

Advanced Phytonematology and Biological System Management in Yezin, Myanmar – ein Reisebericht

Als man den Rektor der Yezin Agricultural University (YAU) in Myanmar Dr. KYAW THAN auf seiner Deutschland-Reise im Frühjahr 2000 fragte, was er sich für seine Universität am dringendsten wünsche, antwortete er, einen Kurs in Phytonematologie. Dies war der Beginn einer interessanten und lehrreichen Reise.

Myanmar, ehemals Burma, liegt in Südostasien. Als 1962 das Militär die Macht übernahm, wurde das Land in die Isolation geführt. Seit Anfang der 90er Jahre erfolgt eine vorsichtige Öffnung des Landes in dessen Folge auch der wissenschaftliche Austausch intensiviert wurde. Dank zweier Kurzzeitdozenturen seitens des Deutschen Akademischen Austauschdienstes konnte erstmalig vom 25. Februar bis 10. März 2002 der Kurs „Advanced Phytonematology and Biological System Management“ an der Yezin Agricultural University durchgeführt werden. Der Kurs wurde von Prof. Dr. RICHARD SIKORA (Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn), Dr. JOHANNES HALLMANN (Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Münster) und Dr. JOHN BRIDGE (Berater für tropische Nematologie, CABI Bioscience, UK) geleitet.

Am Flughafen der Hauptstadt Yangon wurden wir von unserer Gastgeberin, der Nematologin Prof. YI YI MYINT abgeholt. Sie begleitete uns zu den Antrittsbesuchen beim Deutschen Botschafter Dr. MARIUS HAAS sowie dem Director General TIN HTUT Oo vom Ministry of Agriculture and Irrigation. Mit 75 % der Beschäftigten stellt die Landwirtschaft den wichtigsten Wirtschaftszweig des Landes dar. Angebaut wird von Ölpalme, Kautschuk und Kaffee über Durian, Jackfruit, Papaya bis zu Spargel, Birne und Erdbeere eine breite Palette landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen. Die wichtigste Kultur aber ist Reis, der je nach Region als Tiefwasserreis, Nassreis und Trockenreis angebaut wird. Mit Herrn Oo diskutierten wir über den Beitrag der Phytomedizin für die künftige Entwicklung des Landes und die dafür notwendigen Voraussetzungen wie Befallserhebungen, qualifizierte Fachkräfte und internationalen Austausch.

Die Agricultural University in Yezin liegt ca. 400 km nördlich von Yangon. Auf dem Weg dorthin besichtigten wir das Vegetable and Fruit Research Center (VFRDC) in Hlegu. Mit 43 festen Mitarbeitern und knapp 50 ha Versuchsfläche ist das VFRDC die zentrale Forschungsstation für Gemüse und Obst in Myanmar. Das Institut wurde 1986 mit Unterstützung der Japanischen Regierung aufgebaut. Neben der züchterischen Bearbeitung verschiedenster Obst- und Gemüsearten produziert und verteilt das VFRDC hochwertiges Saatgut und Sämlinge an Vermehrungsbetriebe und Anbauer. Kulturen wie Banane, Erdbeere, Kartoffel und Chrysanthenen werden in Gewebekultur vermehrt. Bei unserer Besichtigung der Versuchsflächen fanden wir einen starken Befall mit pflanzenparasitären Nematoden. Wir entnahmen Bodenproben für den bevorstehenden Kurs und diskutierten verschiedene Bekämpfungsmethoden wie Anbau von Bewässerungsreis (anaerobe Bedingungen) bzw. Nicht-Wirtspflanzen, sowie Brache und Solarisation.

An den folgenden sieben Tagen führten wir jeweils ganztägig den Kurs an der Yezin Agricultural University durch. Der Kurs bestand aus Vorlesungen (20 %), Praktika (60 %) und Exkursionen (20 %) zu den umliegenden Versuchsflächen von YAU und dem Central Agriculture Research Institute (CARI). Während der Exkursionen wurden Symptomatologie und Diagnose gelehrt und Boden- und Pflanzenproben von verschiedenen Kultur-

pflanzen für die nachfolgende Auswertung im Labor entnommen.

