



A LEGFONTOSABB STRATÉGIÁK

ETESSEN ANTIOXIDÁNST!

Dr. Monostori Attila
Dr. Dégen László
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

Selye János - A stressz az élet sava-borsa

A stressz fogalmának bevezetése Selye János magyar származású kanadai orvosprofesszor nevéhez fűződik. Elméletében a stressz az a nem specifikus válasz, mely a szervezet egészét érintő alkalmazkodási folyamatot képes elindítani, ezáltal ösztönözve, hogy a kihívásokra, ingerekre reagáljon.

A stresszorok hatására bekövetkező testi reakciókat **általános adaptációs szindrómának** nevezte el, és három fő szakaszra különítette.

- A vészreakcióban a szervezet felkészül a fokozott alkalmazkodásra, ez az úgynevezett „harc vagy menekülés” ideje.
- Az aktív ellenállás vagy adaptáció fázisában a szervezet további energiatartalékokat mozgósít, mely hosszabb-rövidebb ideig a szervezet igényeit a stresszorral szemben még képes kielégíteni.
- A stresszor tartós fennállása esetén következik a kimerülési fázis, amikor a tartalékok kimerülnek, a szervezet ellenálló képessége lecsökken, rohamos hanyatlás áll be.

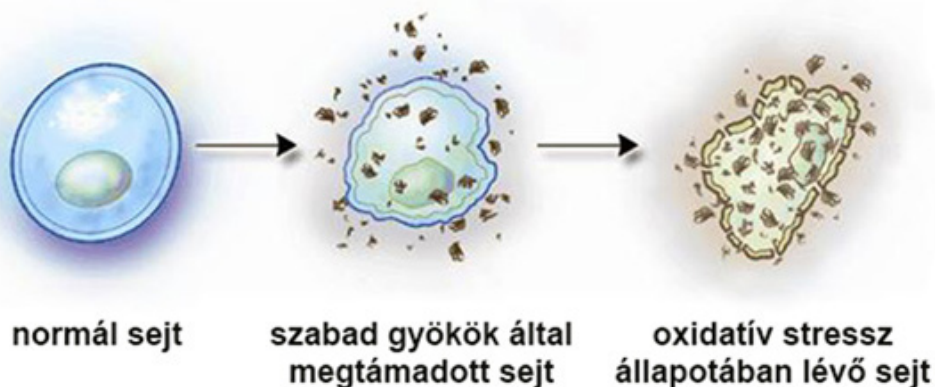
A stressznek egy különleges formája az **oxidatív stressz**.

A szervezetbe jutó oxigénmolekulák reakcióba lépnek a sejt mitokondriumában, és szabad gyökök keletkeznek. A szabad gyökök lehetnek oxigén és nitrogén eredetűek is. E szabad gyökök semlegesítésében az antioxidánsok vesznek részt. Az antioxidánsok olyan anyagok, amelyek elektron adományozásával semlegesítik vagy eltávolítják a szabad gyököket.

Az antioxidánsok semlegesítő hatása segít megvédeni a testet az oxidatív stressztől. Az antioxidánsok közé tartoznak többek között az A-, C- és E-vitaminok. Ha a kettő közti egyensúly felborul, akkor beszélünk oxidatív stressz állapotáról. Fontos megemlíteni, hogy ez először sejtszintű elváltozás, ami később számos betegség kialakulásában szerepet játszik mind humán, mind állatgyógyászati vonatkozásban.

Ha a szabadgyök képződés meghaladja a szervezet védekező mechanizmusát, az állat oxidatív stresszt szenved el. A reaktív oxigéngyökök lipid-peroxidációt indítanak be, melyek úgynevezett citotoxikus termékek forrása lehet. Ezek károsítják többek közt a vérerek falát, az emésztőrendszert, a fehér- és vörösvérsejteket.

