

## MITTEILUNGEN

### Second International Symposium on Sediment Quality Assessment – Tools, Criteria, and Strategies in Fresh, Marine and Brackish Waters

#### (2. Internationales Symposium über die Qualitätsbeurteilung von Sedimenten)

##### 1 Zielstellung der Veranstaltung

Dieses 2. Symposium fand vom 15.–19. 9. 1996 in Verbania Palanza, Italien, statt. Es wurde von der Aquatic Ecosystem Health and Management Society, der Society of Environmental Toxicology and Chemistry – Europe und dem National Research Council – Italian Institute of Hydrobiology gesponsert und hatte zum Ziel, eine internationale Gruppe von Experten zusammenzuführen, um den derzeitigen Stand, die Prüfmethode, die Kriterien und Strategien für die Beurteilung von Sedimenten zu diskutieren. Dabei wurden Fragen der Probenahme, der Entwicklung neuer Testmethoden, der Entwicklung von Kriterien zur Beurteilung von Sedimenten und der Sanierung und Wiederverwertung kontaminierter Sedimente erörtert.

##### 2 Ablauf der Veranstaltung

An dem Symposium nahmen 50 Experten aus Europa, den USA, Kanada, Mexiko und Kuwait teil. In 5 Sessions und 2 Short Courses wurden 22 Vorträge, 20 Poster und eine praktische Demonstration zu den folgenden Themenkomplexen dargeboten:

- Session 1: Sediment Quality Assessment in Marine and Freshwater Ecosystems: Comparison and Harmonisation  
 Session 2: dito  
 Session 3: Poster review  
 Session 4: Metal and Organic Toxicity  
 Session 5: Technological Developments  
 Short Course 1: Practical application of near infrared spectroscopy to sediment analysis  
 Short Course 2: Evaluation of the toxicity of freshwater sediments with the Solid Phase Microtox Test

Am Ende der Veranstaltung fand eine konzeptionelle Diskussion und Zusammenfassung statt. Es ist beabsichtigt, die auf dem Symposium präsentierten Beiträge als Proceedings im Journal of Aquatic Ecosystem Health 1997 zu publizieren.

##### 3 Schwerpunkte

In der **ersten Session** wurden die Parameter und die Hilfsmittel zur Bewertung von Sedimenten dargelegt. VAN DE GUCHTE und MUNAWAR bewerteten in einem Übersichtsvortrag die Qualität, die Einsatzmöglichkeiten und die Aussagefähigkeit von Bioassays für Süßwasser- und Meeressedimente. Die Autoren bringen zum Ausdruck, daß eine Zusammenarbeit von Süßwasser- und Meeres-Sediment-Toxikologen in der Zukunft dringend erforderlich sei, um den Austausch, die Kooperation und die Entwicklung von Ökotechnologien zu fördern.

DE COOMAN et al. berichteten über die Entwicklung eines Probenahme- und Bewertungssystems zur Charakterisierung von Süßwasser-Sedimenten. Die Probenahme erfolgt mit einem Sampling-System nach Van Velde. Die biologische Bewertung wird anhand der Bestimmung der Benthosstruktur und der Beurteilung von Chirono-

midenlarven vorgenommen. Die Autoren schlagen eine ökotoxikologische Testbatterie mit der Mikroalge *Selenastrum capricornutum* und der Crustacee *Thamnocephalus platyurus* vor.

MUNAWAR et al. entwickelten für die Bewertung der Sedimente des St.-Lorenz-Stromes in Kanada eine multitrophische Testbatterie. Die an mehreren Stellen des Flusses stationierten Testbatterien enthalten Sediment-Bioassays mit Phytoplankton, *Daphnia magna*, *Hyalella azteca* und *Lumbriculus variegatus*.

SEUNTIJENS et al. berichteten über eine zweijährige Studie in der Region Flandern zur Charakterisierung von Süßwasser-Sedimenten mittels chemischer, biologischer und ökotoxikologischer Parameter und zur Entwicklung einer Bewertungsstrategie.

KHAN gab einen Überblick über die vom Kuwait Institute for Scientific Research durchgeführten Untersuchungen der an der urbanisierten Küste von Kuwait im Arabischen Golf vorliegenden Sedimente und deren Kontamination.

