

Mikrobielle Risiken und Sicherheitskonzepte

Joachim Frey, Institut für Veterinär-Bakteriologie, Universität Bern

Mikroorganismen, insbesondere Parasiten, Pilze, Bakterien und Viren, stellen für Menschen, Tiere und Pflanzen das weitaus grösste biologische Risiko dar. Sie bilden weltweit die Hauptursache der Todesfälle und schweren Gesundheitsschädigungen der Menschen, erzeugen gravierende Epidemien, besonders bei Nutztieren, und grosse Ernteausfälle bei sämtlichen Nutzpflanzen. Andererseits sind Mikroorganismen unentbehrlich bei der Nahrungsverdauung von Mensch und Tier, zur biologischen Erzeugung von essentiellen Düngstoffen von Pflanzen, wie z.B. die Bindung von Stickstoff, und zur Produktion von Nahrungsmitteln, Genussstoffen und Medikamenten. Bei der Erstellung von Sicherheitskonzepten zum Schutz gegen mikrobielle Risiken ist einerseits das Gleichgewicht der mikrobiellen Flora im Allgemeinen zu berücksichtigen, und andererseits ist die ausgeprägte Fähigkeit von Mikroorganismen, sich genetisch zu verändern und zu adaptieren, in Betracht zu ziehen. Dabei muss zwischen geschlossenen und offenen Systemen unterschieden werden.

Geschlossene und offene Systeme

Eine zentrale Rolle bei *geschlossenen Systemen* spielen sowohl die phänotypischen und genotypischen Merkmale, insbesondere die Mikroorganismus-Virulenz, als auch die technischen Massnahmen (= Containment), mit denen die Verbreitung der Mikroorganismen verhindert wird. Durch die moderne Gentechnologie können die Mikroorganismen meistens so verändert werden, dass sie dem beabsichtigten Zweck (z.B. Biotransformationen) in optimaler Weise dienen und ausserdem eine bedeutend geringere Virulenz für Mensch, Tier und Umwelt aufweisen. Dadurch ergeben sich eine erhöhte Sicherheit der Produktionsanlagen und tiefere Produktionskosten. Bei *offenen Systemen* müssen für die Risikoanalyse zwei ganz unterschiedliche Situationen betrachtet werden. In der ersten Situation geht es darum, Mikroorganismen entweder direkt, z.B. zur Biokontrolle, als Biodünger oder zur Dekontamination von Böden (Bioremediation), oder indirekt, z.B. als Lebendimpfstoff, freizusetzen. Eine problemspezifische Wirkungssteigerung und Reduktion des Risikopotentials kann durch gentechnische Optimierung erzielt werden. Dies erfordert die Entwicklung neuer Methoden zur Beurteilung der adaptierten Mikroorganismen in Bezug auf Invasivität, Persistenz, Pathogenitätspotenzial und genetische Übertragungsmechanismen auf die mikrobielle Gesamtpopulation. In der zweiten Situation handelt es sich um die Einführung neuer Methoden in der Umwelt allgemein, z.B. in der Landwirtschaft, Tierhaltung, Tierernährung, bei der Anpflanzung neuer Sorten und der Anwendung neuer Düngemittel. Dadurch kann indirekt das

neuer Sorten und der Anwendung neuer Düngemittel. Dadurch kann indirekt das mikrobielle Gleichgewicht stark verändert werden, welches unerwartete neue biologische Risiken mit sich bringt.

Forschungsbedarf zu neuen potenziellen Pathogenen

Beispielsweise ist das neue Auftreten des hochpathogenen Erregers *Escherichia coli* 0157H7, welcher insbesondere auf dem nordamerikanischen Kontinent schwere Epidemien hervorrief, in erster Linie auf die Umstellung der Ernährung des Rindviehs zu Gunsten stärkehaltiger, energiereicher Nahrungsmittel zurückzuführen. In diesem Sektor besteht grosser Forschungsbedarf, um das Wissen zu erweitern und Methoden zu entwickeln, welche dem Studium, der Erfassung und Charakterisierung neuer potentieller Pathogene dienen. Insbesondere müssen neue Ansätze gefunden werden, um das Gefahrenpotential abzuschätzen, welches sich durch die Einwirkung neuer Entwicklungen (z.B. Anbau neuer Pflanzensorten) auf die mikrobielle Flora in der Umwelt ergibt. Dabei steht die Erforschung dieser Einflüsse auf die Entstehung neuer pathogener Mikroorganismen für Mensch, Tier und Pflanzen im Vordergrund.

Hinweis:

Dieses Thema wurde auch in der Ausgabe 7 „focus Biosicherheit“ (Hrsg. Fachstelle B.I.C.S.). Die Publikationen liegen auf der Tagung aus oder können über das Zentrum BATS bezogen werden.