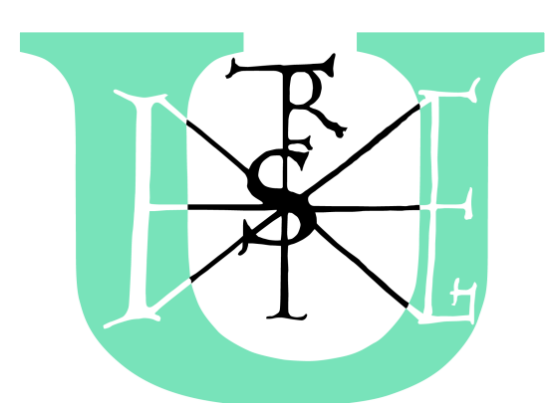


Három együttesen előforduló *Fusarium* mikotoxin rövidtávú terhelésének hatása a brojlercsirke lipidperoxidációs folyamataira és glutation rendszerére



Kulcsár Szabina^{1,2,*}, Kövesi Benjámin¹, Mézes Miklós^{1,2}, Balogh Krisztián^{1,2}, Zándoki Erika^{1,2}

¹Szent István Egyetem, Takarmányozástani Tanszék, Gödöllő

² MTA-KE-SZIE Mikotoxinok az élelmiszerláncban Kutatócsoport, Kaposvár-Gödöllő

*szabina.kulcsar@gmail.com

Bevezetés

A klímaváltozás miatt hazánkban is gyakran előforduló *Fusarium* fajok által termelt mikotoxinok a mezőgazdaság minden területén problémát okoznak. A gazdasági veszteségek mellett az élelmiszerbe bekerülve humán egészségügyi kockázatot is jelentenek. A fuzariotoxinok természetes körülmények között együtt fordulnak elő a gazdasági állatok takarmány alapanyagaiban, viszont a legtöbb kutatás a mikotoxinok egyedi hatását vizsgálja. Kutatásunkban az volt a célunk, hogy a fuzariotoxinok közé tartozó T-2 toxin valamint annak azonos toxicitású metabolitja a HT-2 toxin, a deoxinivalenol (DON) és a fumonizin B1 együttes (antagonista, szinergista, additív) hatásait vizsgáljuk. Korábbi eredmények (Mézes et al., 1998; Surai et al., 2002) szerint az előbb említett mikotoxinok fokozzák az állati szervezetben a reaktív oxigén gyökök (ROS) képződését, amely kihat a biológiai antioxidáns rendszer, ezen belül az általunk vizsgált glutation redox rendszer működésére. Az oxidatív stressz mértékétől függően ROS képződés hatására fokozódnak a lipidperoxidációs folyamatok, valamint az antioxidáns enzimek aktivitása.

Anyag és módszer

In vivo, rövid távú (72 óra) T-2/HT-2 toxin + DON + fumonizin B1 terheléses vizsgálatot végeztünk brojlercsirkén a keveréket két dózisban alkalmazva:

1. Alacsony (EU javaslati határértékkel megegyező mennyiség: T2 toxin – 0.25mg/kg; DON – 5 mg/kg; Fumonizin B1 – 20 mg/kg)

