

Állatorvostudományi Egyetem
Törvényszéki Állatorvostani és Gazdaságtudományi Tanszék

**Hazai nagylétszámú sertéstelepek járványvédelmi megelőző
intézkedéseinek és fertőtlenítési gyakorlatának felmérése**

*Survey on biosecurity measures and disinfection practices in large
commercial Hungarian swine farms*

TDK-dolgozat

Készítette: Sipos-Szabó Gergő

V. éves állatorvostan hallgató

Témavezető: Dr. Ózsvári László

tanszékvezető egyetemi docens

Társtémavezető: Dr. Búza László

címzetes egyetemi docens

Budapest

2021

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Irodalmi áttekintés	3
2.1. Gazdasági kártétel.....	3
2.1.1. Légzőszervi betegségek	3
2.1.2. Emésztőszervi betegségek	3
2.1.3. Szaporodásbiológiai betegségek	4
2.2. Kórokozók behurcolása a sertésállományokba	4
2.3. Sertéstelepek járványvédelme	5
2.3.1. A telep elhelyezkedése	5
2.3.2. A telep felépítése	6
2.3.3. Járványvédelmi eljárások.....	7
3. Anyag és módszer	11
4. Eredmények és megvitatás.....	13
4.1. Külső járványvédelem a felmért telepeken	13
4.1.1. Telep környezete.....	13
4.1.2. Telepet körülvevő kerítés szerkezete, állapota	13
4.1.3. Telepre érkező állatok és termékenyítőanyag.....	14
4.1.4. Járműforgalom a telepen.....	16
4.1.5. Takarmány és ivóvíz védelme a vadállatoktól	18
4.1.6. Személyforgalom a telepen	18
4.2. Belső járványvédelem a felmért telepeken	20
4.2.1. Egyszerre ürítés és egyszerre telepítés.....	20
4.2.2. Beteg állatok elkülönítésének gyakorlata	22
4.2.3. Rágcsálók előfordulása	23
4.2.4. Az egyes termelési egységek közötti személyforgalom	23
4.2.5. Ragályfogó tárgyak mozgatása légterek között	28
4.3. Az alkalmazott fertőtlenítőszeres és higiéniai eszközök.....	29
4.3.1. Egyes fertőtlenítési feladatokra alkalmazott hatóanyagok.....	29
4.3.2. Belépéskor használt öltöző felépítése és állapota	32
5. Következtetések és javaslatok.....	33
6. Összefoglalás	35
7. Summary	36
8. Irodalomjegyzék	37
9. Köszönetnyilvánítás.....	40

1. Bevezetés

A 20. század második felétől a sertésállományok koncentrációja világszerte megjelenő tendencia, ami együtt jár élő állatok és állati termékek nagy távolságokra történő szállításával, így lehetőséget adva az újonnan megjelenő járványos megbetegedések világszerte történő elterjedésére. A nagylétszámú állományokba behurcolt kórokozók rövid idő alatt nagy károkat okoznak, majd hosszú ideig befolyásolják a termelést, az ellenük történő mentesítés pedig nagy erőforrásokat vesz igénybe. A tudatos fogyasztók ételminőségügyi és állatjóléti elvárásainak növekedése szintén egészséges állatokkal való termelést tesz szükségessé. Mindezen folyamatok a járványvédelmi rendszerek jelentőségének felértékelődését eredményezték.

A kötelező igazgatási előírásokon túl a további járványvédelmi intézkedések gyakran nem tudományos eredményeken, hanem egyes emberek, főleg állatorvosok és állattartók véleményén és személyes tapasztalatain alapszanak, hatékonyságuk sokszor nem igazolt. A nem elégséges járványvédelmi protokollok alkalmazása hamis biztonságérzetet eredményezhet, miközben az állomány valójában veszélyben van. Emellett viszont a feleslegesen eltúlzott szabályozások is károsak, mivel nagy költséggel járhatnak, ill. egyéb, nagyobb jelentőségű intézkedések elhanyagolását okozhatják.

