

Biosecurity situation of large-scale poultry farms in Hungary according to the databases of National Food Chain Safety Office Centre for Disease Control and Biosecurity Audit System of Poultry Product Board of Hungary in the period of 2021–2022

M. Farkas^{1,2,3,4}
L. Könyves^{4,5*}
Sz. Csorba^{1,2}
Zs. Farkas^{1,2,4}
Á. Józwiák^{1,2,4}
M. Süth^{1,4}
L. Kovács^{3,4,5}

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Élelmiszerlánc-tudományi Intézet,
H-1078 Budapest, István u.

2. Állatorvostudományi Egyetem,
Élelmiszerlánc-tudományi Intézet,
Digitális Élelmiszerlánc-
tudományi Tanszék, Budapest

3. Poultry-Care Kft., Újszász

4. Fertőző Állatbetegségek,
Antimikrobiális Rezisztencia,
Állatorvosi Közegészségügy és
Élelmiszerlánc-biztonság Nemzeti
Laboratóriuma, Állatorvostudományi
Egyetem, Budapest

5. Állatorvostudományi Egyetem,
Állathigiéniai, Állomány-
egészségtani Tanszék
és Mobilklinika, Budapest

*e-mail: konyves.laszlo@univet.hu

Magyarország nagylétszámú baromfi-telepeinek járványvédelmi helyzete a Nébih Országos Járványvédelmi Központ és a Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszer adatai alapján a 2021–2022-es időszakban

Farkas Máté^{1,2,3,4}, Könyves László^{4,5*}, Csorba Szilveszter^{1,2},
Farkas Zsuzsa^{1,2,4}, Józwiák Ákos^{1,2,4}, Süth Miklós^{1,4}, Kovács László^{3,4,5}

ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatásukban a szerzők a magyarországi baromfiállományok járványvédelmi helyzetének felmérését és kiértékelését végezték, a Baromfi Termék Tanács és a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal adatbázisainak felhasználásával. A 2021–2022-es időszakot felölelő vizsgálat során a járványvédelmi önaudit pontszámokat elemezték, ill. hasonlították össze a magas patogenitású madárinfluenza-járványkitörések adataival. Az eredményeik alapján a járványvédelmi pontszámok átlagosan csökkentek 2022-ben 2021-hez képest, különösen bizonyos régiókban és baromfifajok esetében. Összefüggést is találtak a járványvédelmi pontszámok és a járványkitörések között, amely alapján a kitörésekben mindkét évben érintett telepek szignifikánsan nagyobb pontszámot értek el, mint csak az egyik évben vagy nem érintett telepek.

SUMMARY

Background: Recurrent avian influenza outbreaks and its rising incidence in mammals underscore the need for improved biosecurity on poultry farms to prevent the disease.

Objectives: This study evaluates the biosecurity status of Hungarian poultry farms, focusing on national trends, regional differences, and correlation with avian influenza outbreaks.

Materials and Methods: Data from the Biosecurity Audit System of the Hungarian Poultry Product Board and the National Food Chain Safety Office for 2021–2022 were analyzed. Self-audit scores and outbreak data were statistically examined.

Results and Discussion: Regional differences in biosecurity scores were found, with northern and northwestern regions generally scoring higher than southern areas. Scores also varied significantly by poultry species. A decline in scores from 2021 to 2022 was observed, with company-owned farms consistently outperforming individually managed ones. Farms with outbreaks in both years had higher biosecurity scores than those affected in only one or not at all.

These findings emphasize the importance of ongoing biosecurity improvements and regular monitoring to reduce disease risk and enhance poultry health.

BAROMFI

Világszerte, így Európában is, a baromfiágazatban ismétlődő magas patogenitású madárinfluenza-járványok [1–7], továbbá a vírus mind több emlős állatfajban történő megjelenése [7, 8] következtében még inkább kiemelt jelentőségű lett a baromfi-tartó telepek járványvédelmi szintjének folyamatos nyomonkövetése, minősítése, illetőleg fejlesztése [9]. Az állattartó telepeken előírt járványvédelmi gyakorlatok és azok szigorú betartása, ill. betartatása jelentős mértékben hozzájárul ahhoz, hogy csökkenjen a fertőző állatbetegségek, zoonózisok, valamint gazdasági szempontból fontos kórokozók megjelenésének és terjedésének kockázata [10, 11].

A biológiai biztonság vagy járványvédelem a kórokozók behurcolásának és terjedésének kockázatát csökkenteni hivatott intézkedések összessége

A biológiai biztonság vagy járványvédelem (*biosecurity*) magába foglalja az összes olyan intézkedést, amely a kórokozó behurcolásának és terjedésének kockázatát csökkenteni hivatott. A hatékony járványvédelem minden betegség megelőzésének alapja, amely fontos mind az egzotikus, mind pedig az endémiás állatbetegségek elleni védekezésben. Megfelelően kialakított üzemi járványvédelmi rendszer esetén a további, kiegészítő megelőző intézkedéseknek – pl. vakcinázásnak – nagyobb hatása van az állatok egészségi állapotára, ezáltal a gyógykezelések száma minimálisra csökkenthető [10–13].

Az állattartó telep járványvédelme két fő komponensből áll: a külső és belső járványvédelmi elemekből. A külső (*bio-exclusion*) magában foglalja a fertőző kórokozók állattartó üzembe, ill. állatállományba történő behurcolásának, valamint a fertőző kórokozók adott állattartó gazdaságból történő elterjedésének vagy továbbterjedésének megelőzésére hozott valamennyi intézkedést (*bio-containment*). Az állattartó telepek belső járványvédelme pedig (*bio-management*) a telepen belüli fertőző kórokozók egyik termelési csoportból a másikba (akár csoportokon belül is) történő terjedésének megakadályozására hozott intézkedések összességéből áll. Sok esetben a külső járványvédelmet és a hozzátartozó egyes elemeket az állattartók könnyebben tudják értelmezni és megvalósítani, mint a belső járványvédelem esetén. Ennek a valószínűsíthető oka, hogy az előbbi kategóriába tartozó intézkedések a múltban nagyobb hangsúlyt és figyelmet kaptak a különböző járványos betegségek elleni védekezés során [10, 13, 14]. Emellett a gazdák járványvédelemhez való hozzáállását és annak hatékonyságának megítélését az adott területen jelenlévő betegségek nagy vagy éppen kis prevalenciája is számottevően befolyásolhatja [15].

Egy adott állattartó üzem járványvédelmi rendszere javításának elsődleges célja a betegségek behurcolásának és terjedésének csökkentése, amely egyben a mortalitási és morbiditási arányok redukálását is eredményezi. Ezáltal hatékony eszközzé válik a mindennapi állomány-egészségügyi menedzsment tekintetében is [10, 12–14]. Számos kutatás bizonyítja, hogy a magas színvonalú állattartó telepi járványvédelem jelentősen hozzájárul az állatállomány egészségéhez és jóllétéhez [16–18]. Baromfi-állományok esetén *Salmonella* spp. megjelenésének kockázata hatékonyan csökkenthető volt biológiai biztonság eszközeivel [19–22]. *Campylobacter* spp. kórokozó gazdaszervezetben történő kolonizációja is jelentős csökkenést mutatott fokozott járványvédelmi szabályok beiktatása és azok szigorú betartása mellett [23–26]. Mindezekon felül más zoonotikus kockázatú kórokozók terjedésének kockázata is számottevően csökkent feljavított külső és belső állattartó telepi járványvédelmi intézkedések mellett [27].

Utóbbiakon túlmenően, több tanulmányban igazolták, hogy szignifikáns összefüggés van a megerősített járványvédelmi szabályok és azok betartása – tehát az üzemi járványvédelmi rendszer hatékony működése –, ill. a kismértékű antibiotikumfelhasználás között [18, 28–30]. A jobb járványvédelmi státusz jelentős csökkenést idéz elő az antibiotikumfelhasználásban [18, 31]. Ennek elsődleges oka, hogy a különböző fertőző betegség (pl. légző-, vagy emésztőszervi) jobb kontrollja miatt csökken a szükséges kezelések száma, ezzel együtt az antibiotikumfelhasználás is [30].

Gazdasági tekintetben sem elhanyagolható szempont a járványvédelem és a termelékenység közötti pozitív összefüggés [10, 32]. A járványvédelmi szint kis mértékű

A magas színvonalú állattartó telepi járványvédelem jelentősen hozzájárul az állatállomány egészségéhez és jóllétéhez

emelésével is már számottevő javulás érhető el a különböző termelési mutatókban (pl. napi testtömeg-gyarapodás, fajlagos takarmányhasznosulás és elhullás mértéke) [17, 18, 33].

A produktivitás javulását, többek között, a betegségek előfordulási gyakoriságának csökkenése is elősegíti [17, 30]. Fontos azonban szem előtt tartani a pénzügyi vonatkozásokat is, hiszen a biológiai biztonság szintjének növelése és szinten tartása is jelentős kiadással és költségekkel járhat az állattartó részéről [34]. Ezen tényező erősen csökkentheti a gazdálkodó hajlandóságát a járványvédelemi szint emeléséhez szükséges módosítások és intézkedések bevezetéséhez [35].

A járványvédelemi szint értékelésére és megfelelő szintjének megállapítására objektív mérési rendszerek szükségesek

A járványvédelemi szint értékelésére és megfelelő szintjének megállapítására objektív mérési rendszerek szükségesek, hogy az adott állattartó telep egy referenciához vagy több telep egymáshoz képest is összehasonlítható legyen [10]. Erre számos nemzetközi séma és ellenőrző lista létezik [9], mint pl. Genti Egyetemen kifejlesztett Biocheck.Ugent® [36]. Hazai viszonylatban a baromfitelepek járványvédelmének felmérését és az adatok gyűjtését a Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszer segítségével a Baromfi Termék Tanács végzi (BTT) [37] az Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai, Állomány-egészségtani Tanszék és Mobilklinikai szakmai felügyelete mellett.

Mint azt már korábban említettük, a megfelelő telephigiénia és járványvédelem elengedhetetlen elemei a fertőző állatbetegségek, zoonózisok és gazdasági tekintetben jelentős betegségek leküzdésének [10]. Emellett azonban fontos kiemelni és szem előtt tartani az „Egy egészség” (One Health) koncepciót is, hiszen az emberek, állatok, növények és környezetük egészsége egymással szoros összefüggésben áll és azok egymástól elválaszthatatlanok [38–40]. Így ebben a tekintetben a járványvédelem az „Egy egészség” koncepció egyik alapvető eleme [41, 42].

A madárinfluenza-vírus elleni védekezés, és a betegség okozta gazdasági kártétel évről évre növekszik

A madárinfluenza-vírus elleni védekezés, illetőleg a betegség okozta gazdasági kártétel évről évre tendenciózus mértékben növekszik. Míg 2021-ben 10,6 millió euró volt az említett járványos állatbetegség miatti közvetlen és közvetett kártétel (betegség elleni védekezés, állatleölések miatti állami kártalanítások stb.), addig 2022-ben ez a szám már 58,5 millió euró volt. Ugyanezen számok a salmonellosis kapcsán 2021-ben 4,6 millió euró, 2022-ben pedig 3,4 millió euró volt. Campylobacteriosis vonatkozásában ezek a számok rendre: 11,1 ezer euró és 4,2 ezer euró (hivatalos adatközlés a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal által).