2. Magas (EU javaslati határérték 4X-es mennyisége: T2 toxin – 1 mg/kg; DON – 20 mg/kg; Fumonizin B1 – 80 mg/kg)

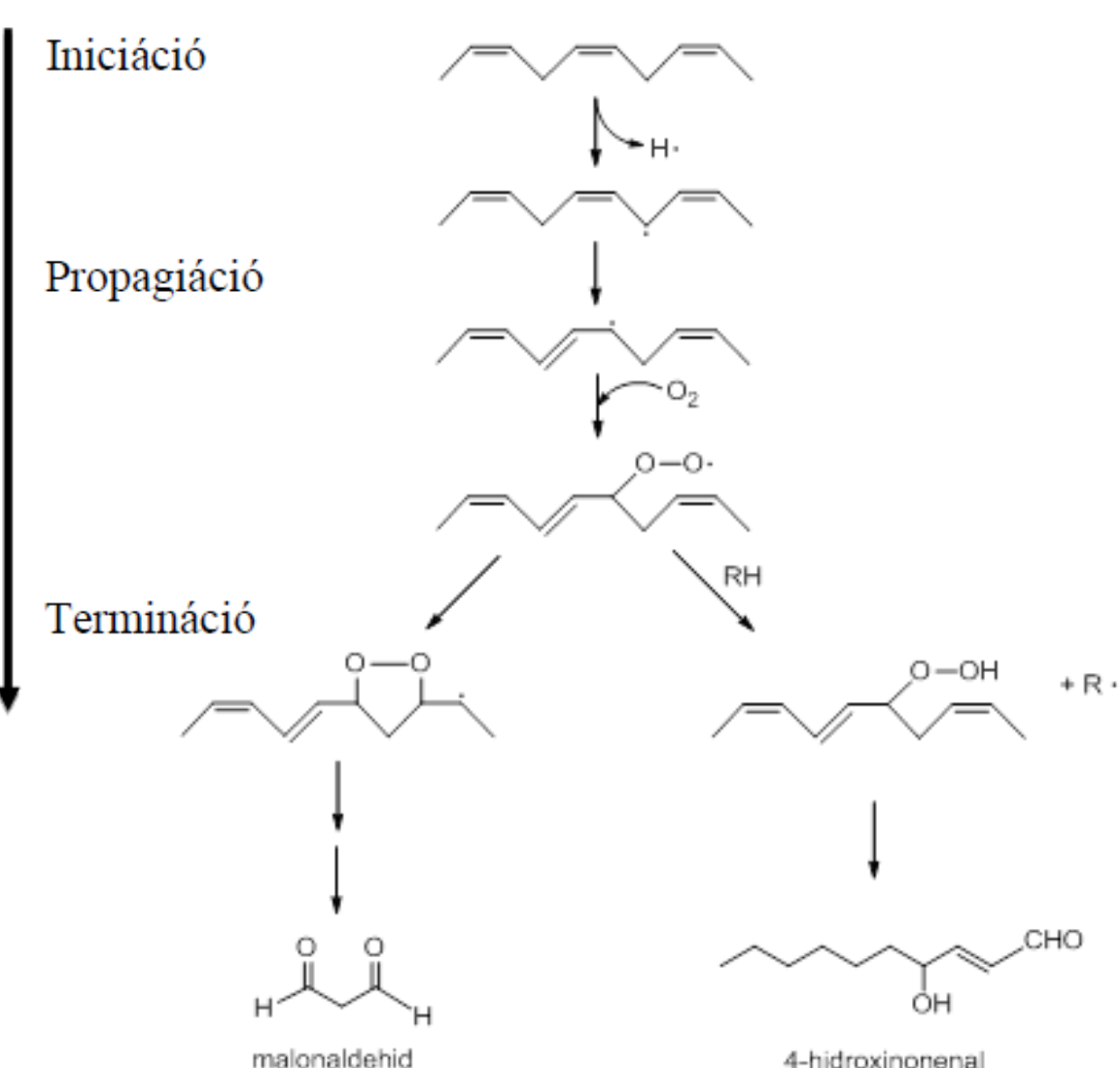
A kontroll csoport takarmánya a vizsgált mikotoxinokat a detektálhatósági határértéknél (LOQ) kisebb mennyiségben tartalmazta.

Mintavétel: vér és máj

Mikotoxinokkal szennyezett takarmány etetését követő 0. 24. 48. 72. órában



A **lipidperoxidációs folyamatok** intenzitásának nyomon követése az iniciációs fázisban keletkező konjugált diének (**CD**), és –triének (**CT**), valamint a terminációs fázisban keletkező metastabil végtermék, a malondialdehid (**MDA**) koncentrációjának meghatározásával történt. Ezek mellett antioxidáns markerként meghatároztuk a **glutation redox rendszerhez** tartozó glutation peroxidáz (**GPx**) aktivitását, és a redukált glutation (**GSH**) mennyiségét.