DAVE und NILSSON bewerteten die im Kattegat und Skagerrak vorliegenden Sedimente über Bioassays mit *Daphnia magna* und *Nitocra spinipes* und ermittelten, daß die Kontamination der Sedimente in diesem Gebiet der Ostsee nicht örtlich begrenzt ist. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen auf Schwermetalle, COIs, und PAHs ergaben keine oder nur eine geringe Korrelation mit der Toxizität der Sedimente.

In der **zweiten Session** wurden das Auftreten, die Verteilung und die Risikobewertung von organischen Schadstoffen in Sedimenten behandelt. ALLEN et al. ging auf das in Großbritannien bestehende Bewertungsschema für ausgebaggerte Sedimente ein, die im Meer beseitigt werden sollen. Die Beurteilung der Sedimentqualität erfolgte bisher anhand chemischer Analysen entsprechend dem Food and Environment Protection Act. In Gegensatz zu den USA wurde in GB bisher eine biologische Testung der Sedimente nicht gefordert. Im Jahre 1994 wurde daher ein biologisches Bewertungsschema eingeführt, das sich derzeit in der Erprobung befindet. Die Toxizität der Sedimente wird dabei mit einer Batterie zur Testung der akuten Toxizität mit dem Amphipoden *Corophium volutator* und dem Polychaeten *Arenicola marina* bewertet. Die Toxizität der wasserlöslichen Verbindungen wird mit dem Copepoden *Tisbe battagliai* und den Larven des Gastropoden *Littorina littorea* bestimmt.

DAVE et al. berichteten über die Toxizitätsbestimmung von Sedimenten aus dem Kattegat und dem Skagerrak durch  $C_{18}$ -Säulenextraktion des im Sediment enthaltenen Porenwassers, EDTA-Komplexierung und einem 48-h-Bioassay mit Daphnien bei gleichzeitiger Aktivierung mit UV-Licht.

HANSEN et al. gaben einen Überblick über die im Rahmen des Umwelt-Managements zur Charakterisierung von Sedimenten verwendeten Methoden. In dem Vortrag wurde insbesondere auf Methoden eingegangen, die als Summen-Parameter die toxischen und genotoxischen Potentiale sowie die Immunsuppression nutzen.

CARR nahm eine statistische Wertung der Signifikanz-Kriterien für den Seeigel-Test mit *Arbacia punctulata* vor.

SMITH et al. informierten über die Prinzipien und den Prozeß der Entwicklung von Qualitätsrichtlinien zur Beurteilung von Sedimenten in Kanada.

##### Poster review

MUNAWAR et al. bewerteten in ihrem Poster die stark mit Schwermetallen, Quecksilber, PCBs und anderen Schadstoffen belasteten Sedimente des Detroit River und des Hamilton-Hafens am Ontariosee in Kanada. Die Bestimmung der Belastung der Sedimente erfolgt mittels eines Multitrophic-Assays mit Phytoplankton, *Diporeia hoyi*, *Daphnia magna*, *Hyalella azteca* und *Lumbriculus variegatus*.

LOCKHART et al. informierten über den Eintrag und Kreislauf von Quecksilber in See-Sedimenten in Zentral- und Nordkanada anhand von Untersuchungen der datierten Sedimentkerne.

GRAHAM et al. bewerteten die Wasserqualität des Eriesees im Zusammenhang mit dem Besatz der Zebra-Muschel (*Dreissena polymorpha*) an Schiffswracks.

SERNA-HERNANDES et al. untersuchten die Benthos-Zusammensetzung und die Habitatstruktur an zwei Meßstellen des Cuitzeosees in Mexiko.

MARTINEZ-TABCHE et al. gingen in ihrem Poster auf den Eintrag von Parathion-methyl in Sediment, Wasser und Wasserorganismen im Gaviafluß in Mexiko ein. An mehreren Stationen des Flusses wurden Rückstände von Parathion-methyl und p-Nitrophenol ermittelt, die auf die Abtrift von Pflanzenschutzmitteln nach Behandlungen von Mais-, Kartoffel- und Bohnenfeldern zurückzuführen sind.

GALAR et al. berichteten über Untersuchungen in dem stark mit Industrieabfällen belasteten mexikanischen Ignacio-Ramirez-Stausee. Im Rahmen der Studie wurden Testorganismen (*Limnodrilus hoffmeisteri*) in das Sediment eingesetzt und anschließend deren Verhalten in Relation zu den Sedimentparametern (Org. Kohlenstoff, Gamma-Glutamyltranspeptidase-Aktivität) und dem Bleigehalt überprüft. Die Untersuchungen ergaben, daß durch diesen Bioassay die Zonen mit hoher Metallakkumulation im Sediment exakt ermittelt werden können.