Az Országos Járványvédelmi Központ részt vesz a bejelentési kötelezettség alá tartozó, valamint egyes, nagy gazdasági kárral járó állatbetegségek és zoonózisok megelőzésére, leküzdésére, ill. kártételük csökkentésére, továbbá azoktól való mentesítésére irányuló feladatok szervezésében. A bejelentési kötelezettség alá tartozó megbetegedések elleni védekezéseket, leküzdésük módját, a kereskedelmi következményeket – esetleges korlátozásokat – közösségi és hazai jogszabályok határozzák meg [43, 44].

Célunk ezen felméréssel többrétű volt. Elsősorban országos járványvédelmi felmérés hiányának pótlása, és ennek, a későbbiekben történő rendszeres ismétlése. Másodlagos célunk a járványvédelmi szemléletformálás elősegítése volt, különös tekintettel a szabályok betartásának fontosságára, amelyet az általunk nyert eredményekkel kívánunk hangsúlyozni. Végül, de nem utolsó sorban fontosnak tartottuk, hogy a későbbiekben az összegyűjtött adatok és információk birtokában hozzájáruljunk a hatékonyabb kockázatértékeléshez, -kezeléshez és -csökkentéshez.

SAJÁT VIZSGÁLAT

Jelen kutatásunk célja a magyarországi nagylétszámú baromfitartó gazdaságok járványvédelmi helyzetének kiértékelése, továbbá a magas patogenitású madárinfluenza-járványkitörési adatok összevetése volt a különböző járványvédelmi szinttel rendelkező telepekkel. Elemzésünk során a Baromfi Termék Tanács (BTT) Járványvédelmi Auditáló Rendszeréből és a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (Nébih)

Országos Járványvédelmi Központjából (OJK) származó 2021-es és 2022-es időszakokat felölelő adatokkal dolgoztunk. A járványvédelmi vizsgálataink során az önauditon szerzett pontszámokat hasonlítottuk össze különböző aspektusokból. Ezenfelül elemeztük a madárinfluenza-járványkitörési adatok és azokat az auditpontszámokkal vetettük össze, így egy átfogó képet adva a hazai járványvédelmi helyzetről.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokhoz a Baromfi Termék Tanács telepauditáló rendszer és a Nébih OJK adatbázis adatait használták

A vizsgálatainkhoz az adatok a BTT telepauditáló rendszer és a Nébih OJK adatbázisából származtak. A BTT telepaudit során számos dokumentumot, dátummal és helymeghatározási koordinátákkal megadott fényképet kell megadnia, ill. az állattartó telepre vonatkozó, külső és belső járványvédelmet egyaránt magába foglaló 50 db kérdésre kell válaszolnia egy adott gazdaságnak. Ezen kérdésekre adott válaszok alapján történik a pontozás, amely során a maximálisan összegyűjthető pontok legalább 50%-át kell elérni a sikeres audithoz (<50% nem megfelelt, 50–64% megfelelt, 65–82% jól megfelelt, >82% kiválóan megfelelt). A BTT telepauditon való részvétel +25%-kal növeli az állami kártalanítás mértékét járványügyi intézkedés esetén. További, kártalanítás mértékét növelő tényező, ha a legutóbbi helyszíni szemle kiváló minősítéssel zárult [45]. Ez utóbbi esetében fontos megjegyezni, hogy erőforrás, továbbá járványügyi okok miatt rendkívül ritka a helyszíni telepauditálás.

Az elemzés a 2021-es év 2021.07.28-tól 2022.07.29-ig tartó időszakát ölelte fel, míg a 2022-es évre vonatkozóan a 2022.07.30-tól 2023.07.31-ig tartó időszakot vettük figyelembe az elemzéskor. A továbbiakban az év, időszak vagy időtartamot jelölő kifejezések az itt szereplő időintervallumok szerint értendők. Az egyes években történt BTT telepaudit pontozási rendszerváltozásokat az adatok normalizálásával egyenlítettük ki, így egy egységes pontozási skálát létrehozva. A 2021-es időszakban a maximális pontszám 226 volt, míg 2022-es időperiódusra a maximum, az egyes kategóriák és pontértékek változtatása, miatt 214-re csökkent. A normalizált pontszámokat mindkét évben az első audit év (2021. év) 0–226 pontig terjedő pontozási rendszeréhez korigáltuk, a megfelelő összehasonlíthatóság elvégzése érdekében. A rendszer működéséből adódóan a hiányosan kitöltött vagy javítás alatt álló önellenőrzések nem kerültek pontozásra, ill. még nem kaptak végleges pontszámot. Emiatt a hiányzó értékeket és így 0 pontszámmal rendelkező állattartó telepeket – pl. javítás alatt lévő audit – figyelmen kívül hagytuk. Ugyanígy nem tudtuk értékelni és figyelembe venni az önellenőrzést jóváhagyó ellenőrök esetleges szubjektivitását, ugyanakkor megjegyzendő, hogy a rendszer fejlesztése folyamatosan zajlik a minél objektívebb audit értékelés céljának érdekében.

Az OJK adatbázisából a vármegyét, baromfifajt, hasznosítási irányt és a magas patogenitású madárinfluenza-kitörések számát vettük figyelembe. A tartáshelyazonosítók alapján az adatbázisok (Nébih és BTT) összevetésre kerültek. A két év alatt adott állattartó telepen történt járványkitörések száma alapján a gazdaságok csoportosításra kerültek. A kitörésszámot meghatározó faktort kockázati mutatónak neveztük el, amely 0, 1 és 2 értéket vehetett fel, az alapján, hogy mennyi járványkitörést regisztráltak az adott gazdaságban a vizsgált időszak alatt. A járványkitörések és járványvédelmi pontszámok összehasonlító elemzése során szükséges mintaelemszám biztosításához az egyes baromfifajok kategóriákba (házityúk, pulyka, lúd, kacska) mind a tenyész-, mind pedig a végtermékállományok pontszámait egyaránt figyelembe vettük. Emellett a hústípusú (brojler) tyúk szülőpár, árutojó szülőpártyúk, árutojótyúk- és brojlercsirke-állományok pontszámait a házityúk faj kategóriában összesítettük. Elsődleges és másodlagos kitörések között nem tettünk különbséget a kis mintaelemszám, és térbeli autokorreláció miatt. Utóbbi jelenség alapja, hogy a térben egymáshoz közel elhelyezkedő objektumok valószínűleg jobban hasonlítanak egymásra, mint a távolabbiak, ami így torzíthatja az eredményeket.

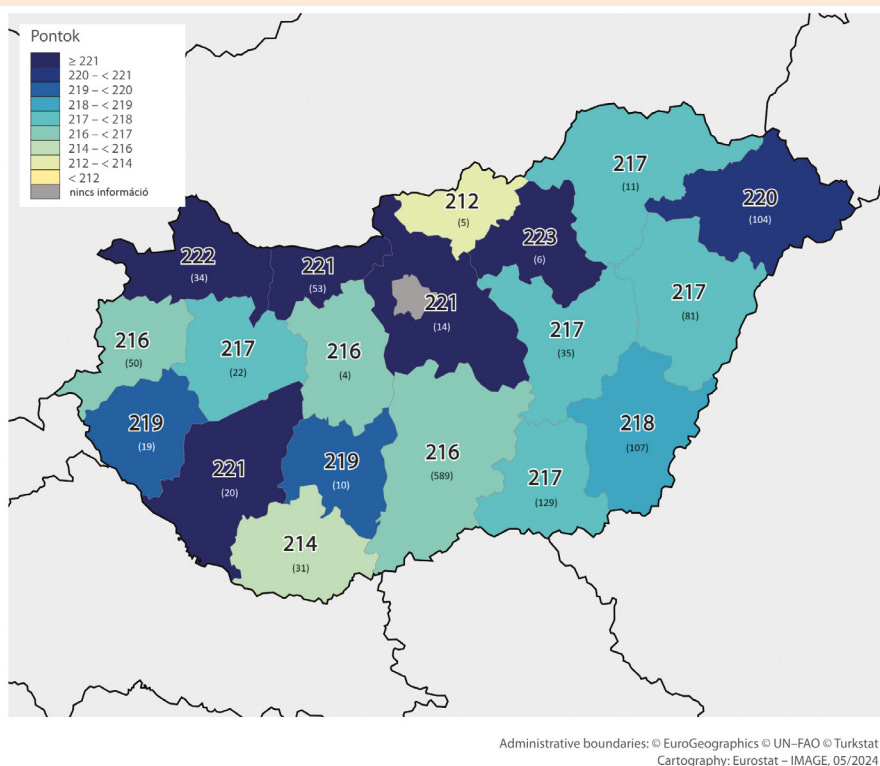
A statisztikai elemzéshez KNIME Analytic Platform (KNIME AG, Zürich, Svájc) és Python 3.11 (Python Software Foundation, Delaware, USA) szoftvereket használtuk. A vizsgálatokat Wilcoxon-féle előjeles rang próbával, Wilcoxon-féle rangösszeg próbával, ill. Kruskal–Wallis-próbával és Dunn-tesztel végeztük. Statisztikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk.

EREDMÉNYEK

A következő alfejezetekben a vizsgált 2021–2022-es időperiódus alatt kapott eredményeinket mutatjuk be, kifejezett hangsúlyt fektetve a járványvédelmi audit során szerzett pontszámok alakulására. Ezen túlmenően a kapott audit értékek magas patogenitású madárinfluenza járványkitörési adatokkal való összevetésének, ill. elemzésének eredményeit részletezzük.