Insgesamt wurden 29 Personen ausgebildet, primär M.-Sc.- und Ph.-D.-Studenten, daneben aber auch Mitarbeiter des Departments of Plant Pathology der Yezin Agricultural University, sowie Vertreter des Pflanzenschutzamtes, CARI, VFRDC und dem Forestry Research Institute. Die Ausstattung des Labors war einfach, aber funktionsfähig. Autoklav und geschlossene Werkbänke für Arbeiten mit Mikroorganismen waren vorhanden, ebenso die gängigen Chemikalien und Medien. Die Utensilien für die Nematodenextraktion wie Plastiktüten, Eimer, Schalen und Papiertücher besorgten wir vor Ort. Uns standen 15 Mikroskope und 4 Binokulare zur Verfügung. Die Teilnehmer waren in 2 Gruppen eingeteilt und wechselten zwischen der mikroskopischen Bestimmung pflanzenparasitärer Nematoden und dem Erlernen anderer Techniken wie der Extraktion und Anfärbung von Nematoden, sowie der Herstellung von Dauerpräparaten und Perineumschnitte. Im zweiten Schwerpunkt des Kurses, dem Biological System Management, stellten wir die verschiedenen Antagonisten im Boden und in der Pflanze (Eipathogene, endoparasitäre Pilze, fangende Pilze, Mykorrhiza, PGPR, Endophyten, *Pasteuria penetrans*) vor, demonstrierten Verfahren zur Messung des antagonistischen Potenzials im Boden und zeigten Möglichkeiten zur Förderung dieses Potenzials durch Fruchtfolgemaßnahmen, Einbringen von organischer Substanz und gezielter Applikation von Antagonisten. Während des Kurses konnten 12 Gattungen pflanzenparasitärer Nematoden an 8 Kulturpflanzen bestimmt werden. Mit *Rotylenchulus reniformis* an Citrus wurde sogar eine bis dahin in Myanmar unbekannt Art gefunden. Abschließend überreichten wir der Bibliothek nematologische Fachbücher und CDs, die aus Mitteln des DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst) beschafft wurden.

Auf der Rückreise nach Yangon besichtigten wir die Central Agriculture Research and Training Centres (CARTC) nahe Hlegu. Seit 1981 wurden hier über 20 000 Teilnehmer in über 500 Kursen in modernen landwirtschaftlichen Techniken ausgebildet. Die hierzu erforderliche Infrastruktur, wie zahlreiche Kurs- und Laborräumen, ein Gewebekulturlabor, Bibliothek, Photolabor, Cafeteria und eigene Unterkünfte ist großzügig bemessen. Weitere Stationen unseres Aufenthaltes in Myanmar waren Besuche der Seed Bank in Yezin, des Plant Protection Services in Yangon und des Ayeyarwaddy-Deltas. Letzteres wird gespeist durch den größten Fluss des Landes und ist zum Schutz landwirtschaftlicher Kulturen vor einströmendem Meerwasser teilweise eingedeicht. Hier werden Reis und Gemüse und während des Monsunregens Tiefwasserreis angebaut. Weiterhin wird in dieser Region intensiv Fischzucht betrieben. Im Reisanbau zählen Nematoden zu den Hauptschaderregern. Wir fanden Befall mit *Meloidogyne graminicola*, *Hirschmaniella* spp. und *Ditylenchus angustus*.

In Yangon hielten wir abschließend ein Seminar an der Myanmar Academy of Agriculture, Forestry, Livestock and Fisheries Sciences mit ca. 60 Teilnehmern aus Regierung, Wissenschaft und Industrie. Im Einführungsvortrag zum Thema „The Present and Potential Impact of Plant Parasitic Nematodes in Integrated Management of Myanmar Agricultural Systems“ wurde auf die Bedeutung pflanzenparasitärer Nematoden hingewiesen und landesspezifische Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung aufgezeigt. Es folgte eine lebhafte Diskussion, die zeigte, dass die Nematodenproblematik im Land ernst genommen wird, dass aber der Mangel an qualifizierten Kräften bisher nur ansatzweise zu konkreten Maßnahmen im Bereich Beratung, Quarantäne und Bekämpfung führte. Die Yezin Agricultural University ist die einzige landwirtschaftliche Universität des Landes und bildet jährlich 300 B.-Sc.- und 30 M.-Sc.-Kandidaten in den verschie-

denen landwirtschaftlichen Disziplinen aus. Mit einem Ph. D.-Programm wurde gerade erst begonnen.