In den Postern von PELLEGRINI et al., ONORATI et al. und BIRKEMEYER et al. wurde auf die Bewertung und Handhabung von ausbaggerten Hafen-Sedimenten eingegangen. Dabei wurden als Biomonitor z. B. *Corophium orientale* und *Vibrio fischeri* (Microtox<sup>®</sup>) verglichen.

DEGETTO et al. berichteten über Untersuchungen an Sedimenten an der italienischen Küste bei Ravenna, bei denen datierte Sedimentkerne radiochemisch charakterisiert wurden und eine Bestimmung der Schwermetalle Cu, Pb, Cd und Zn erfolgte.

SEEFELD und MUELLER stellten in ihrem Poster die Ergebnisse zum Verhalten von Dicofol und Parathion in Wasser-Sediment-Systemen von Mikrokosmen und innerhalb des Sediment-Toxizitätstests mit *Chironomus riparius* vor. Bei Parathion wurde ein schneller Abbau in Wasser und Sediment ermittelt, während bei Dicofol ein schneller Abbau in Wasser und eine starke Anreicherung im Sediment beobachtet wurde.

In mehreren Postern wurde auf die Nutzung von Testbatterien eingegangen, die auch bei den Teilnehmern des Symposiums großes Interesse fanden. VANGHELUWE et al. überprüften unterschiedliche Testbatterien zur Untersuchung des Porenwassers mit Bakterien (Microtox<sup>®</sup>), Crustaceen (Thamnotoxkit F, Test mit *Thamnocephalus platyurus*, *Daphnia magna*), Algen (*Raphidocelis subcapitata*) und Fischen (*Clarias gariepinus*). Nach der Untersuchung des Porenwassers erfolgten die Tests mit dem Voll-Sediment mit *Hyalella azteca* (10 Tage) und der Microtox<sup>®</sup> Solid Phase Test. Die Autoren empfehlen für erste Screeninguntersuchungen die Anwendung des Thamnotoxkit F und des Algenhemmtests.

BELTRAMI stellte die Ergebnisse über die phytotoxische Bewertung der Sedimentkontamination anhand des Keimtests und des Wurzelwachstums von *Cucumis sativus*, *Lactuca sativa*, *Brassica sp.* und *Oryza sativa* vor.

ROSSI et al. informierten über einen *In-situ*-Toxizitätstest von Sedimenten mit *Daphnia obtusa*.

MALLEY et al. berichteten über die Bestimmung von Schwermetallen in Sedimenten mittels der Near-Infrarot-Reflektions-Spektroskopie.

WERNERSSON et al. untersuchten den Einfluß der Aktivierung mit UV-Licht auf die Toxizität von mit Metallen, PAHs, Chlorkohlenwasserstoffen belasteten Sedimenten der schwedischen Westküste gegenüber *Daphnia magna* und *Nitocra spinipes*. Die Autoren beobachteten bei mehreren Substanzklassen eine Beeinflussung der Toxizität durch die Aktivierung.

HAMER et al. untersuchten in ihrem Poster die Bioverfügbarkeit und Biokonzentration von Lambda-Cyhalothrin in Sediment-Was-

ser-Systemen in Anwesenheit von *Chironomus riparius* und ermittelten eine schnelle Aufnahme des Wirkstoffes durch das Sediment und die Organismen.

STEWART und THOMPSON berichteten über Untersuchungen zur Bioverfügbarkeit einer Modellsubstanz (Fluoranthene) in Wasser-Sediment-Systemen, die mit *Chironomus riparius* besetzt waren. Im Rahmen einer Diet-Studie, bei der Futter mit unterschiedlichen Mengen der markierten Verbindung entsprechend der Sedimentkonzentration angereichert wurde, konnten bei den Organismen keine Toxizitätsunterschiede im Vergleich zu einer Variante, bei der täglich nur unbehandeltes Futter appliziert wurde, beobachtet werden. Es traten jedoch Unterschiede in der Bioakkumulation auf.

SPRANG et al. bewerteten die durch Ammoniumverbindungen ausgelöste Toxizität für *Thamnocephalus platyurus* und deren pH-Abhängigkeit im Porenwasser von Sedimenten.