Glutation redox rendszer elemei

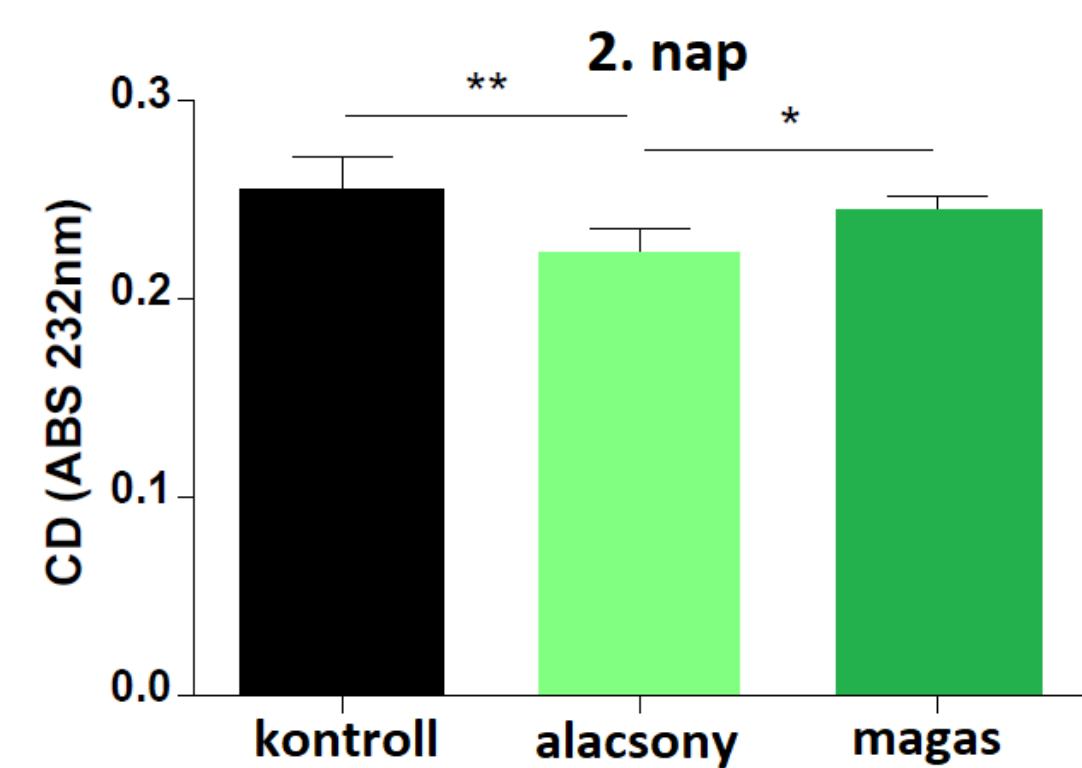
Redukált glutation (GSH) a szervezetben az egyik legnagyobb mennyiségben előforduló antioxidáns molekula, amely képes semlegesíteni a reaktív oxigéngyököket
Glutation-peroxidáz (GPx) egy antioxidáns enzimes család, amelynek fő biológiai szerepe a hidrogén-peroxid és más peroxidok redukciójának katalizálása

1. ábra: Lipidperoxidáció szakaszai:

