

## **Zusammenfassung der Forschungsergebnisse des Forschungsprojektes „Charakterisierung qualitätsbestimmender Bitterstoffe in isomerisierten Hopfen und deren Abhängigkeit von der Hopfensorte sowie der Bitterstoffisolate“**

Im Rahmen der durchgeführten Studien wurden erstmals komplette Datensätze zu den sensorischen Aktivitäten von Xanthohumol, Isoxanthohumol, 8-Prenylnaringenin, den wichtigsten  $\alpha$ - und  $\beta$ -Säuren sowie den cis- und trans-Iso- $\alpha$ -Säuren erstellt. Um die sensorische Aktivität weiterer Hopfeninhaltsstoffe sowie die Relevanz von Abbauprodukten, die während des Würzekochens entstehen, zu klären, wurden die mittels präparativer RP-18-Chromatographie isolierten Hopfensubfraktionen zunächst einer Laborwürzekochung unterworfen, und die Würze anschließend chromatographisch getrennt. Der sensorische Vergleich der jeweiligen Subfraktionen vor bzw. nach der Würzekochung hat erstmals sichtbar gemacht, welche Inhaltsstoffe des Hopfens beim Würzekochen bittere Reaktionsprodukte generieren können. Neben den bereits bekannten Iso- $\alpha$ -Säuren entstehen aus den  $\beta$ -Säuren eine Vielzahl an bitteren Umwandlungsprodukten, die anschließend isoliert und in deren chemischen Struktur identifiziert wurden. Dabei konnte die literaturbekannte Substanz Cohulupon identifiziert und sensorisch untersucht werden. Die Quantifizierung dieser Verbindung in Kombination mit den sensorischen Daten, hat die Bedeutung dieser Substanz für die Bierbittere bewiesen, da vor allem in aromagehopftem Bier DOT-Faktoren  $>1$  erreicht werden. Aufgrund der Multiplizität der Abbauprodukte wurden zur Erleichterung der Strukturaufklärungsarbeiten die gereinigte  $\beta$ -Säure Colupulon einer Würzekochung unterzogen und die potenten Bitterstoffe mittels Geschmacksverdünnungsanalyse lokalisiert. Somit gelang es erstmals einzelne, bittere  $\beta$ -Säureabbauprodukte zu isolieren, deren Struktur aufzuklären und deren Geschmacksschwellenwerte zu bestimmen. Dabei wurden fünf bislang in der Literatur nicht bekannt, trizyklische Abbauprodukte des Colupulons erstmals mittels LC-MS/MS und NMR-Spektroskopie identifiziert. Zudem wurde der

Einfluss der Erhitzungsdauer und des Würze-pH-Wertes auf die Bildung dieser Bitterstoffe aus  $\beta$ -Säuren untersucht. Anhand von LC-MS/MS-Experimenten konnten die für die bitteren Colupulon-Abbauprodukte erzielten Ergebnisse auch auf die anderen  $\beta$ -Säuren übertragen werden.

Somit ist es gelungen neben den bitteren Iso-alpha-Säuren, erstmals eine Reihe von bitteren  $\beta$ -Säureabbauprodukte zu identifizieren und sensorisch zu bewerten. Das Forschungsziel wurde erreicht.

Projektleiter: Prof. Dr. Thomas Hofmann

Projektbearbeitende: Frau Gesa Haseleu

- - -

*Das Forschungsvorhaben (AiF-Nr. 13956N) wurde aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die - Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) und mit Unterstützung der Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V. gefördert.*