BAROMFITARTÓ TELEPEK ÁTLAGPONTSZÁMAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA VÁRMEGYÉNKÉNT

Az első vizsgált év esetében jól elkülöníthető régiók láthatók az 1. ábrán. Az észak-magyarországi, észak-nyugati vármegyék – Nógrád kivételével –, emellett a



1. ÁBRA. Magyarország vármegyéinek kerekített átlagos járványvédelmi pontszámainak összehasonlítása 2021-ben a Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszerében szereplő adatok alapján

A zárójelben lévő szám az adott vármegyében regisztrált, a telepauditálásban részt vett és végső pontszámot elért nagylétszámú baromfi tartótelepek számát mutatja, amely alapján történt a számítás. A térkép a Eurostat GISCO földrajzi információs eszközével készült (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco>)

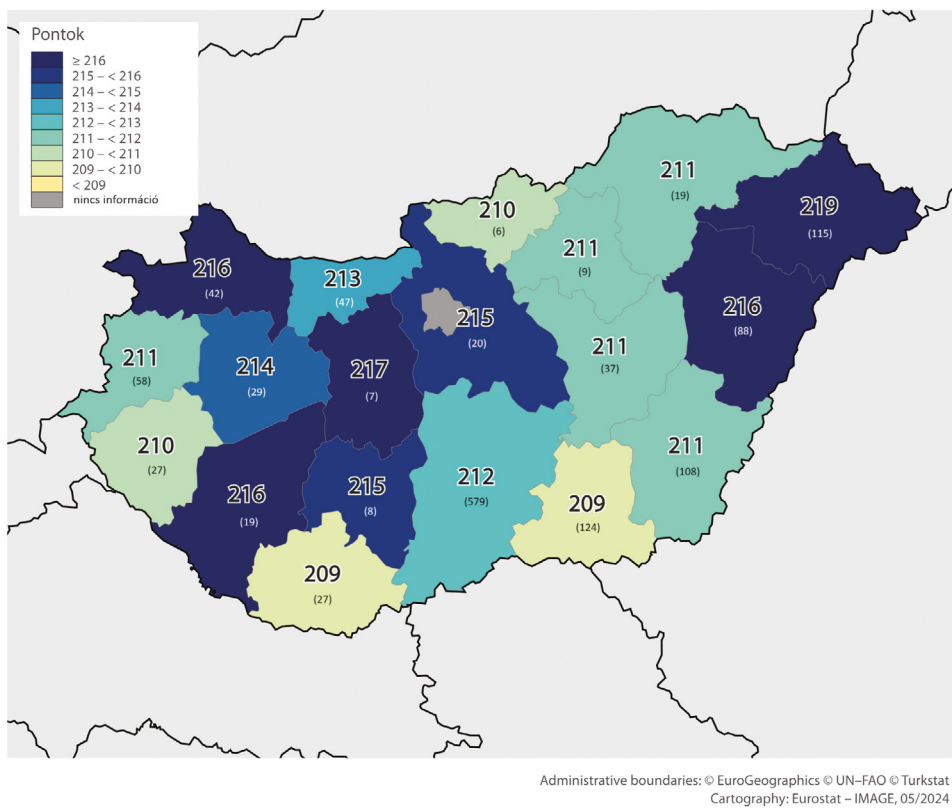
FIGURE 1. Comparison of the rounded average disease control scores of Hungary's counties in 2021 based on the data of Poultry Product Council's Disease Control Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszer)

The number in brackets indicates the number of large poultry holdings registered in the county that participated in the audit and achieved a final score which was the basis of the calculation. The map was produced using Eurostat's GISCO geographical information tool (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco>)

Az észak-magyarországi, észak-nyugati vármegyék a dél-nyugati vármegyék, ill. Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye szignifikánsan nagyobb átlagpontszámokat értek el

dél-nyugati vármegyék, ill. Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye szignifikánsan nagyobb átlagpontszámokat értek el, mint a déli, dél-keleti régió vármegyéi, valamint Fejér, Vas és Veszprém vármegyék. Ez a mintázat 2022-re csak némiképp megváltozott. Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye, ill. Dunán-túli vármegyék – kivéve Baranya, Vas, Zala – átlagosan még mindig szignifikánsan nagyobb pontokat értek el, mint a déli, dél-keleti régió vármegyéi (1. és 2. ábra, Kiegészítő táblázat).

Adott vármegyéknél 2021-es és 2022-es felmérési időszakokat összehasonlítva számos szignifikánsan eltérő átlagpontszámot találtunk (1. táblázat).



Administrative boundaries: © EuroGeographics © UN-FAO © Turkstat
Cartography: Eurostat – IMAGE, 05/2024

2. ÁBRA. Magyarország vármegyéinek kerekített átlagos járványvédelmi pontszámainak összehasonlítása 2022-ben a Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszerében szereplő adatok alapján

A zárójelben lévő szám az adott vármegyében regisztrált, a telepauditálásban részt vett és végső pontszámot elért nagylétszámú baromfi tartótelepek számát mutatja, amely alapján történt a számítás. A térkép a Eurostat GISCO földrajzi információs eszközeivel készült (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco>)

FIGURE 2. Comparison of the rounded average disease control scores of Hungary's counties in 2022 based on the data of Poultry Product Council's Disease Control Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszer)

The number in brackets indicates the number of large poultry holdings registered in the county that participated in the audit and achieved a final score which was the basis of the calculation. The map was produced using Eurostat's GISCO geographical information tool (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco>)

Eredményeink alapján Bács-Kiskun, Békés, Jász-Nagykun-Szolnok, Csongrád-Csanád, Komárom-Esztergom, Vas, Baranya, Győr-Moson-Sopron és Zala vármegyék szignifikánsan ($p < 0,05$) kisebb átlagpontszámot értek el a 2022-es időszakban az előző 2021-es időszakhoz képest.

Az átlagpontszámokban, Fejér vármegye kivételével, az összes vármegye esetében egy általános csökkenést lehetett megfigyelni a két év átlagai között, amire az összefoglalóban még kitérünk.

1. TÁBLÁZAT. 2021 és 2022 közötti időszakban a Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszerében lévő vármegyénkénti átlagpontszámok összefoglaló táblázata

*Statistikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk

TABEL 1. Summary table of counties comparing the average scores of large-scale poultry farms by county during 2021 and 2022. The data is from the Poultry Product Council's Disease Control Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszere)

*Values were considered statistically significant at $p < 0.05$

Megyék	Átlagpont 2021	Átlagpont 2022	Változás mértéke 2021-ről 2022-re (%)	p - érték
Bács-Kiskun	216,38	211,84	-2,10%	$p < 0,0001^*$
Békés	217,83	211,79	-2,77%	$p < 0,0007^*$
Jász-Nagykun-Szolnok	217,34	211,21	-2,82%	$p < 0,0091^*$
Csongrád-Csanád	216,50	209,27	-3,34%	$p < 0,0001^*$
Komárom-Esztergom	220,58	212,83	-3,51%	$p < 0,0004^*$
Vas	215,66	211,20	-2,07%	$p < 0,0029^*$
Fejér	216,25	216,5	0,12%	$p = 1,0000$
Hajdú-Bihar	217,19	215,73	-0,67%	$p = 0,5141$
Veszprém	216,59	214,27	-1,07%	$p < 0,3702$
Baranya	214,06	209,30	-2,22%	$p < 0,0303^*$
Győr-Moson-Sopron	221,50	215,67	-2,63%	$p < 0,0214^*$
Tolna	218,5	214,38	-1,89%	$p = 0,0630$
Nógrád	212,00	209,45	-1,20%	$p = 0,4375$
Borsod-Abaúj-Zemplén	216,91	210,38	-3,01%	$p = 0,1386$
Szabolcs-Szatmár-Bereg	219,69	219,25	-0,20%	$p = 0,5059$
Somogy	220,70	216,22	-2,03%	$p = 0,0546$
Zala	218,68	210,43	-3,77%	$p = 0,0071^*$
Pest	221,14	215,12	-2,72%	$p = 0,0597$
Heves	222,67	211,10	-5,20%	$p = 0,1562$

**A hústípusú tyúk
szülőpártelepek
nagyobb pontszámot
értek el a tenyészlúd,
-kacsa és árutojő
szülőpártyúktelepeknél**

**Brojlercsirke-
és hízópulyka-állományok
egyaránt szignifikánsan
jobb pontszámokat
értek el, mint árutojő
tyúk-, ill. végtermék
kacsa- és lúdtelpek**

TENYÉSZ ÉS VÉGTERMÉK BAROMFITARTÓ TELEPEK ÁTLAGPONTSZÁMAINAK ÖSSZEHAJONLÍTÁSA

A továbbiakban vizsgáltuk a tenyészbaromfitartó gazdaságok pontszámainak alakulását 2021-ben. Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállományok szignifikánsan nagyobb pontszámot értek el a tenyészlúd, -kacsa és árutojő szülőpártyúktelepek. A tenyészpulykatartó telepek szignifikánsan nagyobb pontszámot értek el az árutojő szülőpártyúk és tenyészlúdtelpeknél. Tenyészkacsa-telepek, hasonlóan a tenyészpulykához, szignifikánsan nagyobb pontszámot értek az árutojő szülőpártyúk és tenyészlúdtelpeknél (2. táblázat). 2022-ben szintén statisztikailag szignifikánsan nagyobb pontszámot értek el a hústípusú (brojler) tyúk szülőpártelepek a tenyészlúd és árutojő szülőpártyúktelepekhez képest. Tenyészpulykák ebben az évben is, hasonlóan az előző évhez szignifikánsan nagyobb pontszámot értek el tenyészlúd- és árutojő szülőpártyúktelepekhez képest. Tenyészkacsák hasonló eredményeket mutattak, mint a tenyészpulykatelepek. Az előző évvel ellentétben viszont 2022-ben a tenyészlúdtelpek szignifikánsan jobb pontszámmal rendelkeztek az árutojő szülőpártyúk telpeknél (2. táblázat).

A végtermékállományok hasonló összehasonlításában 2021-es időszakban brojlercsirke-állományok, ill. ebben az évben árutojő tyúkok is szignifikánsan nagyobb pontokat értek el, mint hízópulyka-, lúd- és kacsaállományok. Végtermék lúdtelpeknél pedig még a hízópulyka- és kacsaállományok is szignifikánsan nagyobb pontszámokat értek el. Ugyanígy 2022-ben brojlercsirke- és hízópulyka-állományok egyaránt szignifikánsan jobb pontszámokat értek el, mint árutojő tyúk-, ill. végtermék kacsa- és lúdtelpek. Végtermék lúdtelpeknél, ebben az évben is, szignifikánsan jobb pontszámot értek el a végtermék kacsa-, ill. árutojő tyúktelepek egyaránt (3. táblázat).

Továbbiakban vizsgáltuk a tenyész és végtermék baromfitelepek átlagpontszámainak alakulását 2021-es és 2022-es időszakokban. Mind tenyész-, mind pedig végtermékállományoknál a legtöbb esetben – egy-egy kivétellel – szignifikánsan kisebb pontszám mutatkozott a 2022-es időszakban az előző időszakhoz képest. Tenyész baromfi esetében a kivétel csak tenyészkacsáknál jelentkezett, amely esetben nem mutattunk ki szignifikáns változást a két időszak átlagpontszámai között. Végtermékállományoknál pedig csak hízópulykák kapcsán nem találtunk szignifikáns eltérést a két év átlagpontszámai kapcsán (4-5. táblázat és 3. és 4. ábra).

CÉGEK ÉS EGYÉNI VÁLLALKOZÁSOK ÁTLAG PONTSZÁMAINAK ÖSSZEHAJONLÍTÁSA

2021-ben és 2022-ben a BTT önauditot kitöltött (pontszámot elért) cégekhez vagy egyéni vállalkozásokhoz köthető állattartó telepek aránya a 5. ábrán láthatók. Az eltérő tulajdonban lévő nagylétszámú baromfitartó telepek esetén évenként szintén összehasonlítottuk az elért pontszámokat. 2021-ben a cégek tulajdonában lévő nagylétszámú baromfitartó telepek több, mint 5 ponttal (5,37; $p < 0,0001$) nagyobb átlagpontszámot értek el az egyéni vállalkozások által üzemeltetett nagylétszámú állattartó telepekhez képest (6. táblázat). A második évben (2022-es időszak) szintén a cégek koordinálása alatt lévő nagylétszámú baromfitartó telpeknél állapítottunk meg nagyobb átlagpontszámot (különbség: 7,94; $p < 0,0001$).

