



Frische ungekochte Kräuter, Sprossen und Salate / Cephalosporinresistente Enterobakterien

Anzahl untersuchter Proben: 37

Anzahl Proben mit cephalosporinresistenten Enterobakterien: 11

Ausgangslage

Im Frühsommer 2011 führte der Verzehr einer bestimmten Charge von rohen Sprossen in Norddeutschland zu einer EHEC-Epidemie. Es stellte sich heraus, dass die Sprossen mit Enterobakterien des Typs *E. coli* EHEC O104:H4¹ kontaminiert waren. Dieser EHEC O104:H4 führt zu Infektionen mit schweren Krankheitsverläufen und Todesfällen (hämolytisch-urämisches Syndrom, HUS). Ausserdem weist er eine Multiresistenz gegenüber Antibiotika auf.

Da roh verzehrte pflanzliche Lebensmittel aus lebensmittelhygienischer Sicht heikel sein können, führte der Verband der Kantonschemiker und Kantonschemikerinnen der Schweiz (VKCS) 2013 eine Kampagne zur Abschätzung der generellen mikrobiellen Belastung von Sprossen, Kräuter und geschnittenen Salaten durch². Es zeigte sich, dass Sprossenprodukte zwar praktisch gleich häufig mit *E. coli* belastet waren wie die erhobenen Kräuter und küchenfertigen Salate. Die betroffenen Produkte wiesen aber eine markant höhere Keimbelastung auf.

Die Problematik bei der EHEC-Epidemie in Norddeutschland bestand insbesondere in der Multiresistenz des *E. coli* Stamms. Antibiotikaresistente Bakterien in Lebensmitteln stellen jedoch auch unabhängig davon, ob es sich um pathogene oder nicht-pathogene Keime handelt ein potentiell Risiko dar. Sie können zur Übertragung von Antibiotikaresistenzen auf die natürliche Darmflora führen. Dies wird durch die Eigenschaft der Bakterien begünstigt, Gene - wie Antibiotikaresistenzgene - durch horizontalen Gentransfer gegenseitig weitergeben zu können. Die Schwere der Belastung von Lebensmitteln mit speziell multiresistenten Bakterien sowie die Abschätzung der Wahrscheinlichkeit für eine Übertragung von Antibiotikaresistenzen im Darm sind daher wichtige Ziele von Studien und Risikobewertungen³.



Untersuchungsziel

Im Rahmen dieser Studie sollte das Auftreten von antibiotikaresistenten β -Laktamasen produzierenden Enterobakterien (Familie der Enterobacteriaceae) aus frischen ungekochten Kräutern, Sprossen und Salaten, die zum Rohverzehr vorgesehen sind, untersucht werden. Die Isolate

¹ RKI (2011). "Bakteriologische Untersuchungen im Rahmen des Ausbruchs mit *E. coli* O104 : H4." Epidemiologisches Bulletin **35**: 325-329.

² Siehe Jahresbericht Kantonales Laboratorium BS 2013, S. 112f, http://www.kantonslabor-bs.ch/files/berichte/9029_Jahresbericht2013_def.pdf

³ Bundesinstitut für Risikobewertung (2012) Stellungnahme Nr. 002/2012; EFSA Panel on Biological Hazards, (2011). EFSA J 9(8): 2322.

wurden auf Resistenzen analysiert, welche in Enterobakterien als humane Infektionserreger wiederholt nachgewiesen wurden⁴.

Gesetzliche Grundlagen

Gesetzlichen Vorgaben für das Auftreten von Antibiotikaresistenzen in Lebensmitteln sind bis heute weder in der Schweiz noch in der EU in Kraft. Die EU (European Food Safety Authority, EFSA) erklärte 2001 die Verringerung der Verwendung von Antibiotika und das Überwachen von Antibiotikaresistenzen in Lebensmittel-assoziierten Bakterien zum Ziel einer Strategie zur Erhöhung der Lebensmittelsicherheit. Der Bundesrat hat das Bundesamt für Gesundheit BAG⁵ 2013 beauftragt, zusammen mit den Bundesämtern BVET, BLW und BAFU ein Konzept für ein nationales Programm zu Antibiotikaresistenzen auszuarbeiten⁶.

