

Kreuzungszüchtung bei Schwarz- und Balsampappeln

Meike Borschel, Christina Fey-Wagner, Steffen Fehrenz, Alwin Janßen

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA), Hann. Münden

Zusammenfassung

Die Kultivierung von schnellwachsenden Pappeln bietet ökologische und ökonomische Vorteile für die Produktion von Energieholz. Kurzumtriebsplantagen (KUP) werden in dem Zusammenhang als sehr vielversprechend erachtet. Im Rahmen des Züchtungsprogramms des Verbundprojektes „FastWOOD“ (Teilprojekt I) werden durch Neukombination mit, für den Kurzumtrieb geeigneten Elternarten bzw. Elternsorten, neue Hybriden gezüchtet, die sich durch verbesserte Wuchsleistung, höhere Standortflexibilität und geringere Krankheitsanfälligkeit auszeichnen.

Im Rahmen von FastWOOD (Teilprojekt 1) sind inzwischen rund 340 Kreuzungskombinationen vor allem der Arten *Populus trichocarpa*, *P. maximowiczii*, *P. deltoides* und *P. nigra* durchgeführt worden. Bei etwa 2/3 dieser Kreuzungen konnten lebensfähige Pappelsämlinge angezogen werden. Diese Nachkommenschaften werden in mehreren Schritten auf ihre Eignung zum Anbau auf KUP selektiert. Selektionskriterien in den Evaluationsverfahren sind hauptsächlich die Wuchsleistung, die Toleranzeigenschaften gegenüber dem Hauptschaderreger, dem Pappelblattrost *Melampsora larici-populina*, und die Wiederausschlagfähigkeit, Dichtstanztoleranz, Vitalität und Viabilität. Das in „FastWOOD“ durch das Teilprojekt 1 durchgeführte Kreuzungsprogramm fokussiert sich auf die Verwendung von Kreuzungspartnern der Sektionen Aigeiros und Tacamahaca. Dabei wurde mit Individuen, die in der Evaluierung durch positive Eigenschaften auffielen oder deren Nachkommen sich in früheren Prüfungen bereits bewährt hatten, gearbeitet.

Stichwörter: Pappel, KUP, Züchtung, FastWOOD

Abstract

New crosses of black and balsam poplars

The cultivation of fast-growing poplars has ecological and economical advantages for production of energy wood. Short rotation coppices (SRC) are regarded as one of the most promising methods for the production of utilizable wood and energy biomass. Due to the increase in importance of biomass produced in SRC and the expansion of opportunities for wood-energy use, the need for improved poplar clones increased as well as the demand for a broad assortment of specially adapted varieties. One aim of the joint research project “FastWOOD” is breeding of suitable black and balsam poplars for biomass production in SRC.

Inter- and intraspecific crosses are carried out to create improved clones. The progenies were selected in terms of leaf rust tolerance and high biomass production. These investigations lead to the recommendations of SRC-operators and land users as well as to improvement economic cultivation of fast growing tree species for biomass production in SRC. As part of the joint project FastWOOD, about 340 crossbreeding combinations have been carried out primarily for the species *Populus trichocarpa*, *P. maximowiczii*, *P. deltoides* and *P. nigra*. Viable poplar seedlings could be grown from about half these crossbreeds. These progenies were selected for their suitability for short rotation

coppices in multi-stage process. The selection criteria in the trials were mainly the growth performance, leaf rust tolerance and coppicing capacity.

Keywords: Poplar, SRC, Breeding, FastWOOD

Einleitung

Die Gattung *Populus* wird in fünf verschiedene Sektionen (*Aigeiros*, *Leucoides*, *Populus* [früher: *Leuce*], *Tacamahaca* und *Turanga*) unterteilt, wobei lediglich die Arten *Populus nigra*, *Populus alba* und *Populus tremula* in unseren Breitengraden heimisch sind. Das Teilprojekt 1 befasst sich mit Evaluierung, Züchtung, genetische Charakterisierung sowie Sortenprüfung auf Leistung und Resistenz von Pappeln der Sektionen *Aigeiros* (Schwarzpappeln) und *Tacamahaca* (Balsampappeln).

Populus nigra ist in Mitteleuropa heimisch und tritt als Flussbegleiter in gemäßigten Zonen auf. Hier kann auf natürliche Bestände z. B. am Elbufer bei Magdeburg und in den Rhein- oder Ederauen (Abb. 1) und somit verschiedene Refugialräume zurückgegriffen werden.



Abb. 1: *Populus nigra* Altbaum in den Ederauen

Populus deltoides, die in den nördlichen und östlichen Teilen Nordamerikas natürlich vorkommt, kann mittlerweile auch in Deutschland als invasive Art vorgefunden werden.