Kutatásom célja magyarországi nagylétszámú sertéstelepek külső és belső járványvédelmének felmérése, és az eredmények alapján gyakorlati javaslatok megfogalmazása az állattartók részére a hatásos és költséghatékony járványvédelmi rendszerek kiépítésében.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Gazdasági kártétel

Sertésbetegségek jelenléte a termelési eredmények rontásával és az állategészségügyi költségek emelésével kedvezőtlenül hat a sertéstartás jövedelmezőségére, illetve csökkenti az állatjóllétet és számos betegség esetén humánegészségügyi és élelmiszerhigiéniai aggályokat is felvet (Filippitzi et al, 2018; Alarcón et al, 2021).

2.1.1. Légzőszervi betegségek

A sertések légzőszervi tünetegyüttese (PRDC) a hizlalási időszak legnagyobb kártétellel és elhullással járó kórképe, ami több kórokozó és hajlamosító tényezők együttes jelenlétekor alakul ki. A hajlamosító tényezők megelőzésében kiemelt szereppel bírnak olyan belső járványvédelmi elemek, mint a korcsoportok elkülönített tartása, az egyszerre telepítés és ürítés, a dolgozói rutin és a beteg egyedek elkülönítése (Sipos, 2018). A PRDC általában 14-20 hetes életkorban jelenik meg, a sertések 30-70%-át érinti és 4-6%-os elhullással jár. Kutatások szerint minden 10%-nyi elváltozott tüdőrésszal átlagosan 37,4 g-mal csökkentette a napi testtömeggyarapodást, a betegség kártétele így vágóhídi vizsgálatokból megbecsülhető. 1995 és 2005 közötti hazai vágóhídi vizsgálatok szerint a tüdőelváltozások átlagos aránya 16,74%-os volt, ami a napi testtömeggyarapodást 9,3%-kal, a fajlagos takarmányértékesítést 6,9%-kal rontotta (Bíró & Ózsvári, 2006). A leggyakrabban előforduló kórokozók a sertések 2-es típusú circovirusa (PCV-2), a *Mycoplasma hyopneumoniae* és az *Actinobacillus pleuropneumoniae* voltak, nagy jelentősége volt még a sertések reprodukív és légzőszervi szindróma vírusának (PRRSV) (Ózsvári & Búza, 2015). A PRRSV a hizlalási eredmények rontása mellett jelentős károkat okoz a szaporodásbiológiai mutatók rontásával. Holtkamp et al. (2013) szerint a PRRS kocánként évente 3,8 választott malac veszteséget okoz az üres napok számának növelése és a kevesebb élveszületett malac miatt. Emellett a PRRS vírussal érintett állományokban az állategészségügyi költségek akár a négyszeresükre is emelkedhetnek (Holtkamp et al, 2013; Ózsvári & Búza, 2015).

2.1.2. Emésztőszervi betegségek

A sertések emésztőszervi megbetegedései magasabb elhullási arány és magasabb állategészségügyi költségek mellett jelentős károkat okoznak a napi testtömeggyarapodás és a fajlagos takarmányértékesítés csökkentésével, valamint a húsminőség rontásával. Sertésdizentéria (*Brachyspira hyodysenteriae*) megjelenésekor az elhullási arány általában 3-25% között alakul, a beteg csoport néhány hét alatt tünetmentessé válik, miközben a

baktériumürítés alacsony szinten stabilizálódik. Azonban az egyszerre telepítés és ürítés betartása nélkül fogékony állatok kerülhetnek a csoportba, ami a betegség újbóli fellángolását okozhatja. Metafilaktikus antibiotikumkezeléssel a csoport teljesítménye jelentősen javítható és azonos hizlalási végsúly 2,5-4,2 nappal hamarabb elérhető 28,5%-kal kisebb elhullási arány mellett, azonban az antibiotikum-rezisztencia terjedésével a hatékony készítmények száma egyre csökken (Ózsvári, 2017).

