

Botulizmus a Kis-Balatonon

Botulismus am Kis-Balaton

1. Mi a botulizmus?

Felmelegedő, sekély vizű tavakban mocsarakban világszerte megfigyelhető madárbetegség a botulizmus vagy tavibénelás. Az elsősorban a vízimadarak között fellépő betegség okozója a *Clostridium botulinum* baktérium által termelt exotoxin: a botulintoxin. E baktérium kizárólag anaerób körülmények között képes szaporodni, élőhelye a talaj. Toxintermelésre 3-45 °C között képes, tömegesen csak 20 °C fölött. Az általa termelt és a táplálékkal felvett toxin okozza a megbetegedést. A jelenség tehát nem más mint élelmiszer intoxikáció.

A *Clostridium botulinum*-ot exotoxin termelése alapján a 8 típusra (A-H) osztják. A "C" és "D" típus kizárólag állatokat betegít meg. Madarakban a leggyakrabban a "C" okoz megbetegedéseket, de időnként az "A" és az "E" is. A "C" típusnak további két altípusa ismert a "C_α" és a "C_β". A vízimadarak botulizmusát főleg a "C_α"-nak tulajdonítják. A botulintoxin az egyik leghatásosabb szerves idegméreg. A baktérium az emésztőrendszerbe bekerülve továbbszaporodásra nem képes. A szervezetből viszonylag rövid idő alatt kiürül.

A táplálékkal felvett toxin a bélfalon áthatolva a vérárammal eljut az idegvégződésekig. 12 óras esetleg néhány napos lappangási idő elteltével petyhüdt bénulást okoz, lebénítja törzset, végtagokat, nyak és fejizmokat. Az állatok először lelassulnak, nehezen mozognak, hasmenésük lesz, nyakukat mereven, görcsösen tartják, majd a leggyakoribb esetben a légzőizmok lebénulása miatt megfulladnak. Kisebb dózis esetén a betegség túlélhető, de immunitás nem alakul ki.

2. A betegség tömeges fellépésének feltételei

A betegség kiváltója a *Clostridium botulinum* vastag falú ellenálló spórák formájában jelen van a Kis-Balaton talajában. Tömeges elszaporodását az alábbiak segítik elő:

- anaerób feltételek kialakulása,
- a víz és a talaj (iszap, üledék) tartós, minimum 20 °C-os felmelegedése,
- áramlásmentes területek kialakulása,
- vízutánpótlás hiánya,
- tömegesen jelenlévő rothadó növényi anyagok (oxigénelvonás) jelenléte,
- a víz oxigénszintjének drasztikus lecsökkenése (3 mg/l alá),
 - borús időszakok (oxigéntermelő fotoszintézis gátlása),
 - alacsony (átmelegedésre alkalmas) vízszint,

A botulizmus fellépése egy sekélyvizű tartósan felmelegedő mocsárrendszer természetes velejárója. A Kis-Balaton védőrendszer biológiai értelemben vett "beállása" idejéig nagy valószínűséggel minden évben számíthatunk fellépésére. Az átalakuló, pusztuló növényzet rothadása, az alacsony, felmelegedő víz, a tartós nyári kánikula fokozzák kialakulásának valószínűségét.

3. Az elmúlt évek tapasztalatai

A Kis-Balatonon a tavibénelás mindig a nyári, kánikulai, csapadékszegény időszakban, helyileg mindig az alacsony vízborítottságú, áramlásmentes, növényi rothadó anyagokkal jellemezhető területeken fordult elő. A víz hőmérséklet eseténként a 37 °C-ot, az iszap hőmérséklete eseténként az 50 °C-ot is elérte. A Zala folyó vízutánpótlása 1 m³/sec volt az átlagos 8-10 m³/sec-el szemben. E vízmennyiség gyakorlatilag az evapotranspiráció mértékét sem tudta biztosítani. A kedvező feltételek miatt a baktérium elszaporodott, exotoxin termelése megnőtt. Az általa termelt exotoxin mérgező hatással van elsősorban azokra a madarakra, melyek az iszából, alacsony vízmélységű részokről szerzik be a táplálékukat.