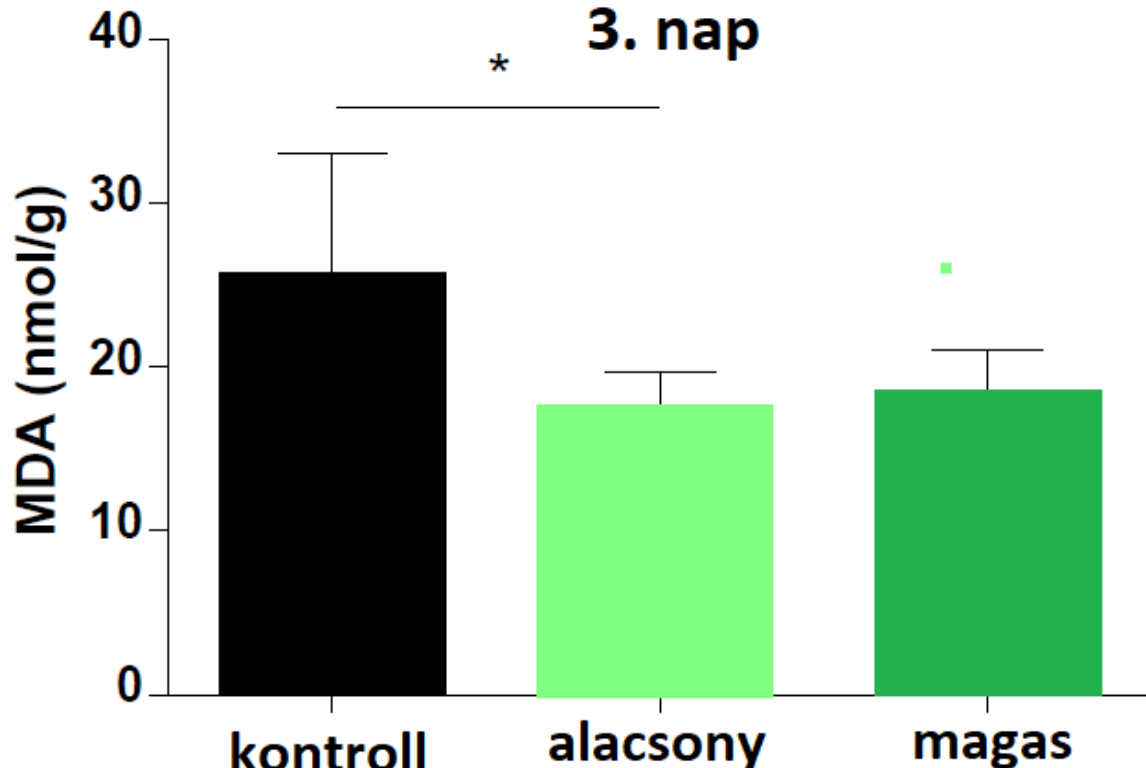
Iniciáció: konjugált diének (CD) és konjugált triének (CT) keletkeznek, Propagáció: peroxidatív láncreakció, Termináció: az oxidálódott zsírsavak feldarabolódnak, metastabil végtermékek keletkeznek pl: malondialdehid (MDA)

Lipidperoxidációs markerek a májban

Konjugált dién (CD)



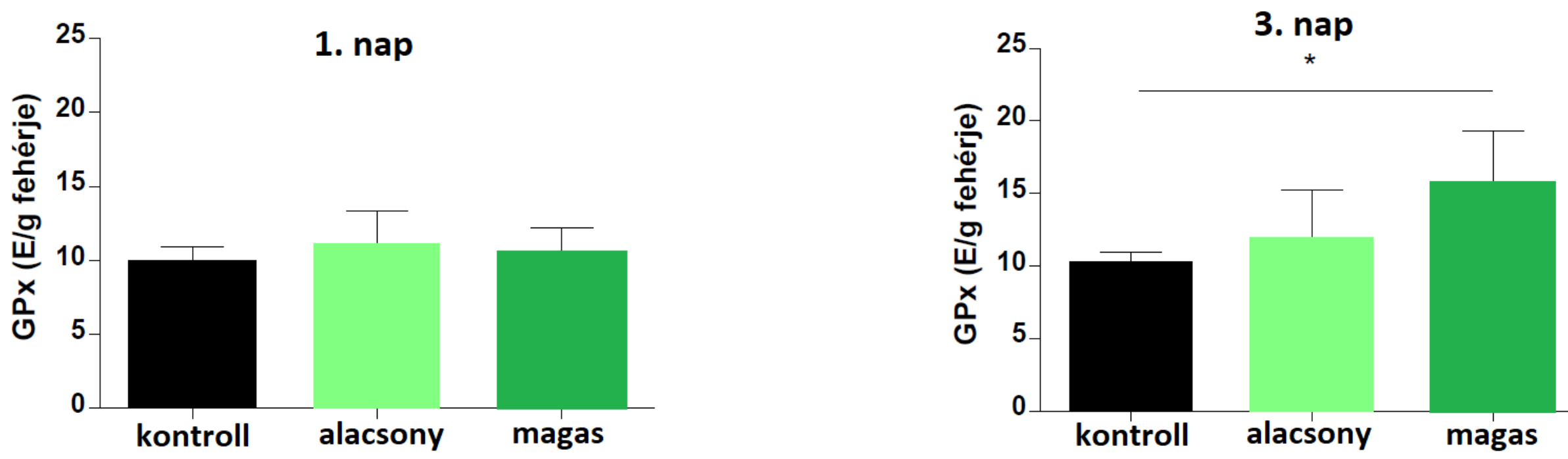
Malondialdehid (MDA)