Probenbeschreibung

34 Proben wurden in insgesamt sieben Geschäften (drei asiatische Läden, vier Grossverteiler) erhoben und stammten aus Albanien, Frankreich, Indien, Israel, Italien (je eine Probe), Spanien (drei), Thailand (sieben), Vietnam (fünf) und aus der Schweiz (13). In zwei Fällen war die Herkunft nicht (eindeutig) ausgewiesen: Frankreich oder Italien bzw. vermutlich asiatischer Herkunft. Es handelte sich um sieben Sprossenarten, zwei verschiedene Salat und 19 Kräuterarten, wobei unter letztere Kategorie auch die asiatischen Gestankbohnen (*Parkia speciosa*) fallen (Tabelle 2).

Prüfverfahren

Aufarbeitung der Proben und Isolierung der Enterobakterien erfolgte prinzipiell gleich wie bei der Verarbeitung der im 2012/2013 untersuchten Pouletproben⁷ durch Homogenisieren in Peptonwasser und anschliessendem Ausstreichen auf Selektivmedium (Cefotaxim-enthaltender McConkey Agar). Von jeder Probe wurden zwischen einem und vier Isolate gewonnen. Alle Isolate wurden mittels Agardiffusionstest (Disk-Assay; SOP529) auf die Produktion von ESBL und AmpC β -Laktamasen und mittels DNA-Microarray (SOP563) auf das Vorhandensein von Antibiotikaresistenzgenen untersucht.

Ergebnisse

- In 34 der 37 erhobenen Proben konnten Enterobakterien isoliert werden. Insgesamt wurden 59 Bakterienisolate der Familie der Enterobakterien isoliert (Tabelle 1). Die weitaus häufigste Bakteriengattung Enterobacter (bzw. *E. cloacae*) kam in 21 der Proben vor. Neben diesen als Hygieneindikatoren bekannten Arten, wurden in 13 Proben typische Umweltkeime der Gattung Citrobacter, Klebsiellen und Serratien nachgewiesen. Alle diese Arten kommen auch auf Pflanzen vor. Typisch ist letzteres aber vor allem für *P. agglomerans* und *S. liquefaciens*, welche in sieben Proben gefunden wurden.

Tabelle 1: Gattung/Spezies der Isolate (Anzahl)

<i>Citrobacter freundii</i> (1)	<i>Klebsiella oxytoca</i> (3)
<i>Citrobacter</i> sp. (2)	<i>Klebsiella pneumoniae</i> (4)
<i>Enterobacter cloacae</i> (15)	<i>Klebsiella</i> sp. (1)
<i>Enterobacter</i> sp. (13)	<i>Pantoea agglomerans</i> (6)
Enterobacteriaceae (2)*	<i>Serratia liquefaciens</i> (5)
<i>Escherichia coli</i> (1)	<i>Serratia marcescens</i> (1)
<i>Hafnia alvei</i> (1)	<i>Serratia</i> sp. (4)

* Familie und Gattung konnte nicht näher bestimmt werden.

⁴ Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2008). Antibiotikaresistenzatlas "Germap 2008".

⁵ Bundesamt für Veterinärwesen BVET, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bundesamt für Umwelt BAFU

⁶ <http://www.bag.admin.ch/themen/medizin/14226/index.html?lang=de>

⁷ http://www.kantonslabor-bs.ch/files/berichte/AB-Resistenz_2012-13_Enteroc_in_Poulet.pdf und Abgottspon, H., R. Stephan, et al. (2013). Journal of Food Protection **77**(1): 112-115.

- Aus 11 Proben konnten Enterobakterien detektiert werden, die gegen das Antibiotikum Cephalosporin resistent sind. Bei einem Isolat wurde eine ESBL-vermittelte Resistenz nachgewiesen. 13 Isolate wiesen eine Cephalosporinresistenz via β -Laktamasen des Typs AmpC auf, welche von mindestens zwei Genfamilien (bla_{CMY} und bla_{DHA}) kodiert sind. Da jedoch der genotypische Nachweis nicht in allen Isolaten ein eindeutiges Resultat lieferte, könnten möglicherweise auch weitere Gene involviert sein. In den hier gefundenen Bakterienarten sind die nachgewiesenen Gene natürlicherweise vorhanden.