4. A madárpusztulás gócpontjai

1988-ban az I. ütem területén, a nyugati és déli peremterületeken az elárasztás következtében tartós vízborítás miatt rothadó növényi anyagokkal bővelkedő területeken. 1993-1994-ben A II. ütem részleges elárasztását (1992 ősz) követően az elsősorban kipusztuló sásos vegetációval jellemezhető Ingó csatornán és környékén, valamint a töltésselbontással érintett Zala szakaszon. 1995-ben a szintén pusztuló sásossal jellemezhető sikéri részen. (Ide jött évtizedeken keresztül a sármelléki szovjet laktanya tisztítatlan szennyvize.) Kis mértékben az Ingó csatorna és a töltésselbontással érintett Zala szakasz környezetében. A megfigyelések azt támasztják alá, hogy a madarak utolsó erejükkel védett helyre (szigetre, töltésoldalba) kivergődnek, és ott pusztulnak el. Az elhullott példányok 90 %-ban ilyen helyen fordultak elő. Nyílt vizen, zárt nádasban viszonylag kevés esetben találtunk elpusztult egyedeket.

5. A megelőzés lehetőségei

Preventív oltás: a terület nagyságánál (cca.: 14 000 ha), a populációk eloszlásának tér- és időbeli jellegénél fogva ez a Kis-Balatonon a gyakorlatban kivitelezhetetlen.

Formalinós kezelés: az exotoxinok formalinnal nem mérgező terméké, anatoxinná alakíthatók. Csak a befogott egyedek esetében alkalmazható, itatás formájában.

Oxigéndús vizutánpótlás:

- vízleeresztés az I. ütem területéről (potenciálisan növelve ott a veszélyt),
- lokális vízlevegőztetés (fix telepítésű vízlevegőztetővel, mobil motorcsónakkal, SEIGA-ra szerelt fecskendővel)

A madarak távoltartása, ezt a területen történő folyamatos zavarással lehet részlegesen biztosítani (rendszeres megfigyelés és begyűjtés, csónakos, motorcsónakos ellenőrzés).

Beteg példányok begyűjtése:

- dögök begyűjtése és megsemmisítése, csökkentve a fertőzésveszélyt,
- élő egyedek begyűjtése, kezelése, gyógyulás utáni szabadon bocsátása.

Beteg madarak kezelése:

A begyűjtött madarakat tiszta vízzel itattuk, majd faji sajátosságuknak megfelelő táplálékot kaptak, fokozatosan növelve annak mennyiségét. (az ivóvízbe kiegészítőként fehérjekoncentrátumot és szőlőcukrot tettünk).

6. Kísérő jelenségek

A botulizmus fellépését mindig megelőzi a víz oldott oxigénszintjének drasztikus lecsökkenése. Ez az elmúlt években a Kis-Balaton területén több alkalommal más fajok pusztulásához is vezetett.

Kagylópusztulás: az 1995-ös nyári nagy oxigénhiány esetén a Zalán megfigyeltünk nagyobb mennyiségű kagylópusztulást. A kagylók az oxigénhiány miatt elpusztulnak, egy idő után kifordulnak héjukból és a vízen lebegnek.

Halpusztulás: Hasonlóan a víz felszínére kerülnek az oxigénhiány miatt elpusztult halak is. E jelenség több alkalommal előfordult. Az elpusztult fajok között ezüstkárász, dévérkeszeg, ponty, csuka, harcsa, fogassülő, angolna stb. szerepelt.

Emlősök pusztulása: az emlősök közül elsősorban a ragadozó, dögevő életmódot folytató rókák vannak kitéve a legnagyobb veszélynek. Mint csúcsragadozóknak, koncentráltan jelentkeznek az elfogyasztott madarakban meglévő mérgező anyag.

Botulizmusban megbetegedett madarak fajlistája:
Artenliste der an Botulismus erkrankten Vögel