VAN DE GUCHTE et al. gingen auf die Qualitätsbeurteilung von kontaminierten Sedimenten bei den in den Niederlanden eingesetzten Verfahren zu deren Wiederverwertung ein.

In der vierten Session wurde auf Sedimente mit metallischen und organischen Kontaminanten eingegangen. MURPHY et al. diskutierten die Möglichkeiten der Behandlung kontaminierter Sedimente in Kanada.

BAUDO et al. nahmen eine Wertung der chemischen und toxikologischen Testverfahren zur Beurteilung von Sedimenten vor.

SRINETR et al. charakterisierten die Bioverfügbarkeit von Metallen aus Sedimenten anhand der Verteilung der Metalle im Porenwasser, im Sediment und in Organismen.

SVENSON et al. bewerteten die Rolle von Schwefel in Sedimenten und ermittelten, daß elementarer Schwefel als S<sub>8</sub> gegenüber verschiedenen aquatischen Organismen (Fischlarven, Kaulquappen und Crustaceen) eine erhebliche Toxizität aufweist.

SEKELA et al. untersuchten die Rückstände und die Verteilung von chlorierten phenolischen Verbindungen in Sedimenten des Fraser River in Kanada.

CIARELLI und VONCK berichteten über den Einfluß von Verdünnungen bei der Testung kontaminierter Feldsedimente mit dem marinen Amphipoden *Corophium volutator*. Zur Messung der Bioverfügbarkeit der Kontaminanten verdünnen die Autoren die Feldproben mit unterschiedlichen Mengen an Kontrollsedimenten und messen Wachstum und Mortalität.

In der fünften Session und in zwei Kurzkursen wurde auf methodische Fragen der Sediment-Tests eingegangen. MALLEY und WILLIAMS diskutierten die unberücksichtigte Rolle der organischen Materie bei der Bewertung der Sedimentqualität.

BONA und MAFFIOTTI berichteten über verschiedene Toxizitätstests bei der Sanierung und Wiederverwertung von kontaminierten Sedimenten des Teneri-Sees in Italien.

MALLEY und WILLIAMS stellten die Anwendung der Infrarot-Spektroskopie als neue analytische Technologie zur Bewertung der Sedimentqualität vor. In einem weiteren Kurs wurde von Magnani eine praktische Demonstration des Solid Phase Microtox Test vorgenommen. Bei dem Test wird nach Anreicherung der Substanzen aus dem Porenwasser an einer Festphase und Wechselwirkung mit den Testorganismen eine Reduktion der Biolumineszenz des Bakteriums *Vibrio fischeri* ausgelöst, die photometrisch quantifiziert wird.

#### 4 Entscheidungsvorschläge und Empfehlungen

Die Beurteilung von Wasser-Sediment-Systemen im Süßwasser stellt einen relativ jungen Wissenschaftszweig der Ökotoxikologie dar, während im Bereich der marinen Forschung bereits ein breiter Kenntnisstand vorliegt. Die Entwicklung von Methoden zur Risikoabschätzung ist von großer Dynamik gekennzeichnet. Aus den Kontakten zur SETAC Europe und der Aquatic Ecosystem Health Ma-

nagement Society ergeben sich für die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft wichtige Informationsquellen, da in deren Instituten Verbleib und Auswirkungen von Schadstoffen auf Wasserorganismen untersucht werden. Das Symposium ist daher von Nutzen für die Weiterentwicklung und Vereinheitlichung von Methoden.

Das 3<sup>rd</sup> International Symposium on Sediment Quality Assessment soll vom 16. bis 19. August 1998 in Amsterdam stattfinden.

F. SEEFELD (Kleinmachnow)

## Application and Formulation of Biological Herbicides

Workshop der COST Action 816 „Biological Control of Weeds in Europe“ –  
September 1996 in Bristol, England

Im Rahmen der COST<sup>1</sup>-Aktion 816, die von 1994 bis 1999 läuft, fand vom 17.–22. September 1996 der 2. Workshop in Long Ashton, Bristol, statt. Die 4 Arbeitsgruppen, die innerhalb der COST-Aktion gebildet wurden und sich mit 4 in Europa wirtschaftlich wichtigen Unkrautarten befassen, tagten am ersten Tag getrennt voneinander. Die darauf folgenden Tage waren Vorträgen, praktischen Vorführungen und Diskussionen zur Applikation und Formulierung von Bioherbiziden gewidmet. Verschiedene Forschungsergebnisse wurden außerdem auf Postern dargestellt.