Külön-külön a cégek és egyéni vállalkozók tulajdonában lévő telepek 2021-es és 2022-es vizsgált időszakban szerzett átlagpontszámainak összehasonlítása során mindkét esetben a második évre egy tendenciózus csökkenést figyeltünk meg az előzőhöz képest. Vállalkozási formától függetlenül 2021-ről 2022-re szignifikáns pontszámbeli csökkenés mutatkozott (7. táblázat).

2. TÁBLÁZAT. Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszeréből származó tenyészbarmfit (szülőpár állomány) nevelő nagylétszámú állattartó telepek 2021-es és 2022-es időszakra vonatkozó átlagpontszámainak összehasonlító táblázata

A zárójelben szereplő érték az adott tenyészbarmfi átlagpontszámát jelöli

*Statistikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk

TABLE 2. Comparison table of the average scores for large-scale poultry farms rearing breeding poultry (parent flocks) during 2021 and 2022 from the Poultry Product Council's Disease Control Audit System

The values in brackets are the average score of the breeding poultry

*Values were considered statistically significant at $p < 0.05$

Tenyészbarmfi összehasonlítás		p-érték
2021		
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállomány (222,33)	Tenyézpulyka (224,28)	$p = 0,2313$
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállomány (222,33)	Tenyézlúd (217,64)	$p < 0,0001^*$
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállomány (222,33)	Tenyézkacsa (219,89)	$p = 0,0172^*$
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállomány (222,33)	Árutoj szülőpártyúk (216,84)	$p = 0,0001^*$
Árutoj szülőpártyúk (216,84)	Tenyézpulyka (224,28)	$p < 0,0001^*$
Árutoj szülőpártyúk (216,84)	Tenyézlúd (217,64)	$p = 0,4966$
Árutoj szülőpártyúk (216,84)	Tenyézkacsa (219,89)	$p = 0,0331^*$
Tenyézpulyka (224,28)	Tenyézlúd (217,64)	$p < 0,0001^*$
Tenyézpulyka (224,28)	Tenyézkacsa (219,89)	$p = 0,0704$
Tenyézlúd (217,64)	Tenyézkacsa (219,89)	$p=0,0282^*$
2022		
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállomány (217,23)	Tenyézpulyka (219,35)	$p = 0,9225$
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállomány (217,23)	Tenyézlúd (211,27)	$p = 0,0050^*$
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállomány (217,23)	Tenyézkacsa (219,15)	$p = 0,2906$
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállomány (217,23)	Árutoj szülőpártyúk (206,76)	$p < 0,0001^*$
Árutoj szülőpártyúk (206,76)	Tenyézpulyka (219,35)	$p < 0,0001^*$
Árutoj szülőpártyúk (206,76)	Tenyézlúd (211,27)	$p = 0,0308^*$
Árutoj szülőpártyúk (206,76)	Tenyézkacsa (219,15)	$p < 0,0001^*$
Tenyézpulyka (219,35)	Tenyézlúd (211,27)	$p = 0,0109^*$
Tenyézpulyka (219,35)	Tenyézkacsa (219,15)	$p = 0,1940$
Tenyézlúd (211,27)	Tenyézkacsa (219,15)	$p = 0,0013^*$

3. TÁBLÁZAT. Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszeréből származó végtermék hasznosítású baromfit nevelő nagylétszámú állattartó telepek 2021-es és 2022-es időszakra vonatkozó átlagpontszámainak összehasonlító táblázata

A zárójelben szereplő érték az adott tenyészbarmfi átlagpontszámát jelöli

*Statisztikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk

TABLE 3. Comparative table of average scores during 2021 and 2022 for large poultry farms with poultry for final use from the Poultry Product Council's Disease Control Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszere)

The values in brackets are the average score of the poultry for final use

*Values were considered statistically significant at $p < 0.05$

Végtermék baromfi összehasonlítás		p-érték
2021		
Brojlercsirke (219,55)	Pulyka (216,71)	$p = 0,0029^*$
Brojlercsirke (219,55)	Lúd (213,05)	$p < 0,0001^*$
Brojlercsirke (219,55)	Kacsa (216,87)	$p < 0,0001^*$
Brojlercsirke (219,55)	Árutojó tyúk (221,39)	$p = 0,5178$
Árutojótyúk (221,39)	Pulyka (216,71)	$p = 0,0030^*$
Árutojó tyúk (221,39)	Lúd (213,05)	$p < 0,0001^*$
Árutojó tyúk (221,39)	Kacsa (216,87)	$p < 0,0001^*$
Pulyka (216,71)	Lúd (213,05)	$p < 0,0001^*$
Pulyka (216,71)	Kacsa (216,87)	$p = 0,1291$
Lúd (213,05)	Kacsa (216,87)	$p < 0,0001^*$
2022		
Brojlercsirke (216,30)	Hízópulyka (216,25)	$p = 0,7971$
Brojlercsirke (216,30)	Lúd (205,65)	$p < 0,0001^*$
Brojlercsirke (216,30)	Kacsa (213,07)	$p < 0,0001^*$
Brojlercsirke (216,30)	Árutojó tyúk (213,61)	$p = 0,0047^*$
Árutojó tyúk (213,61)	Hízópulyka (216,25)	$p = 0,0072^*$
Árutojó tyúk (213,61)	Lúd (205,65)	$p < 0,0001^*$
Árutojó tyúk (213,61)	Kacsa (213,07)	$p = 0,5138$
Hízópulyka (216,25)	Lúd (205,65)	$p < 0,0001^*$
Hízópulyka (216,25)	Kacsa (213,07)	$p < 0,0001^*$
Lúd (205,65)	Kacsa (213,07)	$p < 0,0001^*$

4. TÁBLÁZAT. 2021 és 2022 közötti időszakban a Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszeréből származó tenyészbarmfit (szülőpár állomány) nevelő nagylétszámú állattartó telepek átlagpontszámainak összehasonlító táblázata

*Statistikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk

TABLE 4. Comparative table of average scores for large-scale breeding poultry farms (breeding flocks) during 2021 and 2022. The data is from the Poultry Product Council's Disease Control Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszere)

*Values were considered statistically significant at $p < 0.05$

Tenyész baromfi	Átlag pont 2021	Átlag pont 2022	Változás mértéke 2021-ről 2022-re (%)	p-érték
Tenyészkacsa	219,89	219,15	-0,34%	$p = 0,2536$
Tenyészlúd	217,64	211,27	-2,93%	$p = 0,0002^*$
Árutojó szülőpártyúk	216,84	206,76	-4,65%	$p < 0,0001^*$
Tenyézpulyka	224,28	219,35	-2,20%	$p < 0,0001^*$
Hústípusú (brojler) tyúk szülőpárállományok	222,33	217,23	-2,29%	$p < 0,0001^*$

5. TÁBLÁZAT. 2021 és 2022 közötti időszakban Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszeréből származó végtermék hasznosítású baromfit nevelő nagylétszámú állattartó telepek átlagpontszámainak összehasonlító táblázata

*Statistikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk

TABLE 5. Comparative table of average scores of large-scale poultry farms rearing for final use (meat type) during 2021 and 2022. The data is from the Poultry Product Council's Disease Control Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszere)

*Values were considered statistically significant at $p < 0.05$

Végtermék baromfi	Átlag pont 2021	Átlag pont 2022	Változás mértéke 2021-ről 2022-re (%)	p-érték
Végtermék kacsa	216,87	213,07	-1,75%	$p < 0,0001^*$
Végtermék lúd	213,05	205,65	-3,47%	$p < 0,0001^*$
Brojlercsirke	219,55	216,30	-1,48%	$p = 0,0006^*$
Árutojótyúk	221,39	213,61	-3,51%	$p < 0,0001^*$
Hízópulyka	216,71	216,25	-0,24%	$p = 0,1801$

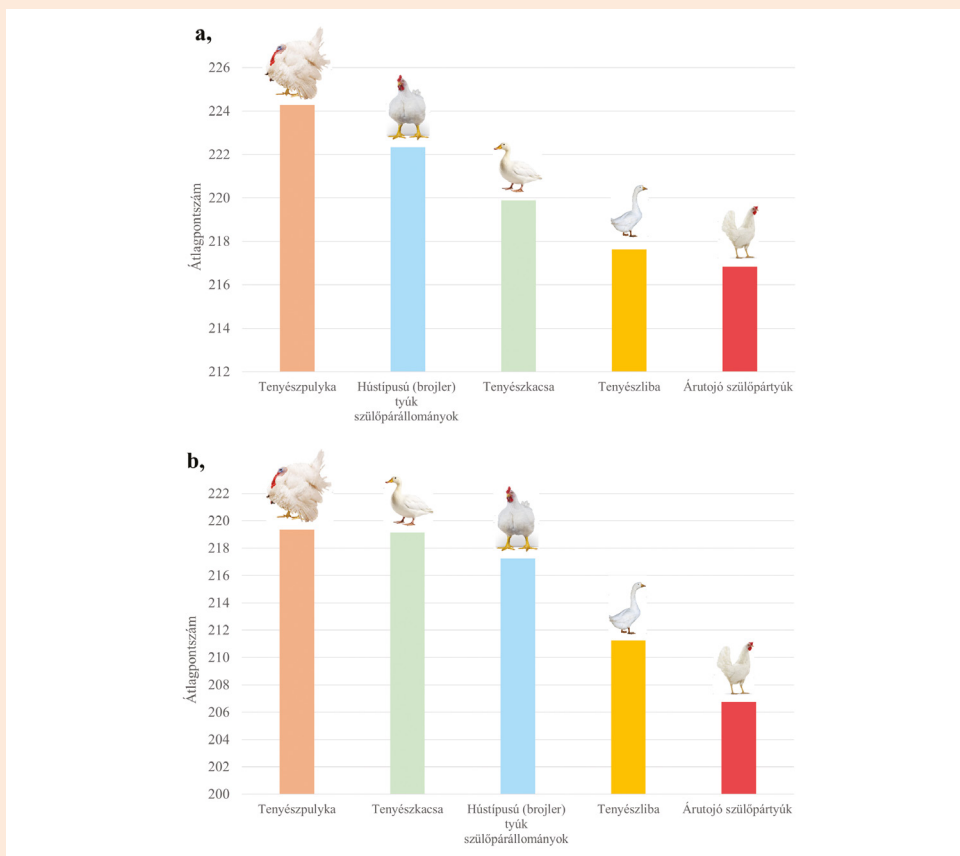
JÁRVÁNYVÉDELMI PONTSZÁMOK ÉS MADÁRINFLUENZA-JÁRVÁNYKITÖRÉSEK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS

2022-ben jelentős csökkenés volt a madárinfluenza-járványkitörések számában 2021-hez képest

Madárinfluenza-járványkitörések száma a két vizsgált időperiódusban a **6. ábrán** láthatók. A 2021-es időszakhoz képest 2022-ben jelentős csökkenés figyeltünk meg a kitörések számában. Bács-Kiskun vármegye esetében 37,5%-kal, Békés vármegyében 76,2%-kal, Csongrád-Csanád vármegye kapcsán 38,1%-kal, ill. Hajdú-Bihar vármegye tekintetében is 33,34%-kal csökkentek a kitörés számok 2022-es időszakra a 2021-hez képest. Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében a 2021-es 9 db kitöréshez képest 2022-es vizsgált időszakban egyet sem regisztráltak. Nógrád vármegyében pont ellenkezőleg, 2021-ben egyetlen egyet járványkitörést sem regisztráltak és 2022-ben is csupán egyet.