Aus der Sektion *Tacamahaca* wird hauptsächlich mit den Arten *P. maximowiczii* und *P. trichocarpa* gekreuzt. *P. maximowiczii* ist in Asien heimisch und *P. trichocarpa* ist im westlichen Nordamerika natürlich beheimatet. Beide Arten kommen in Deutschland nur als Kulturbäume vor.

Die NW-FVA betreut drei verschiedene Populeten, die Mitte der 60er Jahre angelegt worden und verfügt somit über einen Bestand an Altbäumen aller vier Arten, die sich als Kreuzungseltern eignen. Hier finden sich vor allem Bäume der oben genannten Arten. Zusätzlich kann auf Bäume alter Versuchsflächen zurückgegriffen werden.

Des Weiteren wurden in den bisherigen Kreuzungen die Arten *P. simonii*, *P. cathayana*, *P. szechuanica*, *P. koreana* und *P. ussuriensis* aus der Sektion Tacamahaca verwendet. Das Material hierfür konnte zum Teil aus eigenen Beständen und zum Teil über Kooperationspartner bezogen werden.

Kreuzungszüchtung im Teilprojekt 1 des Verbundprojektes FastWOOD

Als Kreuzungseltern werden Individuen gewählt, die durch ihre positiven Eigenschaften im Bezug auf die Eignung für KUP (Höhe, WHD/ BHD und Rosttoleranz) auffielen. Ziele, die das Züchtungsvorhaben verfolgt, sind die Erweiterung der genetischen Vielfalt, Steigerung der Biomasseleistung im Bezug auf Lignin- und Zellosegehalt, Rindenanteil und Wassernutzungseffizienz, Verbesserung von Resistenzen gegenüber Blattrost und Insekten, Erhöhung des ökologischen Potentials bezüglich der Standortamplitude sowie die Erhaltung genetischer Ressourcen. Hierzu werden inner- und intersektionelle als auch intra- und interspezifische Kreuzungen durchgeführt, wobei geografisch gesehen Europa, Asien und Nordamerika abgedeckt werden. Abbildung 2 zeigt sowohl einen Überblick über die zur Kreuzung verwendeten Arten als auch über die durchgeführten Kreuzungen.

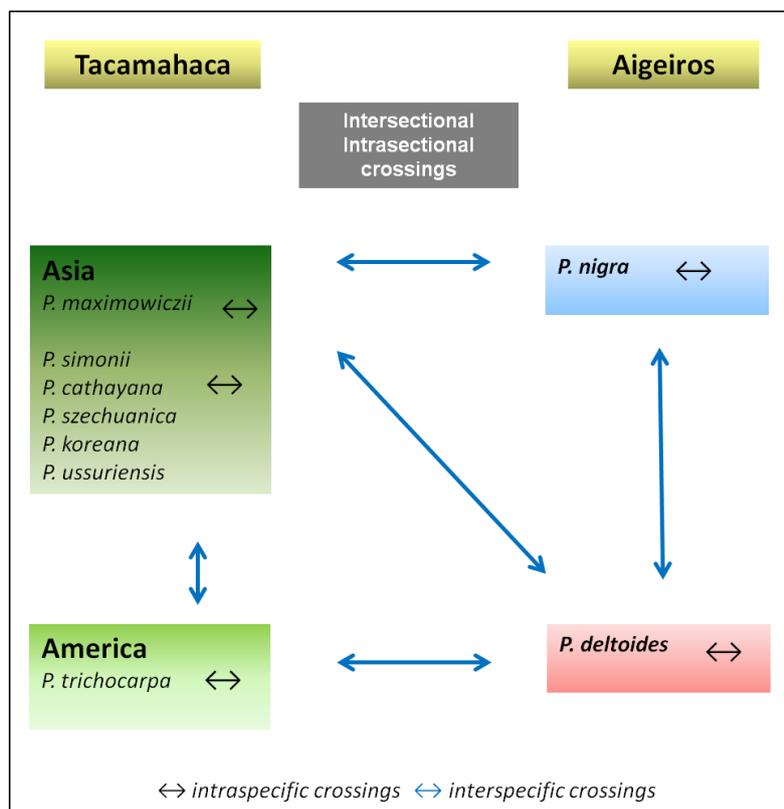


Abb. 2: Überblick über die zur Kreuzung verwendeten Arten und die durchgeführten Kreuzungen

Die Werbung der Blühreiser (Abb. 3) findet je nach klimatischen Bedingungen von Januar bis März statt. Um eine bessere Nährstoffversorgung der Früchte zu gewährleisten, werden die weiblichen Reiser zunächst bewurzelt. Hierzu werden die Reiser in Erde getopft und in eine Anlage, die es ermöglicht, die Töpfe feuchtwarm (25 °C) und die Knospen kalt (4 °C) und dunkel zu halten (Abb. 4a), gebracht. Nach einer Zeit von vier bis sechs Wochen sind die weiblichen Reiser bewurzelt und stehen zur Kreuzung zur Verfügung. Die männlichen Blühreiser werden in Wasser eingestellt und bei Raumtemperatur zum Blühen gebracht (Abb. 4b). Der Pollen wird aufgefangen, getrocknet und gereinigt. Die bewurzelt weiblichen Blühreiser werden zur gezielten Bestäubung in spezielle

Kreuzungskabinen, die aus einem pollenundurchlässigen Fleece bestehen, gebracht (Abb. 5 a). Hier findet eine gezielte Bestäubung mit Hilfe eines Pinsels statt (Abb. 5 b und c).