2. ábra.: A biokémiai vizsgálatok eredményei szerint a májban alacsony multi-mikotoxin dózist alkalmazva szignifikánsan csökkent a 2. napon a konjugált dién, a 3. napon pedig malondialdehid koncentrációja a kontroll csoporthoz képest.

Glutation redox rendszer markerei a vérben

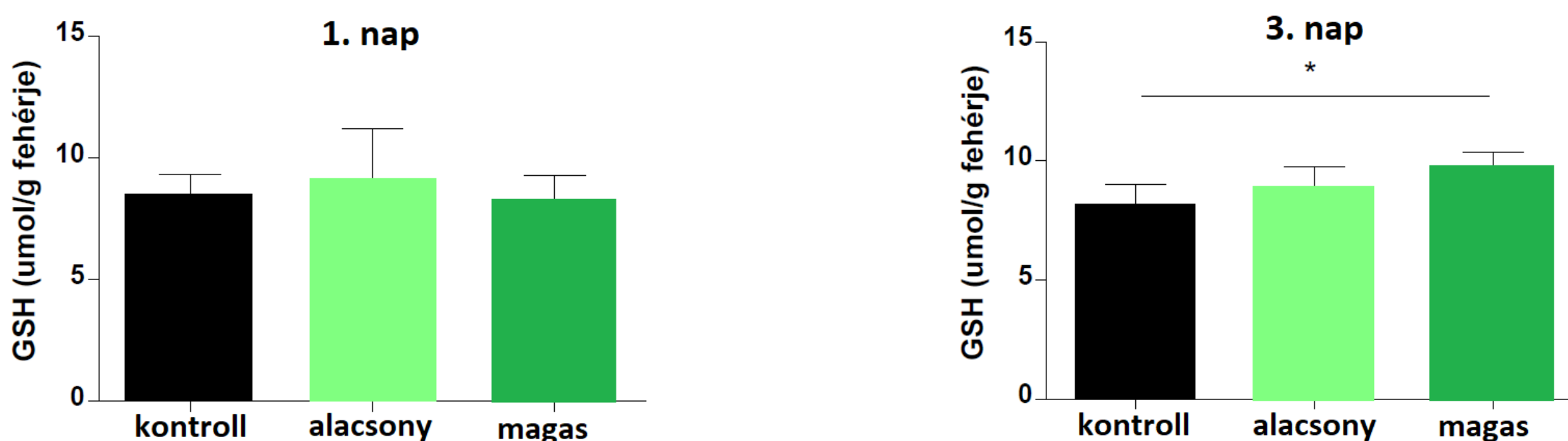
Glutation-peroxidáz (GPx) aktivitás



3. ábra.: Glutation-peroxidáz aktivitása a vérplazmában

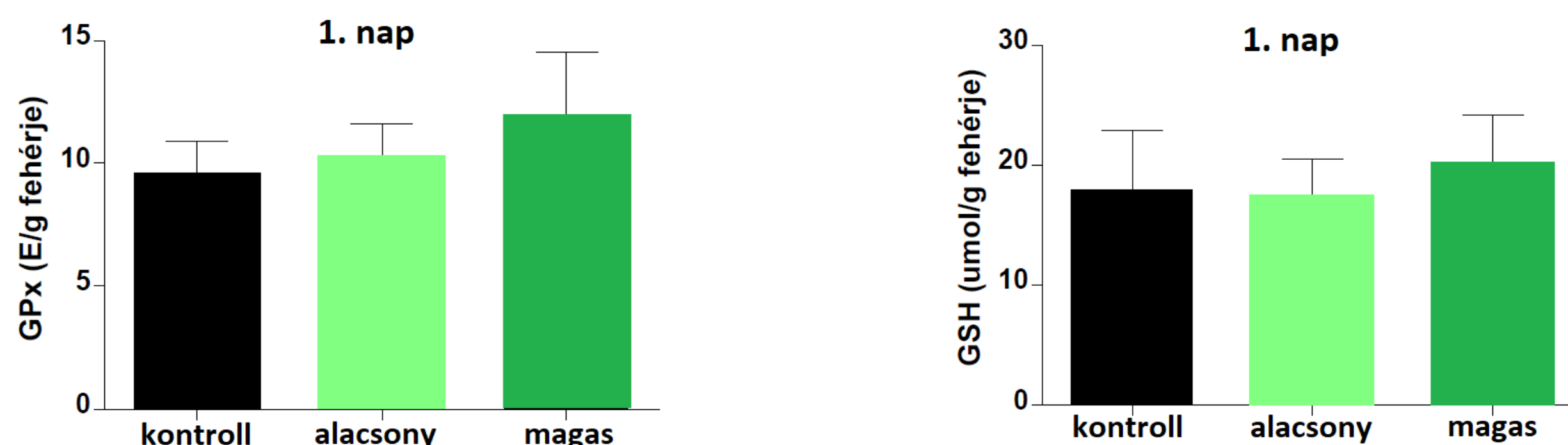
Az 1. napon mindkét kezelt csoportban a kontroll csoporthoz hasonló GPx aktivitást figyeltünk meg, míg a 3. napra a magas mikotoxin dózissal kezelt csoportban növekedett a GPx aktivitása a kontroll csoporthoz képest.

Redukált glutation (GSH) tartalom



4. ábra.:Redukált glutation tartalom a vérplazmában

A glutation-peroxidáz aktivitásához hasonló tendencia volt megfigyelhető a GSH tartalom változásánál is.



5. ábra.:Glutation redox rendszer elemeinek változása a vörösvérsejtben

A GPx aktivitása és a GSH mennyisége kis mértékben emelkedett a magas multi-mikotoxin dózissal terhelt csoportban az 1. kísérleti napon a kontroll csoporthoz képest.

(*)P <0,05, (**)P <0,01, (***)P <0,001 (****) P< 0,0001

Konklúzió

- A lipidperoxidációs folyamatok markerei, különösen a 2. és 3. napon mutattak csökkenést az alacsony és a magas dózissal kezelt csoportokban a májban.
