

Stellungnahme der ZKBS zur Risikobewertung von
Vibrio coralliilyticus
als Spender- oder Empfängerorganismus
gemäß § 5 Absatz 1 GenTSV

Allgemeines

Vibrio coralliilyticus ist ein Gram-negatives, bewegliches, stäbchenförmiges, aquatisches Bakterium aus der Familie *Vibrionaceae* [1]. Die Spezies wurde erstmalig 2002 im Indischen Ozean aus dem abgestorbenen Gewebe einer Buschkoralle (*Pocillopora damicornis*) isoliert [2]. Das Bakterium ist polar begeißelt, fakultativ anaerob, chemoorganotroph und bildet keine Endosporen [1, 3]. Es wächst im mesophilen Temperaturbereich, wobei das Wachstumsoptimum bei 30 °C liegt [2]. *V. coralliilyticus* benötigt für sein Wachstum einen NaCl-Gehalt von 1 – 7 % [2]. Das Bakterium ist ubiquitär in marinen Gewässern verbreitet [4]. Die Genome mehrerer *V. coralliilyticus*-Isolate liegen vollständig sequenziert vor [4–7].

V. coralliilyticus verursacht in natürlichen Habitaten letale Infektionen bei einer Vielzahl von Organismen, darunter bei verschiedenen Spezies der Ordnung der Steinkorallen (*Scleractinia*) [1, 8], einzelligen Algen [6, 9], sowie Larven der amerikanischen und pazifischen Auster [10], der Grünschalmuschel [11] und der großen Pilgermuschel [12]. In experimentellen Infektionsstudien wurden auch letale Infektionen bei Regenbogenforellen [13], Salzwasserkrebsen [6, 13] und Fruchtfliegen [6, 14] berichtet. *V. coralliilyticus*-Infektionen sind insbesondere in Muschelzuchtanlagen aufgrund hoher Letalität von ökonomischer Bedeutung [15]. Einhergehend mit steigenden Wassertemperaturen aufgrund des Klimawandels werden *V. coralliilyticus*-Infektionen von Korallen häufiger und tragen damit zum Korallensterben bei [16]. Die kleinste infektiöse Dosis für Steinkorallen liegt zwischen 10^6 und 10^8 koloniebildende Einheiten (KBE) je ml Meerwasser [17, 16]. Für Austernlarven liegt die mittlere letale Dosis (LD_{50}) zwischen $1,1 \times 10^4$ und 4×10^4 KBE je ml Meerwasser [10]. Bei intraperitonealer Injektion in Regenbogenforellen liegt die LD_{50} zwischen $7,5 \times 10^1$ und $2,5 \times 10^3$ KBE je Fisch [13]. Zur Prävention von *V. coralliilyticus*-Infektionen in Muschelzuchtanlagen werden dem Wasser routinemäßig Antibiotika zugesetzt. Es liegen Berichte zu Antibiotikaresistenzen gegenüber Ampizillin, Cefepim, Cefotaxim, Cefoxitin, Ceftazidim, Kanamycin, Meropenem und Penizillin vor [2, 18].

Die Virulenz des Bakteriums ist temperaturabhängig. Mindestens 136 virulenzassoziierte Gene werden erst bei Temperaturen über 26 °C exprimiert [4]. Mehrere Virulenzfaktoren tragen zur Pathogenität für Invertebraten und Vertebraten bei, darunter *repeats-in-toxin*-Toxine, sezernierte Proteasen, Hämolytine, Invasine und Typ-I-, -II-, -III-, -IV- und -VI-Sekretionssysteme [4, 19]. Das pathogene Potential für Korallen basiert auf der Expression

einer im *vcpA*-Gen kodierten Zink-Metalloprotease, die das Photosystem II des Dinoflagellat-Endosymbionten der Koralle inaktiviert [6].

V. coralliilyticus wird in der TRBA 466 „Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea)“ der Risikogruppe 1 mit dem Index n¹ zugeordnet [20].

Empfehlung

Nach § 5 Absatz 1 GenTSV i. V. m. den Kriterien in Anlage 1 GenTSV wird *Vibrio coralliilyticus* als Spender- und Empfängerorganismus für gentechnische Arbeiten der **Risikogruppe 2** zugeordnet.

Begründung

V. coralliilyticus ist ein für größtenteils aquatische Invertebraten pathogenes Bakterium. Aufgrund der Ergebnisse aus Infektionsstudien ist es nicht auszuschließen, dass sich der Wirtsbereich auch auf Vertebraten erstreckt.

