

**SCIENTIFIC COMMISSION OF THE INTERNATIONAL
HOP GROWERS' CONVENTION**

**COMMISSION SCIENTIFIQUE DU COMITE INTERNATIONAL
DE LA CULTURE DU HOUBLON**

**WISSENSCHAFTLICHE KOMMISSION DES INTERNATIONALEN
HOPFENBAUBÜROS**

Bericht zu den Vorträgen

Wissenschaftliche Kommission des IHB, Dobrna-Zalec, Slowenien

24. – 27. Juni 2003

Vom 24.- 27. Juni 2003 trafen sich 55 Wissenschaftler aus 15 Ländern in Slowenien, um neueste Ergebnisse der Hopfenforschung miteinander zu diskutieren und um Erfahrungen auszutauschen.

In 20 Vorträgen und 14 Postern stellten die Wissenschaftler ihre Arbeiten zu folgenden Themen vor:

- Krankheiten und Schädlinge beim Hopfen – neueste Erkenntnisse
- Hopfenqualität und Chemie
- Gen-basierte Methoden in der Hopfenforschung
- Hopfenzüchtung

Session I: Krankheiten und Schädlinge beim Hopfen – neueste Erkenntnisse

Pilzinfektionen sind ernstzunehmende Krankheiten, die zu deutlichen Ertrags- und Qualitätseinbußen führen. Hopfenforscher in aller Welt sind daher bemüht, umfassende Erkenntnisse zu den verschiedenen Pilzpathogenen und Krankheiten zu sammeln. Über die morphologische Charakterisierung von Pilzisolaten und über Pathogenitätstests wurden die pilzlichen Erreger von Blattchlorosen, Nekrosen des Wurzelstockes und von Welkeerscheinungen identifiziert. Zur eindeutigen Diagnose von *Sphaerotheca humuli* und *Pseudoperonospora humuli*, den Erregern des Echten und Falschen Mehltaus, wie auch zur Differenzierung unterschiedlicher *Verticillium* und *Fusarien* Spezies wurden PCR-basierte Techniken etabliert. Besonders im Zusammenhang mit dem Auftreten und der Verbreitung einer sehr aggressiven Form der Hopfenwelke in Slowenien in den letzten Jahren kommt der exakten Diagnostik der verschiedenen *Verticillium*-Stämme über molekulare Methoden zentrale Bedeutung zu. Molekulare Techniken wurden auch für detaillierte Studien zur Verbreitung, Übertragung und möglichen Symptomausprägung von HLVd (hop latent viroid) und HSVd-(hop stunt viroid) Infektionen eingesetzt.

Mit allen Arbeiten orientieren sich die Wissenschaftler der Wissenschaftlichen an den Bedürfnissen und Problemen der Praxis. Es wurden Untersuchungen zu verschiedenen Fungiziden durchgeführt, die zur gezielten Bekämpfung von Echem Mehltau eingesetzt werden, jedoch in Verdacht stehen, Ertrag und Qualität des Hopfens negativ zu beeinflussen. Mit verschiedenen Fungiziden kann der Echte Mehltau durchaus wirkungsvoll bekämpft werden, demgegenüber sind bisher alle Bemühungen gescheitert, Pflanzenschutzmittel zu finden, mit denen Hopfenwelke eingedämmt werden könnte. Selbst alternative Mittel wie sog. „homöopathische“ Produkte zeigten nicht den gewünschten Erfolg.

Intensive Studien zum Verhalten und zur Populationsentwicklung von Blattläusen auf Hopfensorten mit unterschiedlicher Anfälligkeit sollten darüber Aufschluss geben, welche Faktoren (Hopfeninhaltsstoffe, Barrierefunktion von Epidermiswachsen, Blattalter u.v.m.) darüber entscheiden, ob sich eine Hopfensorte mehr oder weniger resistent gegenüber Blattlausbefall zeigt. Fangvorrichtungen für Blattläuse wurden getestet, um die Migration dieser Schädlinge bestimmen zu können. Damit soll ein Teilaspekt für ein Frühwarnsystem für Blattlausbefall erarbeitet werden.

Bei der Bekämpfung von Blattläusen und der Roten Spinne im Hopfen erwies sich eine Kombination von biologischer und chemischer Kontrolle als sehr wirksam. Damit könnten gegenüber Pestiziden resistent gewordene Schädlinge von den als natürliche Fraßfeinde eingesetzten Nützlingen beseitigt werden.

Session II: Hopfenchemie und Qualität

Niedermolekulare Polyphenole gewinnen immer mehr als qualitätsbestimmende Substanzen an Bedeutung. Umfassende Studien belegen, dass die Zusammensetzung dieser Polyphenole in Blättern und Dolden über die gesamte Vegetationsperiode unterschiedlich ist. Daher sollen bei der Suche nach interessanten Polyphenolen Hopfenblätter nicht völlig außer Acht gelassen werden.