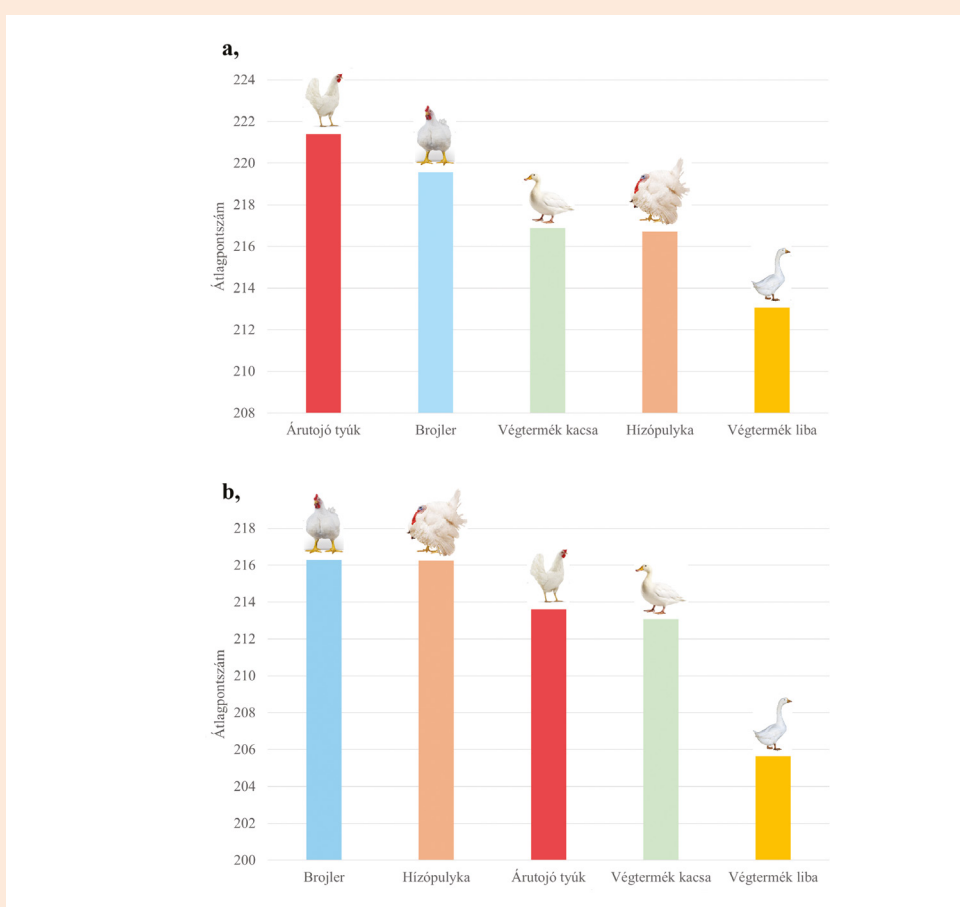
3. ÁBRA. Tenyészállomány
átlagpontszámainak
összehasonlító oszlopdiagramja
a, 2021-es és **b**, 2022-es
időszakban

FIGURE 3. Comparative bar
charts of the average scores of
breeding poultry farms in
a, 2021 and **b**, 2022



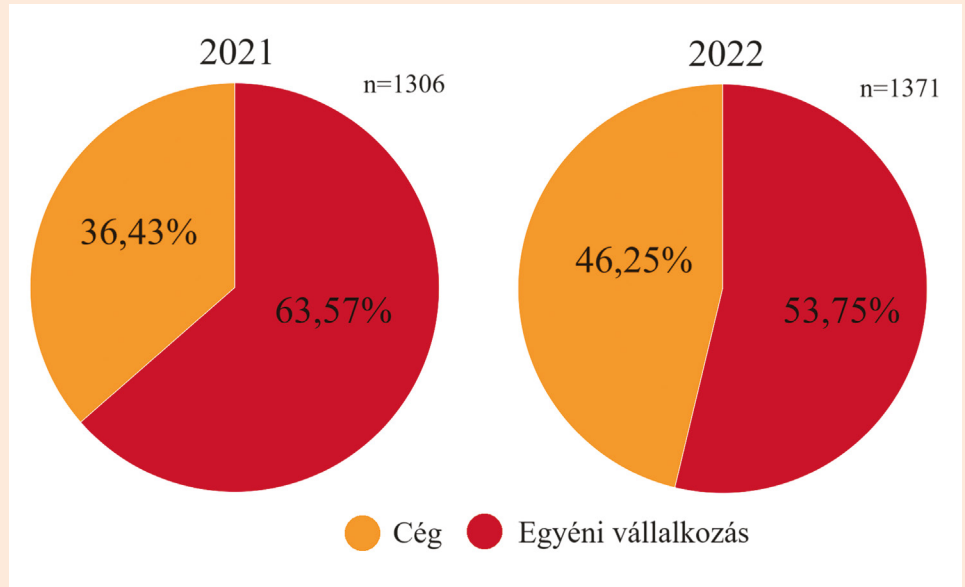
4. ÁBRA. Végtermékállomány
átlagpontszámainak
összehasonlító oszlopdiagramja
a, 2021-es és **b**, 2022-es
időszakban

FIGURE 4. Comparative bar
charts of the average scores of
finishing poultry farms in
a, 2021 and **b**, 2022



5. ÁBRA. 2021-ben és 2022-ben Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszerében pontszámot elért cégek, ill. egyénivállalkozások által menedzselt nagylétszámú baromfitartó telepek aránya

FIGURE 5. Percentage of large-scale poultry farms managed by companies or sole proprietorships that achieved final score in the Poultry Product Council's Disease Prevention Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszer) in 2021 and 2022



6. TÁBLÁZAT. 2021 és 2022 közötti időszakban a Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszeréből származó adatok alapján cégek vagy egyéni vállalkozások tulajdonában lévő nagylétszámú baromfitartó telepeket átlagpontszámainak összehasonlító táblázata
*Statistikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk

TABLE 6. Comparative table of average scores of large-scale poultry farms owned by companies or sole proprietorships in 2021 and 2022. The data is from the Poultry Product Council's Disease Control Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszer)
*Values were considered statistically significant at $p < 0.05$

Év	Átlagpontok cég	Átlagpontok egyéni vállalkozás	p-érték
2021	219,93	214,56	$p < 0,0001^*$
2022	216,59	208,65	$p < 0,0001^*$

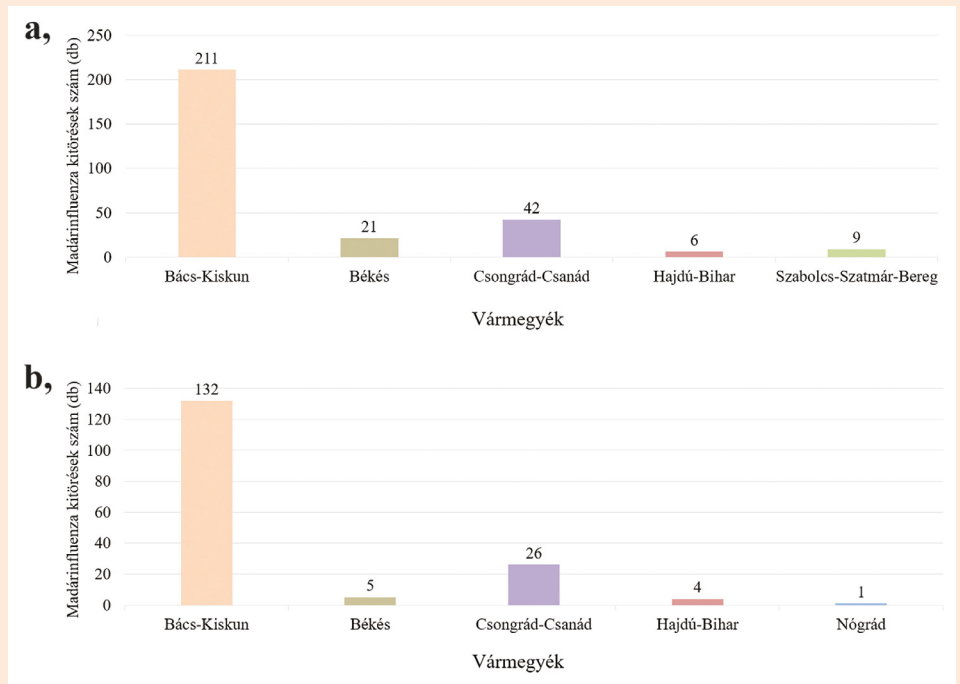
7. TÁBLÁZAT. A Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszerének adatai alapján cégek és egyéni vállalkozók nagylétszámú baromfitartó telephelyeinek 2021 és 2022 közötti időszakban elért átlagpontszámainak összehasonlító táblázata
*Statistikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk

TABLE 7. Comparative table of annual average scores of large-scale poultry farms owned by companies and sole proprietorships based on data from the Poultry Product Council's Disease Control Audit System (Baromfi Termék Tanács Járványvédelmi Auditáló Rendszer)
*Values were considered statistically significant at $p < 0.05$

Vállalkozás	Átlagpontszám 2021	Átlagpontszám 2022	p-érték
Cég	219,93	216,59	$p < 0,0001^*$
Egyéni vállalkozás	214,56	208,65	$p < 0,0001^*$

6. ÁBRA. Magyarországi magas patogenitású madárinfluenza-járványkitörések darabszáma vármegyénként
a, 2021-es időszakban (2021.07.28-tól 2022.07.29-ig)
b, 2022-es időszakban (2022.07.30-tól 2023.07.31-ig)

FIGURE 6. Number of outbreaks of highly pathogenic avian influenza in Hungary by county
a, in 2021 time period (28.07.2021 to 29.07.2022) **b,** in the 2022 time period (30.07.2022 to 31.07.2023)



A járványkitörési adatokat és a baromfitartó gazdaságok által elért pontszámok összehasonlításánál először országosan végeztük el, azonban a jelentős teleplétszám és a korábbi járványügyi érintettségek jelentősen torzították az eredményeket, így ezt követően a két leginkább érintett vármegye elemzésére fókuszáltunk. Ennek megfelelően Bács-Kiskun és Csongrád-Csanád vármegyékben található baromfitartó üzemek auditpontszámai és az adott vármegyében előfordult járványkitörési számok közötti összefüggés vizsgálatának eredményeit, valamint az abból levonható következtetéseket mutatjuk be.