2.1.3. Szaporodásbiológiai betegségek

A sertések 1-es típusú parvovírusa (PPV-1) endémiásan előfordul a legtöbb állományban, a sertések átvészeli és immunitást szereznek ellene. Ha a kocasüldő az első vemhessége alatt vészeli át a betegséget, az ún. SMEDI-kórkép alakul ki, mumifikálódott és halvaszületett malacok születnek vagy a koca visszaivarzik. Szakirodalmi adatok és számítások szerint egy 1000 kocás telepen ez évente 55 kocasüldőt érint, melyekben az üres napok számát ciklusonként 36-tal növeli, az élve született malacok számát pedig 3-mal csökkenti. Az akár évekre fennmaradó ellenanyagok általában megakadályozzák, hogy az átvészélést vagy vakcinázást követő vemhességek során kialakuljon a kórkép, azonban számos újabb, Magyarországon is előforduló vírusváltozatot leírtak, melyek antigénszerkezete eltérő; ezek behurcolása az állományba a szerzett immunitás áttöréséhez vagy kikerüléséhez vezethet, így vakcinázott és többször fialt kocákban is megjelenhet a betegség (Ózsvári & Cságola, 2017).

2.2. Kórokozók behurcolása a sertésállományokba

Adott kórokozók a rájuk jellemző ürülési és fertőzési mód, a környezetben való ellenállóképességük és a minimális fertőző dózisuk szerint, vagy csak fertőzött állattal való közvetlen kapcsolattal képesek megfertőzni a fogékony állatot, vagy bizonyos potenciállal rendelkeznek az indirekt fertőzési utakon való terjedésre (Desrosiers, 2011). A közvetett kapcsolat történhet a fertőzött állat spermájával vagy trágyájával, levegőben terjedő aeroszollal, szájon át takarmánnyal és ivóvízzel, egyéb állatfajokkal, például vadon élő madarak, rágcsálók és repülő rovarok által, melyek fogékonyságuk szerint fizikai vagy biológiai vektorként szerepelhetnek, és ragályfogó tárgyakkal, mely kategóriába az ember is besorolható a ruhája és testfelülete révén (Filippitzi et al, 2018). A csak direkt kontaktussal terjedő betegségek, például a sertésrühösség (*Sarcoptes scabiei*) és az elhanyagolható indirekt terjedési potenciállal rendelkező betegségek, például a sertésdizentéria és a *Pasteurella multocida*, elleni mentesség egyszerűen fenntartható az állományba bekerülő állatok ellenőrzésével és megfelelő karanténozásával. Az indirekt terjedésre képes kórokozók elleni védekezéshez a múlt század végén alapvető járványvédelmi intézkedések gyakran elégtelenek voltak (Desrosiers, 2011). Új

betegség kitörésekor a kórokozó nagyszámú fogékony állattal találkozik, így rohamosan elterjed, közben az átvészelt állatok fokozatosan immunitást szereznek. A fogékony és ellenálló állatok arányának csökkenésével a betegség terjedése lassul, majd az állomány nagyságától függően endémiássá válik vagy eltűnik. PRRS vírus esetében a járványkitörés általában néhány hét alatt szétterjed a teljes állományban, majd 5-6 hónapon át lassul. Számítások szerint egy zárt 115 kocás állományból 6 év, egy zárt 230 kocás állományból 80 év alatt tűnne el a PRRS (Pileri & Mateu, 2016). A sertésállományok koncentrációja és az állományok méretének nagymértékű növekedése tehát lehetetlenné tette, hogy a járványok a lezajlásukat követően eltűnjenek, mivel elég nagyszámú állatban mindig előfordulnak fogékony egyedek, melyek a kórokozók cirkulációját fenntartják, ez szükségszerűvé tette a modern járványvédelmi rendszerek kialakítását (Alarcón et al, 2021).

2.3. Sertésletelek járványvédelme

A járványvédelmi intézkedéseket hagyományosan két csoportra osztjuk: külső járványvédelem az, ami megakadályozza kórokozók bevitelét az állományba, belső pedig az, ami megakadályozza vagy lelassítja a kórokozó telepen belüli terjedését (Búza, 2019). Egy másik lehetséges felosztás az, ami virtuálisan a telep helyének kiválasztásától indul, majd a telep felépítését és üzemeltetését vizsgálja, ennek mindhárom szintje tartalmaz külső és belső járványvédelmi elemeket (Toremorell, 2021). Ebben a felosztásban nagyobb figyelmet kap az, hogy mely hiányosságok kiküszöbölésére elegendő odafigyelés a dolgozók részéről, melyek igényelnek beruházást, és melyek azok, amire a telepnek nincs hatása. Dolgozatomban ezért az utóbbi felosztást alkalmaztam.