Qualitätskontrolle von Hopfenproben ist ein zentrales Thema für unsere Hopfenanalytiker. Dabei wurde untersucht, wie die Qualität insbesondere der Alphasäuregehalt und ätherische Öle durch Mehltaubefall beeinflusst werden bzw. wie verschiedene Lagerbedingungen auf qualitätsbestimmende Substanzen Einfluss nehmen. Außerdem wurden Erkenntnisse gesammelt, wie sich verschiedene N-Düngungen auf den Nitratgehalt der Dolden auswirken. Neben chemischen und physikalischen Methoden zur Qualitätsbeurteilung einer Hopfenpartie sollen objektivere und reproduzierbarere Techniken die visuelle Beurteilung der Hopfenqualität ersetzen. Über photographische Scanneranalyse wird die Farbe einer Hopfenprobe bestimmt, und somit können die durch Schädlings- und Krankheitsbefall bedingte Verfärbung viel besser abgeschätzt werden.

Session III: Neue gen-basierte Techniken in der Hopfenforschung

Neue Perspektiven in der Hopfenzüchtung eröffnet die Gentechnik: In Japan, Slowenien, und Deutschland wird daran gearbeitet, entscheidende Grundlagen zu schaffen, um künftig durch Gentransfer die Qualitäts- und Resistenzeigenschaften bei Hopfen deutlich zu verbessern. Effiziente Transformationstechniken und Regenerationssysteme wurden für bestimmte Hopfensorten erarbeitet. Derzeit konzentriert sich die Forschung auch auf die Identifizierung und Charakterisierung von Genen, die die Biosynthesewege von Bitter- und Aromastoffen steuern bzw. Resistenz gegenüber Pilzen vermitteln.

Auf genomanalytischer Seite laufen zahlreiche Bemühungen, das Erbmateriale des Hopfens mit PCR-basierten Methoden zu erforschen. Mit der Entwicklung von AFLPs und Mikrosatelliten werden sehr aussagekräftige Markersysteme beim Hopfen aufgebaut, die für viele genetische Fragestellungen genutzt werden können: Die Erfassung der genetischen Variabilität im Hopfengenpool ist ein wichtiges Thema für die Züchtung. Umfangreiche molekulare Untersuchungen von Wildhopfen aus aller Welt zeigten ein bislang kaum genutztes Potential genetischer Vielfalt. Die Fülle an genetischen Daten wurden auch dazu genutzt, um die räumliche und zeitliche Evolution der verschiedenen Wildhopfenpools in Europa, Asien und Amerika aufzuklären. Besonderes Interesse besteht gegenwärtig in der Suche nach DNA-Markern für Mehlauresistenz. Über markergestützte Selektion soll die Züchtung entscheidend beschleunigt werden.

Session IV: Hopfenzüchtung

In der Züchtung orientieren sich die Ziele an den Forderungen des Marktes und den Wünschen von Pflanzern und vor allem Brauern. Hauptaugenmerk liegt auf Hopfensorten mit feinem Aroma bzw. hoher Bitterqualität mit hohen bis sehr hohen α -Säuregehalten. Geringer Cohumulongehalt bei gesichertem, hohem Ertrag und gut ausgeprägter Krankheitsresistenz sind sicherlich ebenso wichtige Selektionskriterien wie die Alphasäurestabilität. Zunehmende Bedeutung erfahren Hopfeninhaltsstoffe, die im Zusammenhang mit Krebsprävention untersucht werden. In neuen Züchtungsprogrammen wird versucht, den Xanthumolgehalt in neuen Hopfensorten deutlich zu steigern. Selbst bereits etablierte Anbauverfahren werden stetig optimiert. Verschiedene Maßnahmen wurden erarbeitet, die den Ernteertrag von auflaufendem Hopfen im ersten Jahr deutlich fördern.

Die Arbeiten der Wissenschaftlichen Kommission stellen die Basis für neue Hopfensorten und für eine umweltschonende und kostengünstige Produktion von Hopfen dar. So dienen diese Arbeiten letztlich dazu, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Hopfenpflanzer und Brauer zu erhöhen. Alle Vorträge wie auch Poster zeigten, dass mit großem Einsatz an den Hopfenforschungsinstituten und angeschlossenen Universitäten geforscht wird. Die Ergebnisse unserer Wissenschaftler sind sehr vielversprechend und lassen in die Zukunft des Hopfen hoffnungsvoll blicken.

Dr. Elisabeth Seigner
Sekretärin, Wissenschaftliche Kommission, IHB

Juli 2003