A járványvédelmi pontok és a járványkitörések számának összehasonlító elemzése során, mind a baromfifaj, mind pedig a kockázati mutató, mind pedig a hasznosítási irány (végtermék, tenyész) szignifikáns hatással volt a járványvédelmi pontszám alakulására ($p < 0,0001$; $p < 0,0001$, $p < 0,0001$). A járványkitörésben érintett baromfifajok esetén post hoc tesztekkel összehasonlítva a lúdtartó telepek szignifikánsan kisebb átlagpontszámot értek minden másik baromfifaj átlagpontszámánál. Pulykát és házityúkfajt tartó gazdaságok pedig minden másik baromfifajnál szignifikánsan nagyobb átlagpontszámot értek el (8. táblázat). Kockázati mutató további vizsgálatok szignifikáns pontszámbeli különbség mutatkozott a 0, 2, ill. 1 és 2 db járványkitörésben érintett telepek között ($p = 0,0044$; $p = 0,0127$). Átlagpontértékben azok a telepek mutattak nagyobb pontszámot, ahol legalább az egyik, de inkább mindkét vizsgált időszakban érintett voltak járványkitörésben (9. táblázat). Hasznosítási irányok esetén a tenyésztelepek szignifikánsan nagyobb átlagpontszámot értek el a végterméktelepekhez képest (10. táblázat). Összességében, mindkét évben tizedannyi tenyésztelep volt érintett madárinfluenza-kitörésben.

MEGVITATÁS

A bemutatott eredményeinkkel a 2021–2022-es időszakra vonatkozó járványvédelmi auditpontszámok és magas patogenitású madárinfluenza-járványkitörések számának elemzésére összpontosítottunk, és azokat különböző aspektusokból vizsgáltuk. A vármegyénkénti baromfitartó telepek átlagpontszámainak elemzése során a 2021-es időperiódusban regionális különbségek voltak megfigyel-

8. TÁBLÁZAT. Az Országos Járványvédelmi Központ (OJK) és a Baromfi Termék Tanács (BTT) adatbázisainak Kruskal–Wallis-próbával végzett elemzése

A különböző baromfi fajok átlagpontszámai közötti különbségek a fenti táblázatban láthatók. A baromfifajok pontszám eredményeit egy felső „trianguláris” mátrixba rendeztük, amelyben a $* p < 0,05$ alatti értékek szignifikánsnak tekintettünk, azaz a két baromfi csoport közötti átlagos pontszámok jelentősen eltérnek egymástól. Láthatjuk, hogy csak a házityúk és pulyka baromfi csoportok nem mutattak szignifikáns különbséget. A zárójelben szereplő értékek az adott baromfifaj átlagpontszámát jelöli

TABLE 8. Analysis of data from the National Centre for Disease Control and Poultry Product Council databases, using the Kruskal–Wallis test. Average scores of the different poultry species are shown in the table above. Differences between the mean scores of the different poultry species are shown along with the significance levels between the poultry species. The results of poultry species were sorted into an upper triangular matrix, where values below $* p < 0.05$ were considered significant, i.e. the mean scores between the two groups were significantly different. The values in brackets are the average scores of poultry species

	Házityúk	Kacsa	Lúd	Pulyka
Házityúk (218,87)	$p = 1,00$	$p < 0,0001^*$	$p < 0,0001^*$	$p = 1,00$
Kacsa (214,68)		$p = 1,00$	$p < 0,0001^*$	$p = 0,0321^*$
Lúd (210,96)			$p = 1,00$	$p < 0,0001^*$
Pulyka (217,63)				$p = 1,00$

9. TÁBLÁZAT. Az Országos Járványvédelmi Központ és a Baromfi Termék Tanács adatbázisainak Kruskal–Wallis-próbával végzett elemzése

A különböző kockázati mutatókba tartozó telepek átlagpontszámai közötti különbségek mellett azok közötti szignifikancia szintek láthatók. A kockázati mutatókba tartozó baromfi gazdaságok eredményeit egy felső „trianguláris” mátrixba rendeztük, amelyben a $* p < 0,05$ alatti értékeket szignifikánsnak tekintettünk, azaz a két csoport közötti átlagos pontszámok jelentősen eltérnek egymástól. A zárójelben az adott kockázati mutatóhoz tartozó átlagpontszám szerepel.

Kockázati mutató nulla és kettő közötti értéket vehet fel az alapján, hogy a vizsgált két éves időperiódus alatt egy adott állattartó telepen nulla, egy vagy két magas patogenitású madárinfluenza kitörés történt

TABLE 9. Analysis of data from the National Centre for Disease Control and Poultry Product Council databases, using the Kruskal–Wallis test. Differences between the mean scores of the farms belonging to the different risk indicators and the significance levels between them are shown. The results of poultry farms belonging to a certain risk indicator were sorted into an upper triangular matrix, where values below $* p < 0.05$ were considered significant, i.e. the mean scores between the two groups were significantly different. The average score for a given risk indicator is given in brackets.

Risk indicator can take a value between zero and two based on whether there have been zero, one or two outbreaks of highly pathogenic avian influenza on a given farm during the two-year experimental period

	0	1	2
0 (213,68)	$p = 1,00$	$p = 1,00$	$p < 0,0005^*$
1 (214,52)		$p = 1,00$	$p < 0,0010^*$
2 (217,04)			$p = 1,00$

10. TÁBLÁZAT. Az Országos Járványvédelmi Központ és a Baromfi Termék Tanács adatbázisainak elemzése

Az különböző hasznosítási irányok átlagpontszámai közötti különbségek mellett a közöttük lévő szignifikancia szintek láthatók. A zárójelben az adott hasznosítási irányhoz tartozó átlagpontszám látható

*Statistikailag szignifikánsnak $p < 0,05$ értéket tekintettünk

TABLE 10. Analysis of the databases of the National Centre for Disease Control and the Poultry Product Council

Differences between the mean scores of the different recovery directions are shown along with the significance levels between them. In brackets is the average score for a given usage of poultry

*Values were considered statistically significant at $p < 0.05$

	Tenyész	Végtermék
Tenyész (219,31)	$p = 1,00$	$p < 0,0001$
Végtermék (213,60)	$p < 0,0001$	$p = 1,00$

**Számos vármegye
esetében romlottak
a pontszámok
a vizsgált időszakban**

hetők, amelyek 2022-re részben fennmaradtak (1. és 2. ábra, Kiegészítő táblázat). Az észak-magyarországi és észak-nyugati régiók vármegyéi, ill. Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye szignifikánsan nagyobb pontszámokat értek el a vizsgált időszakokban, mint a keleti, valamint dél-keleti régiók vármegyéi. Ez a regionális különbség különösen a második évben vált markánsabbá. Az országban jelenlévő különbségekre magyarázattal szolgálhat az egyes vármegyékben jelentősen eltérő számban jelen lévő baromfitelepek mennyisége, azok egymáshoz való közelsége, a különböző baromfifajok száma és aránya.

A két év összehasonlításának további vizsgálata alapján számos vármegye által elért pontszámában szignifikáns csökkenés volt tapasztalható az átlagpontszámokban, jelezve egy általános negatív tendenciát (1. táblázat).

A tenyész- és végtermék baromfitartó telepek esetében is hasonló pontszámcsökkenés volt megfigyelhető 2022-ben, kivéve néhány baromfifajt (tenyészkacsa- és hízópulyka-állományok), ahol nem találtunk szignifikáns különbséget (4. és 5. táblázat).

A csökkenő pontszámokra több logikus elképzelés létezik, ám valószínűleg azok kombinációja a magyarázat. Tény, hogy a vizsgált időszakban több (önmagában is komoly) gazdasági krízis közvetlen érintettje volt a baromfiágazat is. A COVID-19-járvány és annak később jelentkező hatásai [46], az orosz-ukrán konfliktus, amely energiaválságot eredményezett, de ide sorolhatjuk a hazánkat sújtó történelmi aszályt is, amely takarmánykrízist eredményezett. A nehezebb gazdasági helyzetben a gazdálkodók a bevételeik, ill. termelésünk fenntartása érdekében a járványvédelem elemeire kevesebb forrást és kisebb figyelmet fordítottak, ezáltal annak előző időszakhoz történő hasonlításakor abban szignifikáns csökkenés volt megfigyelhető. További logikus magyarázat lehet, hogy az adatok realitásabbá váltak. Az auditrendszer fejlesztése ugyanis nem csak pontszámában, hanem elvárásaiban is komolyan szigorodott. Hiteles (GPS koordinátákkal igazolt) dokumentációt (fényképet, dokumentumokat) kért be egyes audit kérdések esetében, ezzel pedig az önaudit eredmények realitásabbá váltak. A két vizsgált év közötti pontszámkülönbség jelentős [47].

Vizsgálva a különböző baromfifajokat tartó gazdaságok közötti különbségeket, tenyészbaromfi esetén szignifikánsan nagyobb pontszámot értek el 2021-ben a hústípusú (brojler) tyúkszülőpár- és tenyészpulyka-állományok a többi baromfifajhoz képest, őket követték tenyészkacsa-, majd tenyészlúd- és árutoló-szülőpártyúkakat tartó gazdaságok (2. táblázat). 2022-re a sorrend csak némiképp

változott, olyan formában, hogy a legnagyobb átlagpontszámot elérő hústípusú (brojler) tyúk szülőpár- és tenyészpulyka-állományokhoz képest a tenyészka-csát tartó gazdaságok már nem különböztek szignifikánsan. 2021-hez hasonlóan szintén tenyészlúdtelepek következtek szignifikánsan kisebb pontszámmal. Az árutó szülőpártyúktelepek minden baromfitól szignifikánsan kisebb pontszámot értek el (2. táblázat). Az eredményeinkből jól látszik, hogy más kutatások alapján rizikófaktorként jellemzett vízibaromfi-állományok (kacsa, lúd) [48–52] is képesek viszonylag jó járványvédelmi szintet elérni, így feltételezhetően hazai környezetben a tenyészállományok kisebb kockázatot jelentenek madárinfluenza-járványkitörés szempontjából. Az árutó szülőpártyúktelepek által mindkét időszakban elért rendkívül kicsi átlagpontszámok okainak feltárására a továbbiakban gyűjtött és összehasonlított adatok nyújthatnak segítséget.

Végtermékállományok esetén szintén a brojlercsirketelepek, ill. a tenyészállományok eredményeivel pont ellentétesen az árutójástermelő tojótyúkállományok rendelkeztek a legnagyobb pontszámmal, őket a hízópulyka- és a kacsatartó telepek, majd végül a lúdtelepek követték. Végtermék kacsa- és lúdtelepek esetében már nem igazolható a tenyészállományoknál jellemzett jobb járványvédelem és kisebb kockázat.

A cégek tulajdonában lévő telepek szignifikánsan nagyobb pontszámokat értek el mindkét évben

A cégek és egyéni vállalkozások által működtetett telepek pontszámai között is jelentős különbségek mutatkoztak, ahol a cégek tulajdonában lévő telepek szignifikánsan nagyobb pontszámokat értek el mindkét évben (6. táblázat). Ennek valószínűsíthető oka, hogy a nagyobb bevétellel rendelkező cégek jobban megengedhetik maguknak az akár nagyobb beruházással és ezáltal nagyobb költségekkel járó járványvédelmet javító fejlesztéseket. A vármegyék, baromfifajok és hasznosítási irányok pontszámaiban 2021-ről 2022-re bekövetkező szignifikáns csökkenés ez esetben is mindkét tulajdonosi forma esetében megfigyelhető volt (7. táblázat). Ezen vonatkozásban, a korábban már említett gazdasági körülményeket (COVID-19, orosz-ukrán válság, stb.), valamint az auditrendszer szigorításának hatására a pontszámok reálisabbá válását tudjuk okként megnevezni [46, 47].