Wissenschaftlich gesehen steht Myanmar am Anfang seiner Entwicklung. Noch weiß man wenig über Verbreitung, Epidemiologie und Bekämpfung der wichtigsten Schaderreger. Zahlreiche in Südostasien vorkommende Schaderreger wurden bisher nicht für Myanmar berichtet. Möglicherweise verhinderte die Isolation des Landes deren Einschleppung und Verbreitung. Angebaut werden primär lokale Sorten, die häufig resistenter/toleranter gegenüber biotischen und abiotischen Schadfaktoren sind als die international gehandelten Hohertragsorten. Mit der Konservierung der genetischen Ressourcen des Landes (Seed Bank, Yezin) wurde gerade erst begonnen, ebenso wie mit der Nutzung dieser genetischen Ressourcen für die Züchtung resistenter und toleranter Sorten. Auch hier besteht noch enormes Forschungspotenzial.

J. HALLMANN (Münster)

Bericht über die Teilnahme am „Diagnosis of *Xiphinema americanum* group Workshop, 29th April – 1st May 2002“ im Central Science Laboratory (CSL), Sand Hutton, York, Großbritannien

Hintergrund

Xiphinema americanum Cobb sensu lato (außereuropäische Populationen) ist als Quarantäneerreger in Anhang I A I der Richtlinie 2000/29/EG des Rates gelistet. Nematoden dieser Gruppe können folgende Viren übertragen: Cherry rasp leaf virus (CLRV), peach rosette mosaic virus (PRMV), tobacco ringspot virus (TRSV) und tomato ringspot virus (ToRSV). Die vier Viren sind ebenfalls als Quarantäneerreger in Anhang I A I der Richtlinie 2000/29/EG des Rates gelistet. Eine Virusübertragung wurde bisher für sechs Arten aus der *X. americanum*-Gruppe nachgewiesen: *X. americanicum* s.s., *X. bricolensis*, *X. californicum*, *X. intermedium*, *X. rivesi* und *X. tarjanense*. Dabei kann eine Art in Abhängigkeit ihrer Herkunft zwischen ein und drei Viren übertragen. Zur Erfüllung der Quarantänevorschriften ist eine eindeutige Identifizierung von Arten der *X. americanum*-Gruppe notwendig. Die Erarbeitung verbesserter Verfahren zur Bestimmung von Arten der *X. americanum*-Gruppe war Ziel eines EU-Projektes (SMT4-CT98-2229, Laufzeit: 1998–2002). Die entwickelten Methodiken dieses EU-Projektes wurden innerhalb des Workshops den Vertretern der einzelnen EU-Mitgliedsstaaten vermittelt und sind von diesen innerhalb eines Ringversuchs zu testen.

Xiphinema americanum-Gruppe

Hauptcharakteristika der *X. americanum*-Gruppe sind 1. Lage abgetöteter Tiere C-förmig bis spiralig, 2. Körperlänge < 2,2 mm, 3. Odontostilet kräftig, selten länger als 150 µm und 4. Vulva bei 50 % oder mehr. *X. americanum* wurde 1913 von COBB als Type Species für die Gattung *Xiphinema* beschrieben. LIMA (1965) und TARJAN (1969) bemerkten, dass es sich bei *X. americanum* um einen Komplex sehr ähnlicher Arten handelt. Alle diesem Komplex zugehörigen Arten wurden seinerzeit als *X. americanum sensu lato* bezeichnet. Im Jahre 1979 folgerten LAMBERTI und BLEVE-ZACHEO, dass es sich um mindestens 25 Arten handelt, von denen 15 bisher nicht beschrieben waren. Mit der Neubeschreibung der Type Species, nun als *X. americanum sensu stricto* bezeichnet, verbunden mit der Beschreibung der anderen

