine Pflanzenbildung (Robinie) zwischen den Reihen durch Wurzelbrut,
- 3) reduzierte Verdunstung der Bodenfeuchte,
- 4) Gewebe ist reißfest und mehrjährig einsetzbar,
- 5) eine Ernte der Samen durch Aufsaugen/-sammeln ist durch die flächige Bodenabdeckung möglich und even-

tuell günstiger als die Beerntung am stehenden Stamm.

Mit einer solchen Plantage eröffnet sich die Möglichkeit, neue, leistungsfähigere Nachkommen ausgehend von bereits selektierten Individuen zu schaffen. Ergebnisse von Untersuchungen der Bestäubungsverhältnisse in der hier vorgestellten Robinien-Samenplantage und zu den Konsequenzen für die genetische Zusammensetzung des Saatguts sind demnächst zu erwarten. Die Prüfung und Auswahl von herausragenden Individuen in der Sämlingspopulation kann dann wieder zur Basis für eine vegetative Vermehrung führen.

Fazit

Zusammenfassend können wir also feststellen, dass auch die Natur auf das Klonen von Robinien setzt (Wurzelbrut) und es eine sehr erfolgreiche Verbreitungsstrategie dieser Baumart ist, wie die genetischen Untersuchungen belegen konnten.

Mit der Gewebekultur liegt eine praktikable Methode zur vegetativen Vermehrung von ausgewählten Robinien vor.

Die angedeuteten Nutzungsmöglichkeiten (umfangreicheres Angebot von Klonen, Anlage von Samenplantagen zur Erzeugung von Saatgut mit verbesserten Eigenschaften) bedürfen lediglich einer weiteren kontinuierlichen praktischen Prüfung in Feldversuchen und der anschließenden Umsetzung.

Literaturhinweise:

- [1] BOINE, B.; NAUJOKS, G.; STAUBER, T. (2008): Investigations on influencing plant-associated bacteria in tissue cultures of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). *Plant Cell Tiss Organ Cult* 94, S. 219-223.
- [2] GÖHRE, K. (1952): Die Robinie und ihr Holz. Deutscher Bauernverlag, Berlin.
- [3] LIESEBACH, H.; YANG, M. S.; SCHNECK, V. (2004): Genetic diversity and differentiation in a black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) progeny test. *For. Genet.* 2, S. 151-161.
- [4] LIESEBACH, H.; SCHNECK, V. (2011): Einfluss der waldbaulichen Behandlung von Robinienbeständen (*Robinia pseudoacacia* L.) auf die genetische Struktur der Nachkommenschaften: ein Vergleich Deutschland – Ungarn. *Forstarchiv* 82: 4, S. 120-124.
- [5] LIESEBACH, H.; NAUJOKS, G. (2012): Klonidentifizierung bei Zuchtmaterial der Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.) mit nuklearen Mikrosatellitenmarkern. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, im Druck.
- [6] LIESEBACH, H. (2012): Genetische Charakterisierung von Robinienbeständen (*Robinia pseudoacacia* L.) in Deutschland mit nuklearen Mikrosatelliten-Markern: Erkenntnisse zu ihrer Bestandesbegründung. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, im Druck.
- [7] NAUJOKS, G.; EWALD, D. (2001): Robinie – Pionierbaum und Wertholz; Erfahrungen bei der In-vitro-Vermehrung geradschaftiger Robinien. *ForschungsReport 1/2001*, Zeitschrift des Senats der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BMELV, S. 36-38.
- [8] RÉDEI, K. (2003): Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) growing in Hungary. *Forest Research Institute, Budapest*, 56 S.
- [9] ROLOFF, A.; GRUNDMANN, B. (2008): Bewertungsmatrix für Baumarten. *Forstzeitung* 119, S. 34-35.
- [10] YANG, M. S.; HERTEL, H.; SCHNECK, V. (2004a): Allozyme variability of provenance populations of *Robinia pseudoacacia* from middle Europe (in Chinese). *Acta Genet. Sinica*, 31, S. 1439-1447.
- [11] YANG, M. S.; HERTEL, H.; SCHNECK, V. (2004b): Genetic diversity and population structure of *Robinia pseudoacacia* populations from middle Europe (in Chinese). *Acta Ecol. Sin.* 12, S. 2700-2706.
- [12] ZASPEL, I.; NAUJOKS, G. (2010): Knöllchenbakterien sorgen für höheren Ertrag. Wirkung von stickstofffixierenden Bakterien bei der Jungpflanzenanzucht von *Robinia pseudoacacia* L. *Deutsche Baumschule* 2, S. 33-34.



Abb. 4: Robinien-Plantage der Baumschule Graeff, als Spalieranlage gepflanzt