Die Berichterstatter nahmen mit eigenen Beiträgen an den Zusammenkünften der Arbeitsgruppen *Amaranthus* und *Chenopodium album* teil.

In der Arbeitsgruppe *Amaranthus* spp. (Leiter: SCHROEDER, IIBC Delémont, CH) wurde in Vorträgen aus 6 Ländern über Forschungsergebnisse berichtet. In der **Slowakei** ist *Amaranthus retroflexus* u. a. ein Problemkraut in Arzneipflanzen. In Nitra werden vorwiegend entomologische Untersuchungen an *Amaranthus* durchgeführt. Darüber hinaus wurden auch Pathogene (*Alternaria* sp. und *Albugo* sp.) identifiziert sowie morphologische Untersuchungen an *Amaranthus* durchgeführt. In **Ungarn** wird ebenfalls die Insektenfauna an mehreren *Amaranthus*-Arten untersucht und versucht, Insektenarten für eine potentielle biologische Bekämpfung zu ermitteln. Es wurden unter vielen Insektenarten u. a. an *Amaranthus* fressende Wanzen- und Rüsselkäfer-Arten gefunden, die jedoch keinen Einfluß auf die Samenproduktion des Unkrauts haben. In der **Schweiz** werden sehr umfangreiche Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung von *Amaranthus*-Arten vorgenommen. Es wurden bisher Bestandsaufnahmen von Insekten und Krankheiten an *Amaranthus* durchgeführt sowie die Biomasseproduktion von *Amaranthus retroflexus* in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren ermittelt. In **Belgien** sind *Amaranthus*-Arten Problemunkräuter in Mais und Obst, vor allem wegen der dort auftretenden herbizidresistenten Populationen. Daher besteht Interesse an der Zusammenarbeit bei Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung. Aus **Deutschland** berichtete JÜTTERSONKE über die Forschungsergebnisse zur infraspezifischen Variabilität bei *Amaranthus*-Arten, darunter auch zur Reaktionsvariabilität auf Pilzbefall, einem wichtigen Faktor, der bei der biologischen Bekämpfung zu berücksichtigen ist. In **Großbritannien** wurde eine umfangreiche Sammlung von Pathogenen an *Amaranthus* angelegt, und es werden Versuche unternommen, potentielle Agenzien zur biologischen Bekämpfung zu finden. Gemische aus niedrigen Herbiziddosen und Sporensuspensionen von *Alternaria* hemmten das Wachstum von *Amaranthus retroflexus*.

Innerhalb der *Amaranthus*-Gruppe besteht eine Zusammenarbeit durch Austausch von Samen, Pathogenen und gegenseitigen Studienaufenthalten zur Information über Methoden oder auch Sammlung von Material.

In der Arbeitsgruppe *Chenopodium album* (Leiter: SCHEEPENS, AB-DLO Wageningen, NL) wurden die Aktivitäten aus den **Niederlanden** vorgestellt. Hier sind schon gute Erfolge zur biologischen Bekämpfung mit dem Pilz *Ascochyta caulina*, der aus Samen isoliert wird, erzielt worden. Es wurden Feldversuche zur Bekämpfung von *C. album* mit dem Pilz durchgeführt. In Zusammenarbeit mit Norwegen und der Schweiz (Ciba-Geigy) werden Sporen für Feldversuche produziert. Dabei muß die Formulierung der Sporensuspension (in den Versuchen: 10 % Rapsöl + 1 % Tween 80 + Wasser) verbessert werden. Begrenzende Probleme bei der biologischen Bekämpfung sind die klimatischen Bedingungen sowie das Stadium der Kulturpflanzen (in den Versuchen: 8-Blatt-Stadium). Feldversuche in **Norwegen** mit Rapsöl-Emulsionen, angewandt im Keimblattstadium von *C. album*, erzielten nur geringe Wirkungsgrade. In der **Schweiz** werden Untersuchungen zur Bewertung von *Ascochyta caulina* als Mycoherbizid unter Berücksichtigung des Einflusses von Nährstoffen, Additiven und Herbiziden durchgeführt. In Feldversuchen zeigten Behandlungen mit Sporen bzw. mit einem Sporen-Herbizid-(Prosulfuron-)Gemisch Wirkungen von 62 % bzw. 79 %. Positiv wurde bewertet, daß es keine Unterschiede zwischen der Reaktion der untersuchten Biotypen gab. In **Italien** wurden Versuche mit extrahierten Toxinen vorgestellt. Aus **Deutschland** stellte ARLT taxonomische Ergebnisse zur infraspezifischen Struktur von *C. album* unter dem Aspekt der Folgenabschätzung in der biologischen Unkrautbekämpfung vor. Die taxonomischen Befunde sollten bei Behandlungen mit Mycoherbiziden berücksichtigt werden, um zukünftig mögliche Toleranzen/Resistenzen zu vermeiden. EGGERS stellte mit *Ascochyta* sp. infiziertes Samenmaterial für weitergehende Untersuchungen den Interessenten während des Workshops zur Verfügung. Zusammenfassend wurde festgestellt, daß für die Entwicklung besserer Formulierungen von Mycoherbiziden die Industrie als Partner besonders wichtig ist.