- A GSH mennyiségében és a GPx aktivitásában emelkedést figyeltünk meg a három mikotoxin, négyszeres EU javaslati határértékű dózissal történt egyidejű terhelésének hatására a vérplazmában és a vörösvérsejtben.
- Az eredmények alapján levonható az a következtetés, hogy a *Fusarium* mikotoxinok együttes expozíciójának hatására:
a vér glutation redox rendszere aktiválódott, ami azt bizonyítja, hogy oxidatív stressz alakult ki, amely a vérben aktiválta az antioxidáns védelmi rendszert és az képes volt a vérben és a májban is megakadályozni az oxidatív stressz kialakulását, de a glutation redox rendszer aktivációja a májban mérsékelt volt.

References

Mézes M, Barta M, Nagy G. (1998): Comparative investigation on the effect of T-2 mycotoxin on lipid peroxidation and antioxidant status in different poultry species. Res. Vet. Sci. 66:19–23.
Surai, P.F., Dvorska, J.E., Sparks, N.H.C., Jaques, K.A. (2002): Impact of mycotoxins on the body's antioxidant defence. In: Lyons TP, Jaques KA. eds: Nutritional biotechnology in the feed and food industries. Nottingham University Press, Nottingham, pp. 131-142. Kim and Vaziri, Contribution of impaired Nrf2-Keap1 pathway to oxidative stress and inflammation in chronic renal failure, Vol. 298 no. 3, F662-F671, 2010

A kutatást az NVKP_16-1-2016-0016 és EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 projektek támogatták. Utóbbi az Európai Unió és az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.