A legtöbb járványkitörés a legkisebb pontszámokat elért megyékre koncentrált

A járványvédelmi pontszámok és a madárinfluenza-járványkitörések közötti összefüggés vizsgálata alapján 2022-ben jelentős csökkenés volt tapasztalható a kitörések számában az előző évhez képest (Bács-Kiskun, Békés, Csongrád-Csanád és Hajdú-Bihar vármegyékben). A regionális különbségek azonban jól szemléltetik, főleg a 2022-es időszakban, hogy a legtöbb járványkitörés a legkisebb pontszámokat elért megyékre koncentráldódik (2. ábra). Így valószínűsíthetően a járványvédelem szintje, több másik faktor mellett, jelentős befolyással bírhat a madárinfluenza-megbetegedések alakulásában [16, 53].

BTT-pontszámok és madárinfluenzakitörés-számok közötti összefüggés kapcsán a több kitöréssel rendelkező, bár nagyobb pontszámot elért állattartó telepek esetén feltételezhető, hogy ezen gazdaságok kifejezett figyelmet fordítottak a járványvédelemre. Ennek magyarázata, hogy a vizsgált időszakban egy vagy akár több alkalommal is érintett telepek érthető módon csökkenteni akarták a vírus újabb megjelenésének esélyét a baromfi telepen. Emiatt minél több megelőző járványvédelmi intézkedést alkalmaztak a gazdaságban, ami a BTT-auditpontszámot jelentősen emelte. Ellenben az sem kizárt, hogy bár az előírásokat teljesítették és rendelkezésre állnak a magas szintű járványvédelemhez szükséges eszközök és eljárásrendek de nem megfelelően működtetik azokat a mindennapi gyakorlatban. Hosszútávú következtetések azonban csak több év adatai alapján történő összehasonlító elemzés után lehet majd nagyobb biztonsággal levonni.

Kutatásunknak volt néhány limitáló tényezője. A BTT-auditban nagy létszámban vettek részt állattartó telepek országos szinten, azonban sok baromfi telepről még így sem volt információnk. Az önaudit pontszámainak és az egyes válaszokra adott pontszámok arányainak változása a két vizsgált időszak között, ha kis mértékben is ugyan, de befolyásolhatta és így torzíthatta az adott telep végleges járványvédelmi pontszámát.

Elemzésünk során a kislétszámú, háztáji állományokat figyelmen kívül hagytuk, azonban nagylétszámú állattartó telepek közelében elhelyezkedő ilyen típusú baromfitartó egységeknek a járványvédelemben és a vírus terjedésének mintázatában is számottevő szerepük lehet [48], ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a hazai esetek vonatkozásában a hatósági szakemberek nem azonosítottak be járványtani kapcsolatokat az esetleges háztáji és a nagyüzemi kitörések között. A járványvédelmi pontszámokon túl több további tényező és faktor (pl. környezeti, antropogén) is jelentős befolyással bírhat a magas patogenitású madárinfluenza-vírus adott állattartó telepen történő megjelenésében, így önmagában a járványvédelmi pontszám mint egyetlen változó nem valószínűsíthető, hogy teljes képet és előrejelzést képes adni [52, 54].

Kutatásunk azonban erősíti azt a megállapítást, hogy átfogó, országos szintű adatbázisok adatainak elemzésével értékes, hasznos és a gyakorlatban is alkalmazható eredmények nyerhetők, amelyek hozzájárulnak az egyes járványos betegségek és zoonózisok kockázatának csökkentéséhez a különböző rizikó faktorok felderítésével [9, 24, 55–57].

A vizsgálataink eredményei alapján talált tendenciózus járványvédelmi pontszám-csökkenésre adott magyarázat jelenleg hipotetikus, logikai alapon felépülő, adatokból levont következtetésnek tekinthető, de további évek adataira, ill. azok összehasonlító elemzésére van szükség az ok, okok biztosabb meghatározásához. A járványvédelem fontosságát azonban nem lehet elégszer nyomatékosítani, hiszen annak megfelelő szinten tartása és betartása egy állattartó telepen is az „Egy egészség” koncepció egyik alapköve [41, 42]. A járványvédelmi szabályoknak való megfelelés pedig elősegíti a gazdaságosabb termelést, jelentősen csökkenti a különböző kórokozók megjelenésének kockázatát és antibiotikumfelhasználást is [17, 18, 20, 21, 23–31, 33].

Végül, de nem utolsó sorban, fontos megjegyezni, mindeddig nem volt ilyesfajta információnk a baromfitartó gazdaságok járványvédelmi helyzetéről. Így az, hogy jelenleg már rendelkezünk egy, az üzemi járványvédelmet minősítő rendszerrel, komoly fejlődésként könyvelhető el hazai, de nemzetközi viszonylatban is. Egyértelmű előrelépés történt abban, hogy az auditban részt vett baromfitartóknál megjelent a gondolkodásban (képzésben) a járványvédelem mint témakör, így komoly szemléletformáló, így járvány megelőző hozadéka van a 2021-ben életre hívott auditáló rendszernek. A tapasztalatok alapján lényegesen javult az állomány-, ill. a tisztításhoz és fertőtlenítéshez kapcsolódó nyilvántartások vezetése, a hullakezelés stb. Ez előremutató változás. Ugyanakkor érdekes volna azon telepek ellenőrzése – akár a hatóság által – akik nem léptek be a Járványvédelmi Auditáló Rendszerbe.

A termékpályák járványvédelmi szintje valószínűleg komoly összefüggést mutat az aktuális gazdasági helyzettel. A lúdágazat kisebb pontszámú összefüggésben lehetnek a kedvezőtlen piaci trendekkel, faji sajátosságokkal is.

A jövőbeni terveink között szerepel, nem csupán a keletkező éves járványkitörési és telepauditálási adatok mostanihoz hasonló összehasonlítása, de a nagylétszámú baromfitelepek járványvédelmi szintje és antibiotikumfelhasználása közötti összefüggések vizsgálata is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozunk a Baromfi Termék Tanács munkatársainak CSORBAI ATTILA elnök-igazgatónak, továbbá KRISTÓF BEÁTÁNAK, PERJÉSSY KATALINNAK, CSIZMADIA LÁSZLÓNAK és LÁTITS MIKLÓSNAK, hogy az járványvédelmi telepaudit adatok megosztásával és azok értelmezésével segítették ezen cikk megvalósulását. Szintén köszönettel tartozunk az Országos Járványvédelmi Központ munkatársainak, VAJDA LAJOS igazgatónak és HELYES GEORGINÁNAK, hogy a madárinfluenza-járványkitörések adatait a

A járványvédelmi szabályoknak való megfelelés elősegíti a gazdaságosabb termelést, csökkenti a különböző kórokozók megjelenésének kockázatát és antibiotikumfelhasználást

rendelkezésünkre bocsátották. Az RRF-2.3.1-21-2022-00001 számú projekt a Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszköz és Nemzeti Helyreállítási Alapból nyújtott támogatásával, az RRF-2.3.1-21 pályázati program finanszírozásában valósult meg.

A kiegészítő táblázatokat, azok terjedelme miatt, kérésre rendelkezésre bocsátja a szerkesztőség.

IRODALOM

- European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control and European Union Reference Laboratory for Avian Influenza, Adlhoeh C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, Staubach C, Terregino C, Muñoz Guajardo I, Lima E, Baldinelli F (2021) Avian influenza overview December 2020 – February 2021. EFSA J 19: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6497>
- European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention, Control, European Union Reference Laboratory for Avian Influenza, Adlhoeh C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, Staubach C, Terregino C, Aznar I, Muñoz Guajardo I, Baldinelli F (2021) Avian influenza overview September – December 2021. EFSA J 19: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.7108>
- European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control, European Union Reference Laboratory for Avian Influenza, Adlhoeh C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, Staubach C, Terregino C, Guajardo IM, Chuzhakina K, Baldinelli F (2022) Avian influenza overview June – September 2022. EFSA J 20: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7597>
- Sun Y, Zhang T, Zhao X, Qian J, Jiang M, Jia M, Xu Y, Yang W, Feng L (2023) High activity levels of avian influenza upwards 2018–2022: A global epidemiological overview of fowl and human infections. One Health 16:100511. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100511>
- European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control, European Union Reference Laboratory for Avian Influenza, Adlhoeh C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, Staubach C, Terregino C, Aznar I, Guajardo IM, Baldinelli F (2023) Avian influenza overview September – December 2022. EFSA J 21: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7786>
- European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), Melidou A, Enkirch T, Willgert K, Adlhoeh C, Alm E, Lamb F, Marangon S, Monne I, Stegeman JA, Delacourt R, Baldinelli F, Broglia A (2024) Drivers for a pandemic due to avian influenza and options for One Health mitigation measures. EFSA J 22: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8735>
- Graziosi G, Lupini C, Catelli E, Carnaccini S (2024) Highly pathogenic avian influenza (HPAI) H5 clade 2.3.4.4b virus infection in birds and mammals. Animals 14:1372. <https://doi.org/10.3390/ani14091372>
- Plaza PI, Gamarra-Toledo V, Euguá JR, Lambertucci SA (2024) Recent changes in patterns of mammal infection with highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus worldwide. Emerg Infect Dis 30:444–452. <https://doi.org/10.3201/eid3003.231098>
- Delpont M, Salazar LG, Dewulf J, Zbikowski A, Szeleszczuk P, Dufay-Lefort A-C, Rousset N, Spaans A, Amalraj A, Tilli G, Piccirillo A, Devesa A, Sevilla-Navarro S, Van Meirhaege H, Kovács L, Jóźwiak AB, Guérin J-L, Paul MC (2023) Monitoring biosecurity in poultry production: an overview of databases reporting biosecurity compliance from seven European countries. Front Vet Sci 10:1231377. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1231377>
- Dewulf J, Van Immerseel F (2018) Biosecurity in animal production and veterinary medicine: from principles to practice. Acco, Leuven Den Haag
- FAO (2007) Biosecurity principles and components Part 1. In: FAO biosecurity toolkit. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, pp 1–20
- OIE-FAO (2019) Guide to good farming practices for animal production food safety
- Varga J, Rusvai M, Fodor L (2018) Állatorvosi Járványtan II. A háziállatok fertőző betegségei. MÁOK Kft., Budapest
- Renault V, Humblet M-F, Saegerman C (2021) Biosecurity concept: origins, evolution and perspectives. Animals 12:63. <https://doi.org/10.3390/ani12010063>
- Greening SS, Mulqueen K, Rawdon TG, French NP, Gates MC (2020) Estimating the level of disease risk and biosecurity on commercial poultry farms in New Zealand. N Z Vet J 68:261–271. <https://doi.org/10.1080/00480169.2020.1746208>
- Velkers FC, Blokhuis SJ, Veldhuis Kroeze EJB, Burt SA (2017) The role of rodents in avian influenza outbreaks in poultry farms: a review. Vet Q 37:182–194. <https://doi.org/10.1080/01652176.2017.1325537>
- Postma M, Backhans A, Collineau L, Loesken S, Sjölund M, Belloc C, Emanuelson U, Grosse Beilage E, Stärk KDC, Dewulf J (2016) The biosecurity status and its associations with production and management characteristics in farrow-to-finish pig herds. Animal 10:478–489. <https://doi.org/10.1017/S1751731115002487>
- Laanen M, Persoons D, Ribbens S, De Jong E, Callens B, Strubbe M, Maes D, Dewulf J (2013) Relationship between biosecurity and production/antimicrobial treatment characteristics in pig herds. Vet J 198:508–512. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.08.029>
- Awad WA, Ghareeb K (2014) Some aspects of control of salmonella infection in poultry for minimising contamination in the food chain. Worlds Poult Sci J 70:519–530. <https://doi.org/10.1017/S0043933914000579>
- Kim T-S, Kim G-S, Son J-S, Lai VD, Mo I-P, Jang H (2021) Prevalence, biosecurity factor, and antimicrobial susceptibility analysis of *Salmonella* species isolated from commercial duck farms in Korea. Poult Sci 100:100893. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.006>
- Sylejmani D, Musliu A, Ramadani N, Sparagano O, Hamidi A (2016) Associations between the level of biosecurity and occurrence of *Dermanyssus gallinae* and *Salmonella* spp. in layer farms. Avian Dis 60:454–459. <https://doi.org/10.1637/11327-111415-Reg>
- Sanni AO, Onyango J, Usman A, Abdulkarim LO, Jonker A, Fasina FO (2022) Risk factors for persistent infection of non-typhoidal salmonella in poultry farms, North Central Nigeria. Antibiotics 11:1121. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11081121>
- Georgiev M, Beauvais W, Guitian J (2017) Effect of enhanced biosecurity and selected on-farm factors on *Campylobacter* colonization of chicken broilers. Epidemiol Infect 145:553–567. <https://doi.org/10.1017/S095026881600251X>
- Smith S, Messam LLMcV, Meade J, Gibbons J, McGill K, Bolton D, Whyte P (2016) The impact of biosecurity and partial depopulation on *Campylobacter* prevalence in Irish broiler flocks with differing levels of hygiene and economic performance. Infect Ecol Epidemiol 6:31454. <https://doi.org/10.3402/iee.v6.31454>
- Sandberg M, Dahl J, Lindegaard LL, Pedersen JR (2017) Compliance/non-compliance with biosecurity rules specified in the Danish Quality Assurance system (KIK) and *Campylobacter*-positive broiler flocks 2012 and 2013. Poult Sci 96:184–191. <https://doi.org/10.3382/ps/pew277>
- Gibbins JC, Pascoe SJS, Evans SJ, Davies RH, Sayers AR (2001) A trial of biosecurity as a means to control *Campylobacter* infection of broiler chickens. Preventive Veterinary Medicine 48:85–99. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(00\)00189-6](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(00)00189-6)