Literatur

1. **Ben-Haim Y, Thompson FL, Thompson CC, Cnockaert MC, Hoste B, Swings J, Rosenberg E** (2003). *Vibrio coralliilyticus* sp. nov., a temperature-dependent pathogen of the coral *Pocillopora damicornis*. *Int J Syst Evol Microbiol* **53**(1):309–15. doi:10.1099/ijls.0.02402-0.
2. **Ben-Haim Y, Rosenberg E** (2002). A novel *Vibrio* sp. pathogen of the coral *Pocillopora damicornis*. *Mar Biol* **141**(1):47–55. doi:10.1007/s00227-002-0797-6.
3. **Farmer Iii JJ, Michael Janda J, Brenner FW, Cameron DN, Birkhead KM** (2015). *Vibrio*. pp. 1–79. In Trujillo ME, Dedysh S, DeVos P, Hedlund B, Kämpfer P, Rainey FA, Whitman WB (eds), Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
4. **Kimes NE, Grim CJ, Johnson WR, Hasan NA, Tall BD, Kothary MH, Kiss H, Munk AC, Tapia R, Green L, Detter C, Bruce DC, Brettin TS, Colwell RR, Morris PJ** (2012). Temperature regulation of virulence factors in the pathogen *Vibrio coralliilyticus*. *ISME J* **6**(4):835–46. doi:10.1038/ismej.2011.154.
5. **Ushijima B, Videau P, Aeby GS, Callahan SM** (2013). Draft Genome Sequence of *Vibrio coralliilyticus* Strain OCN008, Isolated from Kāneʻohe Bay, Hawaiʻi. *Genome Announc* **1**(5):e00786-13. doi:10.1128/genomeA.00786-13.
6. **Santos EdO, Alves N, Jr, Dias GM, Mazotto AM, Vermelho A, Vora GJ, Wilson B, Beltran VH, Bourne DG, Le Roux F, Thompson FL** (2011). Genomic and proteomic analyses of the coral pathogen *Vibrio coralliilyticus* reveal a diverse virulence repertoire. *ISME J* **5**(9):1471–83. doi:10.1038/ismej.2011.19.
7. **Lydick VN, Rusch DB, Ushijima B, van Kessel JC, Maresca JA**. Complete Genome Sequence of *Vibrio coralliilyticus* OCN008. *Microbiol Resour Announc* **9**(30):e00323-20. doi:10.1128/MRA.00323-20.
8. **Munn CB, Sadowsky M** (2015). The Role of Vibrios in Diseases of Corals. *Microbiol Spectr* **3**(4):3.4.25. doi:10.1128/microbiolspec.VE-0006-2014.
9. **Ben-Haim Y, Zicherman-Keren M, Rosenberg E** (2003). Temperature-Regulated Bleaching and Lysis of the Coral *Pocillopora damicornis* by the Novel Pathogen *Vibrio coralliilyticus*. *Appl Environ Microbiol* **69**(7):4236–42. doi:10.1128/AEM.69.7.4236-4242.2003.

¹ Pathogen für Nichtwirbeltiere (Wirbellose); die Kennzeichnung mit „n“ erhebt allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit. In Spezies ohne diese Kennzeichnung können deshalb ggf. auch Stämme mit den Merkmalen „n“ vorkommen.

10. **Richards GP, Watson MA, Needleman DS, Church KM, Häse CC, Griffiths MW** (2015). Mortalities of Eastern and Pacific Oyster Larvae Caused by the Pathogens *Vibrio coralliilyticus* and *Vibrio tubiashii*. *Appl Environ Microbiol* **81**(1):292–7. doi:10.1128/AEM.02930-14.
11. **Kesarcodi-Watson A, Kaspar H, Lategan MJ, Gibson L** (2009). Two pathogens of Greenshell mussel larvae, *Perna canaliculus*: *Vibrio splendidus* and a *V. coralliilyticus/neptunius*-like isolate. *J Fish Dis* **32**(6):499–507. doi:10.1111/j.1365-2761.2009.01006.x.
12. **Kesarcodi-Watson A, Miner P, Nicolas J-L, Robert R** (2012). Protective effect of four potential probiotics against pathogen-challenge of the larvae of three bivalves: Pacific oyster (*Crassostrea gigas*), flat oyster (*Ostrea edulis*) and scallop (*Pecten maximus*). *Aquaculture* **344-349**:29–34. doi:10.1016/j.aquaculture.2012.02.029.
13. **Austin B, Austin D, Sutherland R, Thompson F, Swings J** (2005). Pathogenicity of vibrios to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) and *Artemia nauplii*. *Environ Microbiol* **7**(9):1488–95. doi:10.1111/j.1462-2920.2005.00847.x.
14. **Alves N, Jr, Neto OSM, Silva BSO, Moura RL de, Francini-Filho RB, Barreira e Castro C, Paranhos R, Bitner-Mathé BC, Kruger RH, Vicente ACP, Thompson CC, Thompson FL** (2010). Diversity and pathogenic potential of vibrios isolated from Abrolhos Bank corals. *Environ Microbiol Rep* **2**(1):90–5. doi:10.1111/j.1758-2229.2009.00101.x.
15. **Dubert J, Barja JL, Romalde JL** (2017). New Insights into Pathogenic *Vibrios* Affecting Bivalves in Hatcheries: Present and Future Prospects. *Front Microbiol* **8**:1–16.
16. **Sussman M, Willis BL, Victor S, Bourne DG** (2008). Coral Pathogens Identified for White Syndrome (WS) Epizootics in the Indo-Pacific. *PLoS One* **3**(6):e2393. doi:10.1371/journal.pone.0002393.
17. **Ushijima B, Videau P, Burger AH, Shore-Maggio A, Runyon CM, Sudek M, Aeby GS, Callahan SM, Wommack KE** (2014). *Vibrio coralliilyticus* Strain OCN008 Is an Etiological Agent of Acute Montipora White Syndrome. *Appl Environ Microbiol* **80**(7):2102–9. doi:10.1128/AEM.03463-13.
18. **Kim HJ, Jun JW, Giri SS, Kim SG, Kim SW, Kwon J, Lee SB, Chi C, Park SC** (2020). Bacteriophage Cocktail for the Prevention of Multiple-Antibiotic-Resistant and Mono-Phage-Resistant *Vibrio coralliilyticus* Infection in Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) Larvae. *Pathogens* **9**(10):1–9. doi:10.3390/pathogens9100831.
19. **Ushijima B, Richards GP, Watson MA, Schubiger CB, Häse CC** (2018). Factors affecting infection of corals and larval oysters by *Vibrio coralliilyticus*. *PLoS One* **13**(6):e0199475. doi:10.1371/journal.pone.0199475.
20. **TRBA** (2015). Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen (TRBA 466) <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/TRBA-466.html>. Besucht am 25.02.2022.