	1988	1988	1993	1993	1994	1994	1995	1995
Fajok - Arten:	elhullott verendet	gyógyult geheilt	elhullott verendet	gyógyult geheilt	elhullott verendet	gyógyult geheilt	elhullott verendet	élve begyűjtött lebend gefangen
Podicipitiformes								
Podiceps ruficollis	0	1	1	0	0	0	2	0
Podiceps nigricollis	0	0	0	1	0	0	0	0
Ciconiiformes								
Ardea cinerea	0	1	3	3	0	1	0	1
Egretta alba	5	0	1	1	0	0	2	4
Egretta garzetta	2	1	3	1	3	0	0	3
Nycticorax nycticorax	0	1	0	0	0	0	1	0
Plataleidae								
Platalea leucorodia	5	1	0	1	0	0	3	0
Anseriformes								
Anser anser	1	1	10	1	1	0	2	1
Anas platyrhynchos	328	93	666	39	45	23	149	44
Anas queruedula	15	6	33	4	11	1	17	7
Anas crecca	2	0	36	2	0	0	11	0
Anas acuta	0	0	0	0	0	0	1	0
Anas strepera	8	0	1	2	0	4	13	9
Anas clypeata	10	4	1	1	1	1	1	2
Netta rufina	0	0	1	1	0	0	0	0
Aythya ferina	7	2	19	0	1	3	12	2
Aythya fuligula	18	5	10	1	0	0	0	0
Aythya nyroca	11	1	7	2	0	0	0	0
Falconiformes								
Accipiter gentilis	0	0	0	1	0	0	0	0
Circus aeruginosus	0	0	0	1	0	0	0	0
Rallidae								
Rallus aquaticus	0	0	1	0	0	0	1	1
Gallinula chloropus	0	0	2	0	0	0	0	1
Fulica atra	8	2	139	9	11	1	82	13
Charadriiformes								
Haematopodidae								
Hameotopus ostralegus	0	0	1	0	0	0	0	0
Charadriidae								
Vanellus vanellus	19	8	9	0	0	0	0	0
Pluvialis squatarola	0	0	1	0	0	0	0	0
Charadrius dubius	2	0	0	0	0	0	0	0
Scolopacidae								
Limosa limosa	2	0	0	0	0	0	0	0
Tringa erythropus	3	0	0	0	0	0	0	0
Tringa totanus	5	4	11	0	0	0	0	0
Tringa stagnatilis	9	0	1	0	0	0	0	0
Tringa nebularia	2	1	0	0	0	0	0	0
Tringa ochropus	2	2	0	0	0	0	0	0
Tringa glareola	0	0	23	5	0	0	1	0
Tringa hypoleucos	9	4	1	0	0	0	0	1
Gallinago gallinago	2	0	1	0	0	0	2	2
Calidris alpina	1	0	0	0	0	0	0	0
Philomachus pugnax	4	1	0	0	0	0	0	0
Recurvirostridae								
Recurvirostra avosetta	1	0	0	0	0	0	0	0
Laridae								
Larus argentatus	0	0	3	0	0	0	0	0
Larus ridibundus	0	0	13	1	1	0	0	0
Chlidonias hybrida	6	0	0	0	0	0	0	0
Chlidonias niger	0	0	1	0	0	0	0	0
Sterna hirundo	12	2	0	0	0	0	0	1
Corvidae								
Pica pica	0	0	0	0	0	0	1	0
Összesen:	499	141	1001	77	75	40	301	93

Zusammenfassung

Botulismus ist eine Vogelkrankheit, die an aufgeheizten seichten Seen und Sümpfen auftritt. Ausgelöst wird sie durch das Botulintoxin, einem von dem Bakterium *Clostridium botulinum* erzeugten Exotoxin, das ein organisches Nervengift ist. Es gelangt mit der Nahrung in den Organismus, hat also das Erscheinungsbild einer Lebensmittelvergiftung. Ins Verdauungssystem gelangte Bakterien sind zur Weitervermehrung unfähig und werden in relativ kurzer Zeit ausgeschieden. Der Tod der Tiere tritt durch Nervenlähmung und darauffolgendes Ertrinken ein. Im Fall einer nur geringen aufgenommenen Dosis kann der Vogel die Krankheit überleben.

Am Kis-Balaton tritt sie in seichten, stark erwärmten und sauerstoffarmen Gewässerteilen während langanhaltender Sommerhitze auf. Krankheitsherde waren 1988 in der I. Phase im westlichen und südlichen Randgebiet des Wasserspeichers, 1993 und 1994 in der II. Phase im Ingó-Kanal und dessen Umgebung sowie der Abschnitt des Flusses Zala an der Einstromöffnung, 1995 der von abgestorbenem Seggenried (*Carex sp.*) gekennzeichnete Bereich von Sikér.

Möglichkeiten der Vorbeugung sind:

- Präventivimpfungen (nicht durchführbar)
- Formalinbehandlung (bei gefangenen Individuen)
- Ablassen des Wassers vom Gebiet der I. Phase
- lokale Belüftung des Wasserkörpers
- Sammlung und Vernichtung von Kadavern

Die Behandlung erkrankter Tiere ist durch Fütterung und Tränken mit sauberem Wasser (gemischt mit Eiweißkonzentrat und Traubenzucker) möglich. Wegen der Verringerung des Gehaltes an gelöstem Sauerstoff im Wasser beobachteten wir gleichzeitig mit dem Auftreten von Botulismus auch ein Fisch- und Muschelsterben. Die Zahlen der an Botulismus erkrankten Vögel zeigt die Tabelle.

Horváth Jenő Közép-Dunántúli Természetvédelmi Igazgatóság
H-8900 Zalaegerszeg Határjáró út 5. tel./fax.:92/320-949