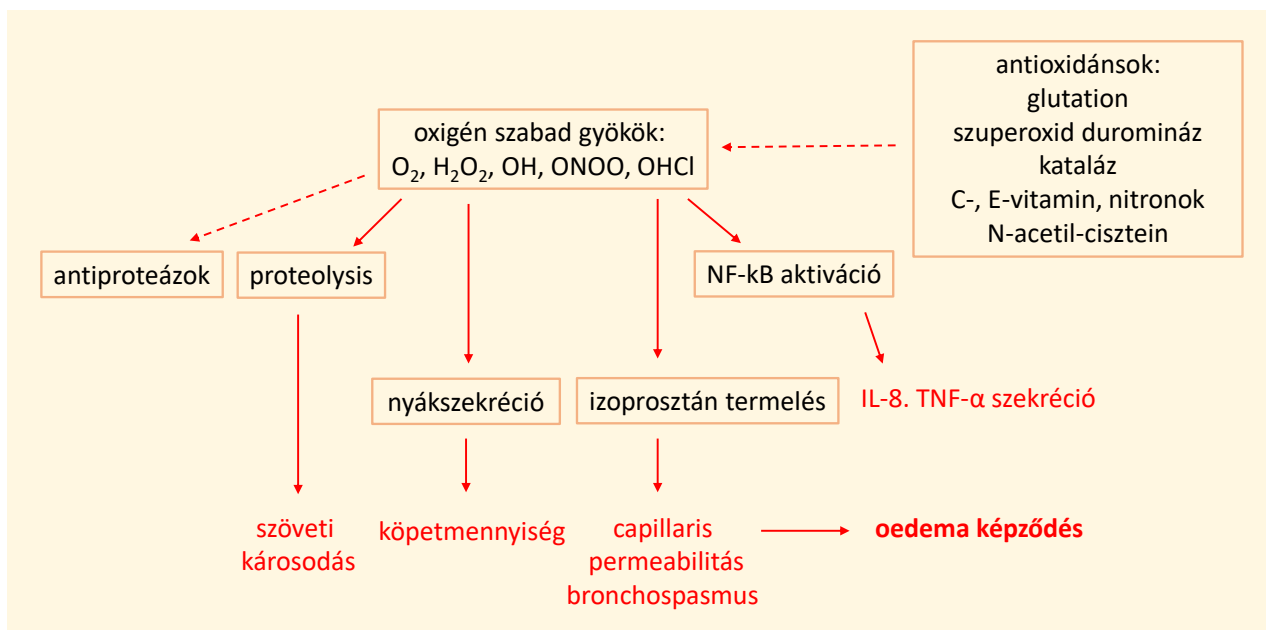
A következő szimbolikus kép mutatja az oxidatív stressz károsítását (forrás: internet):



A károkozás az alábbiak szerint zajlik le. A normál sejtműködés, környezeti támadás, a gyulladós válaszok reaktív oxigént vagy szabadgyököt termelnek. A legtöbb szabadgyök, ami a biológiai rendszerekben található az a szuperoxid, hidrogén-peroxid, hidroxil szabadgyök, és a zsírsavgyökök. A hidrogén-peroxid elsődlegesen a sejt citoszolban található, míg a zsírsavgyökök elsődlegesen a membránban. Szuperoxid és hidroxilgyökök mindkét sejt-komponensben megtalálhatók. Mivel a szabadgyökök különösen mérgezőek a sejtre nézve, ezért a szervezet kifinomult antioxidáns rendszert fejlesztett ki a kivédésére. A szuperoxid-dizmutáz (egy enzim, ami réz és cinket tartalmaz) a szuperoxidot átalakítja hidrogén-peroxiddá. A hidrogén-peroxidot utána a glutation-peroxidáz vízzé alakítja. Ez a két enzim hatékonyan kontrollálja a szabadgyökök többségét a citoszolon belül. A szuperoxid- és a hidroxilgyök a sejtmembránhoz migrálhat, ahol

„megtámadja” a zsírsavakat (különösen a telítetlen zsírsavakat), és zsírsavgyököket képez (a folyamatot iniciálásnak hívják). A szabad zsírsavgyökök utána más zsírsavakkal lépnek reakcióba, és láncreakciót indítanak be. Az E-vitamin és kisebb mértékben a β -karotin reakcióba lépnek a szabad zsírsavgyökökkel és leállítják a láncreakciót. A szabadgyökök nagyon reaktív komponensek, mert hiányzik egy elektronjuk. A szabadgyökök reakcióba lépnek a nukleinsavakkal mutációt okozva és inaktívvá teszik azt, a zsírsavakkal reakcióba lépve instabillá teszik a membránt. Végül megölik a sejtet és károsítják a szöveteket (Smith, K.L. és mtsai. 2015)

Itt pedig az oxidatív stressz által előidézett folyamatok sematikus ábráját tanulmányozhatjuk:



Tejlő tehenek esetében oxidatív stresszhelyzetet több tényező is kiválthat. Ezek közül az ellés, a zsírmobilizációs zavarok, egyéb betegségek, traumás sérülések szerepelhetnek. Kapcsolatot mutattak ki a magzatburok-visszamaradás, és a tőgyödéma közt. Alább

ez utóbbi két betegséget mutatnánk be az oxidatív stressz szempontjából.

A Tennessee Egyetem kutatói arra a következtetésre jutottak, hogy az „oxidatív stressz” is az egyik oka lehet a tőgyödéma kialakulásának (de Ondarza, M. B., 2001.).