An den Zusammenkünften der Arbeitsgruppen *Convolvulus arvensis* (Leiterin: DÉFAGO, ETH Zürich, CH) und *Senecio vulgaris* (Leiter: FRANTZEN, Univ. Freiburg, CH) konnten die Berichterstatter nicht teilnehmen. Die Poster demonstrierten, daß Untersuchungen an *Convolvulus* spp. in der Schweiz mit den Pathogenen *Stagnospora* spp. durchgeführt werden. Durch Formulierung des Pathogens mit pflanzlicher Ölemulsion ist ein vielversprechendes Mycoherbizid zu erwarten.

Die Vorträge an den folgenden beiden Tagen begannen mit Beiträgen von WESTERN (IACR-Long Ashton, UK) zum Thema „Spray application and practice“ und von HOLLOWAY (IACR-Long Ashton, UK) über „Formulation Principles and Practice“. Beide Vorträge waren Einführungsvorträge zur Applikation und Formulierung von Pflanzenschutzmitteln. Auf Besonderheiten der Bioherbizid-Formulierung wurde hingewiesen, wobei der Gehalt an Vermehrungseinheiten pro Tröpfchen und die Bedingungen nach der Applikation für eine Wirkung der Bioherbizide sehr wichtig sind.

Der Vortrag von CHAPPLE (Exogen, Italien) befaßte sich mit „Formulation and Application of Mycoherbicides“. Er stellte heraus, daß eine optimale Tropfengröße 100 µm Durchmesser ist, d. h., wenn ein Tropfen 1 Spore + Formulierungskomponenten/Adjuvantien enthält. Bei der Formulierung ist unbedingt das Düsenproblem zu berücksichtigen, die Düsenwahl ist wichtiger als die Adjuvantien.

CONNICK (USDA, New Orleans, USA) berichtete über „Modern Developments in Microbial Herbicide Formulation in the USA“. In den USA sind die Mycoherbizide 'Devine' (*Chlamydosporium* sp.), 'Collego' (*Colletotrichum* sp.) und 'BioMal' (*Colletotrichum* sp.) bereits gegen dort auftretende Problemunkräuter, wie *Xanthium spinosum* oder *Cassia obtusifolia*, im Handel. Es wurden verschiedene

<sup>1</sup>COST = European Co-operation of Scientific and Technical Research

Formulierungen entwickelt. Bewährt hat sich inzwischen die Maisöl/Wasser-Emulsion. Durch Zugabe des Netzmittels Silwett L77 wurde *Colletotrichum* sp. erfolgreich gegen *Cassia obtusifolia* eingesetzt. Neu entwickelt wurde jetzt eine Pasta-Formulierung, die im Stadium der Laborversuche ist. Dies sind teigwarenähnliche Granulate, die die Biocontrol-Agenzien enthalten.

Das Referat von RHIND (Micron Sprayers Limited, Bromyard, UK) zu „Ultra Low Volume Applications of Biocontrol Agents by Spinning Disc Sprayers“ zeigte gerätetechnische Möglichkeiten für die Ausbringung von Biocontrol-Agenzien auf dem Feld mit optimalen Tröpfchengrößen. Das CDA-Verfahren (Controlled Droplet Application) gewährleistet einen hohen Tröpfchenanteil in optimaler Größenklasse. Dies ist für die biologische Bekämpfung sehr wichtig, um eine günstige Bedeckung der Pflanzenteile mit den Tröpfchen zu erreichen. Die Leistungsfähigkeit der CDA-Technik wurde praktisch demonstriert.