Arten innerhalb der *X. americanum*-Gruppe, verlor der Begriff *X. americanum sensu lato* seine Berechtigung, so dass man heute allgemein von der *X. americanum*-Gruppe spricht. Derzeit werden 51 Arten zur *X. americanum*-Gruppe gezählt. Etwa die Hälfte dieser Arten wurde nur einmal gefunden, wobei die Beschreibungen häufig mangelhaft sind und Typenmaterial nicht mehr in allen Fällen zur Verfügung steht. Es ist davon auszugehen, dass zahlreiche Beschreibungen letztendlich ein und dieselbe Art darstellen. Die taxonomische Zuordnung wird derzeit mit Hilfe morphologischer und molekularer Techniken überarbeitet. Aufgrund deutlicher morphologischer und molekularbiologischer Unterschiede wird diskutiert, die Arten *X. brevicolum*, *X. pachtaicum* und *X. simile* aus der *X. americanum*-Gruppe zu nehmen.

Vorstellung der Methoden

Mikroskopische Bestimmung. Die Artbestimmung von Vertretern der *X. americanum*-Gruppe kann mit dichotomen und polytomen Bestimmungsschlüsseln durchgeführt werden. In kritischen Fällen empfiehlt sich die Anwendung beider Bestimmungsschlüssel. Weitere diagnostische Methoden können für die Artbestimmung hilfreich sein.

Molekulare Charakterisierung. Innerhalb des Workshops wurde ein neu entwickeltes PCR-Verfahren vorgestellt und am Beispiel von *X. americanum* s.s. und *X. diversicaudatum* demonstriert. Durch Verdauung des PCR-Produkts mit 5 Restriktionsenzymen und nachfolgender elektrophoretischer Auftrennung war eine eindeutige Charakterisierung der beiden Arten gegeben. Mit Hilfe dieser Methodik wurden im EU-Projekt über 60 Populationen von ca. 20 Arten der *X. americanum*-Gruppe untersucht. Anhand dieser Untersuchungen konnten die Arten *X. brevicolum*, *X. pachtaicum* und *X. simile* deutlich von den übrigen Arten der *X. americanum*-Gruppe differenziert werden. Für die übrigen Arten der *X. americanum*-Gruppe war mit dem entwickelten PCR-Protokoll nur eine geringe bis keine interspezifische Differenzierung möglich. Inzwischen geht man davon aus, dass es sich bei mehreren Arten der *X. americanum*-Gruppe um Variationen einer Art handelt.

Dynabead-Technik. Häufig sind Quarantänenematoden nur in geringen Populationsdichten in den Proben vertreten und können übersehen werden. Ein sensitives und spezifisches „Fangen“ der interessierenden Nematoden würde die Diagnose deutlich verbessern und einen größeren Probenumfang erlauben. Diesbezüglich wurde auf dem Workshop das serologische Dynabead-Verfahren vorgestellt (CHEN, Q., L. ROBERTSON, J. T. JONES, V. C. BLOK, M. S. PHILLIPS, D. J. F. BROWN, 2001: Capture of nematodes using antiserum and lectin-coated magnetised beads. *Nematology* 3, 593–601.). Im ersten Schritt wurden monoklonale Antikörper an die Oberflächenproteine des Ziel-Nematoden angelagert und in einem zweiten Schritt mit sekundären Antikörpern gekoppelt mit magnetischen Dynabeads magnetisiert. Im Magnetfeld wurden dann die Ziel-Nematoden festgehalten und die übrigen Nematoden ließen sich abtrennen. Die im Workshop eingesetzten monoklonalen Antikörper waren spezifisch für die Gattung *Xiphinema* und erfassten ca. 85 % aller *Xiphinema*-Individuen einer Probe. Eine Kreuzreaktion mit anderen Nematoden trat in geringem Maße auf. Innerhalb der Diagnose von Arten der *X. americanum*-Gruppe erscheint diese Methodik allerdings nur wenig praktikabel, da *Xiphinema* aufgrund ihrer Größe einfach zu finden ist und die Technik keine Differenzierung zwischen Arten der *X. americanum*-Gruppe und anderen Arten der Gattung *Xiphinema* erlaubt. Andere Einsatzmöglichkeiten, wie z. B. bei den Untersuchungen auf Virusüberträger nach der Rebenpflanzgut-Verordnung, sind aber denkbar.