Abb. 3: Blühreiserwerbung mittels Hubsteiger



Abb. 4: Bewurzelung weiblicher Blühreiser (a), Pollengewinnung (b)



Abb. 5: a: weibliche Reiser in Kreuzungskabinen, b und c: Bestäubung mit Hilfe eines Pinsels

Die Samen werden auf Quarzsand (Abb. 6) aufgelegt, bewässert und zur Keimung gebracht. Nachdem die Keimlinge eine gewisse Größe erreicht haben, werden sie in spezielle Anzucherde pikiert und unter Gewächshausbedingungen (Abb. 7) angezogen.

Vor der Auspflanzung in den Frühbeetkasten findet eine spezielle Rostbehandlung statt, bei der eine Sporensuspension auf die Sämlinge gesprüht wird, um eine möglichst frühe Selektion gegenüber Blattrost zu gewährleisten. Im Spätsommer werden die Sämlinge in Freilandbeete (Abb. 8) aufgrund ihres Wuchses und der Blattrosttoleranz selektiert, wo sie zwei Jahre bis zur Verklonung kultiviert werden.



Abb. 6: Keimlinge auf Quarzsand



Abb. 7: Sämlinge im Gewächshaus



Abb. 8: Sämlinge im Freilandbeet

Die weitere Verklonung findet nach ca. 2 Jahren und einer weiteren Selektion aufgrund der Parameter Höhe, WHD und Rosttoleranz statt. Nach weiteren zwei Jahren werden die besten Klone der Selektion auf Versuchsflächen ausgebracht, um ihre Eigenschaften im Praxisversuch (Abb. 9) zu überprüfen. Alle verklonten Prüfglieder werden mittels Mikrosatelliten-Markern eindeutig genetisch charakterisiert, um bei möglichen Verwechslungen die Identität sicherstellen zu können.



Abb. 9: Versuchsfläche Stölzingen (Hessen)

Bisherige Kreuzungsarbeiten des Teilprojekt 1

Während zwei Projektphasen von FastWOOD wurden ca. 340 Kreuzungen durchgeführt. Bei über 2/3 konnten überlebensfähige Nachkommen angezogen werden. Es hat sich gezeigt, dass die Kreuzungen aus *P. maximowiczii* und *P. trichocarpa* die beste Wuchsleistung und Resistenzen aufwiesen, wobei die weitere Evaluierung in den kommenden Jahren abzuwarten bleibt. Weiterführende Ergebnisse sind im Beitrag Janßen et al. (2015) dargestellt.

Die Zahl der in den Jahren 2007 bis 2014 in Hann. Münden durchgeführten Kreuzungen kann der Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Übersicht der bislang in FastWOOD (Teilprojekt 1) durchgeführten Kreuzungen

	Jahr	♀	♂	Kreuzungen	Nachkommen	Vorprüfung 1	Vorprüfung 2	Versuchsfläche
FastWOOD 1	2009	29	18	86	4.902	425	228	21
	2010	18	10	54	2.887	95	30	*
	2011	16	16	45	2.952	287	*	*
FastWOOD 2	2012	22	17	46	2.300	*	*	*
	2013	22	19	69	2.000	*	*	*
	2014	17	9	47	*	*	*	*

* Daten noch nicht verfügbar

Ausblick

Im Verlauf des Projektes sollen sowohl weitere Kreuzungen mit ausländischem Material, was durch Kooperationspartner (u. a. INBO Belgien) bezogen wird, durchgeführt als auch bewährte Kreuzungen wiederholt und verifiziert werden. Außerdem sollen neue Ressourcen im Sinne neuer Elternbäume bzw. neuer Bestände erschlossen werden. Begleitend hierzu findet weiterhin eine kontinuierliche Evaluation neugezuchteter Klone bis hin zum Zulassungsverfahren statt.

Literatur

Janßen A, Grotehusmann H, Moos M, Schuppelius T, Stiehm C, (2015): Pappel-Sortenprüfung im Kurzumtriebs-Verbundprojekt FastWOOD. Ergebnisse der Versuchsserien 2010 und 2011. Thünen Repor 26: 59-70.

Korrespondierende Autorin:

Meike Borschel
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)
Abteilung C, Waldgenressourcen
Prof.-Oelkers-Str. 6
34346 Hann. Münden
meike.borschel@nw-fva.de