BATEMAN (IIBC Ascot, UK) brachte in seinem Vortrag über „Emulsion Formulations for Insect Biocontrol“ Beispiele der Formulierung auf Ölbasis zur *Locusta*-Bekämpfung. Am besten hatte sich Baumwollsamens-Öl bewährt. Als pathogener Pilz wurde in den Öl-Konidien-Formulierungen *Metarhizium flavoviride* var. *acidum* verwendet.

In der **Schlussdiskussion** des Workshops wurde u. a. darauf hingewiesen, daß bei den Untersuchungen nicht die Erkenntnisse vom Labor und Gewächshaus auf das Feld übertragen werden sollten, sondern die Feldbedingungen im Gewächshaus zu simulieren sind. Bei der biologischen Bekämpfung ist ferner zu berücksichtigen, daß keine 100%ige Wirkung, sondern nur eine Reduzierung des Unkrautauftretens unter die Schadensschwelle erreicht werden muß. Als besonderes Problem für die Einführung und Anwendung der biologischen Unkrautbekämpfung in der Praxis erscheinen die hohen Kosten der Formulierung von Bioherbiziden, denen z. Z. nur spezielle und meist kleinräumige Anwendungsbereiche gegenüberstehen. Eine Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Technikern ist erforderlich.

Der nächste COST-816-Workshop soll voraussichtlich im Juli 1997 zum Thema „Integration of biological measures in integrated pest management“ in Nitra (Slowakei) stattfinden.

BARBARA JÜTTERSONKE, K. ARLT (Kleinmachnow)  
und TH. EGGERS (Braunschweig)

## LITERATUR

**Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology.** R. L. JONES, C. R. SOMERVILLE, VIRGINIA WALBOT (Ed.): Annual Reviews Inc., Palo Alto, California 94303, USA. Vol. 47, 1996, 786 S. ISBN 0-8243-0647-3, ISSN 1040-2519.

Der 47. Band des „Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology“ enthält folgende Übersichtsartikel.

Reflections of a Bio-Organic Chemist (J. MACMILLAN). Homology-Dependent Gene Silencing in Plants (P. MEYER und H. SAEDLER). 14-3-3 Proteins and Signal Transduction, (R. J. FERL). DNA Damage and Repair in Plants (A. B. BRITT). Plant Protein Phosphatases (R. D. SMITH und J. C. WALKER). The Functions and Regulation of Glutathione S-Transferases in Plants (K. A. MARRS). Physiology of Ion Transport Across the Tonoplast of Higher Plants (B. J. BARKLA und O. PANTOJA). The Organization and Regulation of Plant Glycolysis. (W. C. PLAXTON). Light Control of Seedling Development. (A. VON ARNIM und XING-WANG DENG). Dioxygenases: Molecular Structure and Role in Plant Metabolism (A. G. PRESCOTT und P. JOHN). Phosphoenolpyruvate Carboxylase: A Ubiquitous, Highly Regulated Enzyme in Plants (R. CHOLLET, J. VIDAL, und M. H. O'LEARY). Xylogenesis: Initiation, Progression, and Cell Death (H. FUKUDA). Compartmentation of Proteins in the

Endomembrane System of Plant Cells (T. W. OKITA und J. C. ROGERS). What Chimeras can tell us about Plant Development (E. J. SZYMKOWIAK und I. M. SUSSEX). The Molecular Basis of Dehydration Tolerance in Plants (J. INGRAM und D. BARTELS). Biochemistry and Molecular Biology of Wax Production in Plants (D. POST-BEITENMILLER). Role and Regulation of Sucrose-Phosphate Synthase in Higher Plants (S. C. HUBER und J. L. HUBER). Structure and Biogenesis of the Cell Walls of Grasses (N. C. CARPITA). Some new Structural Aspects and old Controversies Concerning the Cytochrome b6f Complex of Oxygenic Photosynthesis (W. A. CRAMER, G. M. SORIANO, M. PONOMAREV, D. HUANG, H. ZHANG, S. E. MARTINEZ, und J. L. SMITH). Carbohydrate-Modulated Gene Expression in Plants (K. E. KOCH). Chilling Sensitivity in Plants and Cyanobacteria: The Crucial Contribution of Membrane Lipids (I. NISHIDA und N. MURATA). The Molecular-Genetics of Nitrogen Assimilation into Amino Acids in Higher Plants (H.-M. LAM, K. T. COSCHIGANO, I. C. OLIVEIRA, R. MELO-OLIVEIRA, und G. M. CORUZZI). Membrane Transport Carriers (W. TANNER und T. CASPARI). Lipid-Transfer Proteins in Plants (J.-C. KADER). Regulation of Light Harvesting in Green Plants (P. HORTON, A. V. RUBAN, und R. G. WALTERS). The Chlorophyll-Carotenoid Proteins of Oxygenic Photosynthesis (B. R. GREEN und D. G. DURNFORD).