Annak ellenére, hogy az oxigén nélkülözhetetlen az aerob élethez, bizonyos körülmények között toxikus lehet. Az oxigént a tehének metabolizálnia kell, és meg kell tőle szabadulnia. Amikor a metabolizmus növekszik – például tejtermelés esetében –, több, erősen reagens szabad oxigén ('O' – naszcensz oxigén) juthat a tőgybe. Az oxigén reakcióba lép a táppal bevitt mikotoxinokkal és a hőkárosodott takarmányok termékeivel, valamint a túlzott vas- és molibdéntartalommal. Ezeket az anyagokat prooxidánsoknak hívják. Az ilyen kémiai reakciók termékei tönkreteszik a sejtmembránokat, és tőgyödémát okoznak. A vas reakcióképessége leginkább stressz esetén nő meg, mint pl. az ellés idején.

A cink-, réz-, mangán-, magnézium-, E-vitamin- és szelénellátás segítenek az oxidatív stressz csökkentésében. Ezeket az anyagokat antioxidánsoknak hívjuk, vagy ezek szükségesek az antioxidánsok előállításához. A megfelelő fehérjeellátás is fontos. A cél az, hogy elegendő mennyiségű antioxidánsot biztosítsunk annak érdekében, hogy ellensúlyozzuk a prooxidánsok hatását. A Tennessee Egyetem kutatói javasolják, hogy az ellés előtti és utáni adagok legalább 0,3 ppm Se, 20 ppm Cu, 60 ppm Zn és Mn és 0,25% Mg-ot, valamint 1000 ppm E-vitamint tartalmazzanak.

Pitzen (1993) megalkotta a prooxidáns/antioxidáns arány fogalmát (PAR: prooxidant-to-antioxidant ratio), annak érdekében, hogy minimalizálja az oxidatív stressz okozta problémákat a tejelő teheneknél. A PAR értéke növekszik, amikor prooxidánsok, úgy mint a vas nagyobb mértékben vannak jelen, mint az antioxidánsok, vagy azok kofaktorai, mint az E-vitamin, béta-karotin, Cu, Zn, Se és Mn. Pitzen (1993) megközelítése szerint a prooxidánsok mennyiségét csökkenteni kell amennyire csak lehetséges. Amikor az nehézségekbe ütközik, mint ahogysokszor a vas esetében, akkor az antioxidánsok koncentrációját kell növelni annak érdekében, hogy közömbösítsék a prooxidánsok hatását.

Az oxidatív stressznek a magzatburok-visszatartásra (Harrison és mtsai, 1984) és a tőgygyulladásra (Smith és mtsai., 1984, Weiss és mtsai., 1997) gyakorolt hatását az antioxidáns hatású E-vitaminnal és Se kiegészítéssel lehet csökkenteni. Több mint 61000 tehén adatait elemezve a tőgyödéma kialakulásában hasonló okok játszhatnak közre, mint a magzatburok-visszatartás és a masztitisz esetében (Gröhn és mtsai., 1989). Valószínűsíthető, hogy az oxidatív stressz növeli a tőgyödéma súlyosságát vagy direkt módon a membránok károsítása révén, vagy indirekt módon megváltoztatva a szteroidogenezist (Mueller F. J. és mtsai. 2012.)

Az oxidatív stressz és az anyagforgalmi problémák nem összeegyeztethetőek az immunrendszer működésével. Méhgyulladás, magzatburok-visszamaradás, acidózis, ketózis, hipokalcémia, tőgygyulladás gyakoribb (Celi, 2011). A már kialakult anyagforgalmi problémák hatnak egymásra, és könnyebben kialakul egy másik probléma is. A ketózis nem csak immunszuppressziót okoz, hanem a csökkent takarmányfelvétel révén hozzájárulhat a hipokalcémia kialakulásához azáltal, hogy a csökkent takarmányfelvétel révén kevesebb kalciumot vesz fel a tehén az adagból. A D-vitamin szerepet játszik a Ca és a P metabolizmusban, az E-vitaminnak kulcsszerepe van az oxidatív stressz elleni védelemben. A szuperoxid-dizmutáz enzim egy fémtartalmú enzim, ami szerepet játszik az oxidatív stressz elleni védelemben. A felépítésében Cu, Zn, Mn vesz részt. A Se a glutation-peroxidáz enzim felépítésében nélkülözhetetlen. A béta-karotin csökkenti az oxidatív stresszt és javítja a glutation metabolizmust. Így ezeknek a vitaminoknak és mikroelemeknek az adekvát ellátása értelemszerűen támogatja a tehén immunrendszerét.

A stressz káros hatásait nem tudjuk teljes mértékben kiiktatni a nagyüzemi tejelő tehéntartásból. Azonban a stressz, különösen az oxidatív stressz káros hatásait hatékonyan csökkenthetjük az antioxidánsok etetésével. Az antioxidánsok szakszerű használata nélkülözhetetlen annak érdekében, hogy a tehének egészségi állapotát megőrizzük, és magas színvonalon termeljünk.