27. Pletinckx LJ, Verhegghé M, Crombé F, Dewulf J, De Bleecker Y, Rasschaert G, Butaye P, Goddeeris BM, De Man I (2013) Evidence of possible methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST398 spread between pigs and other animals and people residing on the same farm. *Prev Vet Med* 109:293–303. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.10.019>
28. Mallioris P, Teunis G, Lagerweij G, Joosten P, Dewulf J, Wagenaar JA, Stegeman A, Mughini-Gras L, the EFFORT consortium (2023) Biosecurity and antimicrobial use in broiler farms across nine European countries: toward identifying farm-specific options for reducing antimicrobial usage. *Epidemiol Infect* 151:e13. <https://doi.org/10.1017/S0950268822001960>
29. Postma M, Backhans A, Collineau L, Loesken S, Sjölund M, Belloc C, Emanuelson U, Grosse Beilage E, Nielsen EO, Stärk KDC, Dewulf J, MINAPIG consortium (2016) Evaluation of the relationship between the biosecurity status, production parameters, herd characteristics and antimicrobial usage in farrow-to-finish pig production in four EU countries. *Porc Health Manag* 2:9. <https://doi.org/10.1186/s40813-016-0028-z>
30. Collineau L, Backhans A, Dewulf J, Emanuelson U, Grosse Beilage E, Lehébel A, Loesken S, Okholm Nielsen E, Postma M, Sjölund M, Stärk KDC, Belloc C (2017) Profile of pig farms combining high performance and low antimicrobial usage within four European countries. *Vet Rec* 181:657–657. <https://doi.org/10.1136/vr.103988>
31. Ornelas-Eusebio E, García-Espinosa G, Laroucau K, Zanella G (2020) Characterization of commercial poultry farms in Mexico: Towards a better understanding of biosecurity practices and antibiotic usage patterns. *PLoS ONE* 15:e0242354. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242354>
32. Rohr JR, Barrett CB, Civitello DJ, Craft ME, Delius B, DeLeo GA, Hudson PJ, Jouanard N, Nguyen KH, Ostfeld RS, Remais JV, Riveau G, Sokolow SH, Tilman D (2019) Emerging human infectious diseases and the links to global food production. *Nat Sustain* 2:445–456. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0293-3>
33. Postma M, Vanderhaeghen W, Sarrazin S, Maes D, Dewulf J (2017) Reducing antimicrobial usage in pig production without jeopardizing production parameters. *Zoonoses Public Health* 64:63–74. <https://doi.org/10.1111/zph.12283>
34. Siekkinen K-M, Heikkilä J, Tammiranta N, Rosengren H (2012) Measuring the costs of biosecurity on poultry farms: a case study in broiler production in Finland. *Acta Vet Scand* 54:12. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-54-12>
35. Fraser RW, Williams NT, Powell LF, Cook AJC (2010) Reducing *Campylobacter* and *Salmonella* infection: Two studies of the economic cost and attitude to adoption of on-farm biosecurity measures. *Zoonoses Public Health* 57. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2009.01295.x>
36. Gelaude P, Schlepers M, Verlinden M, Laanen M, Dewulf J (2014) Biocheck.UGent: A quantitative tool to measure biosecurity at broiler farms and the relationship with technical performances and antimicrobial use. *Poult Sci* 93:2740–2751. <https://doi.org/10.3382/ps.2014-04002>
37. Baromfi Termék Tanács (2021) Elérhető a BTT telepaudítáló modulja – A sikeres minősítésért plusz kártalanítás jár
38. Mackenzie JS, Jeggo M, Daszak P, Richt JA (2013) One Health: The human-animal-environment interfaces in emerging infectious diseases: the concept and examples of a One Health approach. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg
39. Mackenzie JS, Jeggo M (2019) The One Health approach—Why is it so important? *Tropical Med* 4:88. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed4020088>
40. FAO, WHO, OIE, UN System Influenza Coordination, UNICEF, The World Bank (2008) Contributing to One World, One Health – A strategic framework for reducing risks of infectious diseases at the animal-human-ecosystems interface
41. Huber N, Andraud M, Sassu EL, Prigge C, Zoche-Golob V, Käsbohrer A, D'Angelantonio D, Viltrop A, Žmudskij J, Jones H, Smith RP, Tobias T, Burrow E (2022) What is a biosecurity measure? A definition proposal for animal production and linked processing operations. *One Health* 15:100433. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100433>
42. Hulme PE (2020) One Biosecurity: a unified concept to integrate human, animal, plant, and environmental health. *Emerging Topics in Life Sciences* 4:539–549. <https://doi.org/10.1042/ETLS20200067>
43. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium (2008) 113/2008. (VIII. 30.) FVM rendelet az állatbetegségek bejelentésének rendjéről
44. European Parliament and of the Council (2016) Regulation (EU) 2016/429 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on transmissible animal diseases and amending and repealing certain acts in the area of animal health (Animal Health Law)
45. Vidékfejlesztési Minisztérium (2013) 74/2013. (VIII. 30.) VM rendelet az egyes állat-járványügyi intézkedésekről és az azokkal összefüggő állami kártalanításról
46. Stanišić T, Lazarević S, Pantić N, Leković M (2022) Covid-19 pandemic and the economic results of agriculture in the European Union. *Ekonomika poljoprivrede* 69:1151–1163. <https://doi.org/10.5937/ekoPolj2204151S>
47. Calfee J. E., Craswell R. (1984) Some effects of uncertainty on compliance with legal standards. *Va L Rev* 70:965
48. Walker P, Cauchemez S, Hartemink N, Tiensin T, Ghani AC (2012) Outbreaks of H5N1 in poultry in Thailand: the relative role of poultry production types in sustaining transmission and the impact of active surveillance in control. *J R Soc Interface* 9:1836–1845. <https://doi.org/10.1098/rsif.2012.0022>
49. Pfeiffer DU, Minh PQ, Martin V, Epprecht M, Otte MJ (2007) An analysis of the spatial and temporal patterns of highly pathogenic avian influenza occurrence in Vietnam using national surveillance data. *Vet J* 174:302–309. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.05.010>
50. Martin V, Pfeiffer DU, Zhou X, Xiao X, Prosser DJ, Guo F, Gilbert M (2011) Spatial distribution and risk factors of highly pathogenic avian influenza (HPAI) H5N1 in China. *PLoS Pathog* 7:e1001308. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1001308>
51. Gilbert M, Xiao X, Pfeiffer DU, Epprecht M, Boles S, Czarnecki C, Chaitaweesub P, Kalpravidh W, Minh PQ, Otte MJ, Martin V, Slingenbergh J (2008) Mapping H5N1 highly pathogenic avian influenza risk in Southeast Asia. *Proc Natl Acad Sci USA* 105:4769–4774. <https://doi.org/10.1073/pnas.0710581105>
52. Gilbert M, Pfeiffer DU (2012) Risk factor modelling of the spatio-temporal patterns of highly pathogenic avian influenza (HPAIV) H5N1: a review. *Spat Spatiotemporal Epidemiol* 3:173–183. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2012.01.002>
53. Liu S, Zhuang Q, Wang S, Jiang W, Jin J, Peng C, Hou G, Li J, Yu J, Yu X, Liu H, Sun S, Yuan L, Chen J (2020) Control of avian influenza in China: Strategies and lessons. *Transbound Emerg Dis* 67:1463–1471. <https://doi.org/10.1111/tbed.13515>
54. Paul M, Tavornpanich S, Abrial D, Gasqui P, Charras-Garrido M, Thanapongtharm W, Xiao X, Gilbert M, Roger F, Ducrot C (2010) Anthropogenic factors and the risk of highly pathogenic avian influenza H5N1: prospects from a spatial-based model. *Vet Res* 41:28. <https://doi.org/10.1051/vetres/2009076>
55. Guinat C, Comin A, Kratzer G, Durand B, Delesalle L, Delpont M, Guérin J, Paul MC (2020) Biosecurity risk factors for highly pathogenic avian influenza (H5N8) virus infection in duck farms, France. *Transbound Emerg Dis* 67:2961–2970. <https://doi.org/10.1111/tbed.13672>
56. Buzdugan SN, Chang YM, Huntington B, Rushton J, Guitian J, Alarcon P, Blake DP (2020) Identification of production chain risk factors for slaughterhouse condemnation of broiler chickens. *Prev Vet Med* 181:105036. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105036>
57. Comin A, Jeremiasson A, Kratzer G, Keeling L (2019) Revealing the structure of the associations between housing system, facilities, management and welfare of commercial laying hens using additive Bayesian networks. *Prev Vet Med* 164:23–32. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.01.004>

Közlésre érk.: 2024. okt. 7.