Besonders hervorzuheben für den Bereich „Gentechnik bei Pflanzen“ sind die Artikel über Gen-Silencing, Zellchimären und Kohlenhydratstoffwechsel.

P. MEYER und H. SAEDLER referieren über den Stand des Wissens zur Inaktivierung homologer Gene, zur Paramutation und zur posttranslationalen Genkontrolle.

E. J. SZYMKOWIAK und I. M. SUSSEX berichten über die Regeneration von Sprossen und die Bildung von Zellmosaik, auch bei Wurzelentwicklung und Meristemausbildung.

K. E. KOCH gibt einen Überblick über Möglichkeiten der Pflanzenzelle, ihren Kohlenhydrathaushalt den Umweltbedingungen anzupassen.

Auch dieser „Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology“-Band enthält informative und hochwertige Zusammenfassungen wichtiger Teilbereiche der Genetik und Biologie. Er gehört wie die vorhergehenden Bände in jede naturwissenschaftlich orientierte Bibliothek.

J. LANDSMANN (Braunschweig)

## Beschreibende Sortenliste Fruchtgemüse, Blattgemüse 1997

Diese neu erschienene Beschreibende Sortenliste enthält die Beschreibung aller vom Bundessortenamt nach dem Stand vom August 1996 zugelassenen Sorten von Frucht- und Blattgemüsearten. Außerdem werden ausländische Sorten beschrieben, die in den Gemeinsamen Sortenkatalog für Gemüsearten der EU aufgenommen sind und deren Saatgut deshalb in der Bundesrepublik Deutschland vertriebsfähig ist.

In der vorliegenden Liste sind neben der Beschreibung der Sorten nach Anbaueigenschaften, Ertrag und Qualität bei einigen Arten auch Resistenzgene gegen verschiedene Krankheiten genannt. Erstmals sind Sorten des Chicorée aufgeführt.

Allgemeine Hinweise, farbige Abbildungen und die Anschriftenliste der Züchter vervollständigen die Information.

Die Beschreibende Sortenliste wird vom Bundessortenamt in Hannover herausgegeben und erscheint im Landbuch-Verlag GmbH, Postfach 160, 30001 Hannover. Der Preis je Einzelheft beträgt DM 14,80. Preise für Großabnehmer auf Anfrage.

DEGERING, K., D. HAMBLOCK, W. WALKER, D. WESSELS: **Wörterbuch Umwelt, Englisch-Deutsch.** 1. Aufl., Berlin, Cornelsen-Verlag, 1996. 536 S., 78,- DM.

Mit seinen 38000 Stichwörtern umfaßt das Wörterbuch Umwelt die verschiedenen Umweltmedien Wasser, Boden, Luft; die Wissenschaftszweige Biologie, Chemie, Physik, Geologie, Geographie, Medizin; die Bereiche Industrie, Landwirtschaft, Verkehr, Wirtschaft, Planung, Entsorgung, Politik und Recht sowie Begriffe aus der Umwelttechnik. Nicht zuletzt durch die Aktualität und Authentizität der Fachbegriffe kann dieses Wörterbuch Übersetzern wie Wissenschaftlern, Behörden und internationalen Gremien ein nützliches Hilfsmittel sein.

Etwas gewöhnungsbedürftig ist die Anordnung der zu einem Stichwort gehörigen Begriffe, Komposita, Redewendungen etc.; vielleicht wäre es günstiger, diese einzurücken oder anders hervorzuheben als die alphabetisch angeordneten Wörter.

Der Band Deutsch-Englisch ist in Vorbereitung.

SABINE WENZEL (Berlin)