Tabelle 2: Art der Proben, Anzahl Isolate pro Probennummer und Resistenztyp

Kategorie (Anzahl)	Lebensmittel	Probennummer	Anzahl Isolate	Cephalosporin-resistenz (Typ)
Sprossen (7 Lebensmittel, 10 Proben)	Alfalfa-Sprossen	DB130252	3	nein
		UG130358	1	ja (ESBL)
	Radiesli-Sprossen	DB130283	1	nein
	Mungobohnen-Sprossen	DB130285	1	nein
	Erbsenspargel-Sprossen	UG130361	1	ja (AmpC)
	Randen-Sprossen	UG130360	1	ja (AmpC)
	Rettich-Sprossen	DB130253	1	ja (AmpC)
		DB130334	2	ja (AmpC)
			1	nein
	Rotkohl-Sprossen	DB130254	1	nein
Kräuter (19 Lebensmittel, 26 Proben)	Curryblätter	DB130398	2	nein
	Dill	UG130363	1	nein
	Estragon vorverpackt	DB130258	2	nein
	Koriander	DB130171	1	ja (AmpC)
			1	nein
		DB130400	2	nein
		UG130365	2	nein
	Minze	DB130361	2	nein
		UG130362	2	ja (AmpC)
	Gestankbohne / Peeled Nila Pod (<i>Parkia speciosa</i>)	DB130357	1	ja (AmpC)
	Pennywort (<i>Centella asiatica</i>)	DB130359	1	ja (AmpC)
			3	nein
	Perilla	DB130168	2	ja (AmpC)
			2	nein
		DB130363	1	ja (AmpC)
	Phak Phaeo	DB130362	3	nein
	Rice Paddy Herb	DB130358	2	nein
	Rosmarin vorverpackt	DB130281	1	nein
	Roter Wasser-Spinat	DB130404	1	nein
	Salbei	UG130364	1	nein
Yod-Katin-Blätter	DB130405	1	nein	
Zitronengras	DB130286	1	nein	
Rucola	DB130328	2	nein	
Basilikum	DB130256	1	nein	
Gartenkresse	DB130282	1	nein	
Lorbeer	DB130280	1	nein	
Salate (2 Lebensmittel, 2 Proben)	Kopfsalat	DB130402	2	nein
	Lattich	DB130329	4	nein

Schlussfolgerungen

- Aus über 90% der zum Rohverzehr vorgesehenen Kräuter-, Sprossen- und Salate Proben konnten Enterobakterien isoliert werden. In den meisten Fällen handelte es sich um Isolate der Gattung Enterobacter, die als Hygieneindikatoren bekannt sind. Aber auch Umweltkeime (Citrobacter, Klebsiellen und Serratien) und typische Pflanzenbesiedler (*P. agglomerans* und *S. liquefaciens*) wurden gefunden. Alle Bakterienarten können zu Infektionen führen, im Normalfall aber nur bei Patienten in Spitalumgebung oder bei immungeschwächten Patienten.
- In einem Drittel der Proben wurden Isolate gefunden, die gegenüber Breitspektrum-Cephalosporine oder Cephalosporine der 3. Generation resistent waren. Kommt es zu Infektionen mit Erregern dieses Resistenztyps, sind alle in diese und frühere Kategorien fallenden Antibiotika wirkungslos.
- Keine Rolle spielte die Lebensmittelkategorie und die Provenienz der Proben hinsichtlich des Auftretens von Enterobakterienisolaten dieses Resistenztyps. Davon betroffen waren fünf Sprossen- und sechs Kräuterproben sowie sechs Proben europäischer, vier asiatischer und einer unbekannter Herkunft.
- Obwohl das Risiko der Übertragung einer Antibiotikaresistenz über die Nahrungsaufnahme als sehr viel geringer einzustufen ist als über Infektionen, wurde diese Möglichkeit in Studien aufgezeigt⁸.
- Da zum jetzigen Zeitpunkt gesetzlichen Vorgaben für das Auftreten von Antibiotikaresistenzen in Lebensmitteln fehlen, sind die Proben vollzugsrechtlich nicht zu beanstanden.
- Die Untersuchung von antibiotikaresistenten Bakterien aus Lebensmitteln wird als Schwerpunktstätigkeit fortgesetzt und auf weitere Bakterienfamilien und Matrizes ausgeweitet.

⁸ Sorum, H. and T. M. L'Abée-Lund (2002). Int J Food Microbiol **78**(1-2): 43-56, Salyers, A. A., A. Gupta, et al. (2004). Trends Microbiol **12**(9): 412-416.