2.3.1. A telep elhelyezkedése

A járványvédelem első szintje a telep környezetében található veszélyforrások minimalizálását jelenti a telep helyének körültekintő kiválasztásával, megfelelő távolságra egyéb sertésletelepektől és közutaktól (Toremorell, 2021). Egyes betegségek levegőben aeroszollal nagy távolságokra képesek eljutni, ha az időjárás kedvez a kórokozó túlélésének. Egy kutatásban PRRS vírust sikerült kimutatni a fertőzött állatok istállójától akár 9,1 km-re a kiindulási koncentráció tízezredében, de feltételezhetően fertőzőképes koncentrációban, fertőzőképes *Mycoplasma hyopneumoniae* baktériumot pedig 9,2 km-re (Desrosiers, 2011; Pileri & Mateu, 2016). A távolság növekedésével folyamatosan csökken a kórokozó koncentrációja a levegőben, tehát bizonyos körülmények között néhány állat a telep közelében kisebb kockázatot jelent, mint sok állat valamivel nagyobb távolságra (Baker, 2011). A telep környezetére a sertésartóknak gyakran nincs befolyása, ám levegővel terjedő kórokozók ellen

lehetséges még védekezni az uralkodó szélirányba telepített fasávval vagy egyéb szélfogó barrierekkel, illetve több esetben bizonyította hatékonyságát az állattartó épületek HEPA-szűrőkkel való felszerelése (Lambert & D’Allaire, 2009; Alarcón et al, 2021). Az egymáshoz közeli sertéstelepek között betegségeket terjeszthetnek rágcsálók, madarak és rovarok is, ami kiemelt jelentőségű fertőzési út például *Leptospira* és *Salmonella* fajok, *Brachyspira hyodysenteriae* és *Lawsonia intracellularis* esetében. Életmódjuk ismeretében az egerek néhány száz méterre, a patkányok kilométerekre közvetíthetnek kórokozókat, a legyek jelentősége feltételezhetően pár száz méterre korlátozódik. PCR vizsgálatokkal sertéstelepeken gyűjtött egerekből kimutatható a PCV-2 kórokozója, ezzel bizonyítva a rágcsálók szerepét a fertőzőtség fenntartásában, bár a telepek közötti terjesztésben betöltött szerepük nem tisztázott. Összességében ajánlott legalább 1 km-es távolságot tartani különböző sertéstelepek között (Lőrincz et al, 2010; Alarcón et al, 2021).

2.3.2. A telep felépítése

A vaddisznók számos nagy jelentőségű sertésbetegség fő forrásai, köztük a klasszikus és az afrikai sertéspestisé, ezért elengedhetetlen a vaddisznókat kívül tartani képes teljesen zárt és nem aláásható kerítés fenntartása. Jó telepfelépítés esetén a telepre érkező járműveknek nem szükséges behajtani, hanem a feladatukat a kerítés külső oldaláról el tudják látni (Alarcón et al, 2021). A magyarországi nagylétszámú telepeknek kötelező kerítés fenntartása és a külső forgalommal kapcsolatos épületek – például állatrakodó és öltöző – kerítésvonalban való elhelyezése. A telepre csak feltétlenül indokolt esetben szabad járműveket beengedni, a kapuban pedig valamilyen kerékfertőtlenítő berendezést kell elhelyezni a 41/1997. FM rendelet előírásai szerint. A járművek közül különösen nagy kockázatot jelentenek az élőállat-szállítók, melyek mosása és fertőtlenítése nehezen kivitelezhető, pihentetésére pedig gyakran nincs lehetőség. A tisztításnak minden esetben a szerves anyag eltávolításával kell kezdődnie, amit vizes mosás, majd a száradást követően fertőtlenítés követ. A sarkok nehéz takaríthatósága és a rendelkezésre álló idő rövideje miatt a teljes fertőtlenítés gyakran nem sikeres, egy kutatásban a vágóhidakra szállító teherautók többségén *Salmonella* volt kimutatható. Nem fertőtlenített állatszállítók bizonyítottan alkalmasak PRRSV és PCV-2 átadására fogékony állatoknak, míg a fertőtlenített járműveken ez nem történt meg (Patterson et al, 2011; Alarcón et al, 2021). Az összes baktériumszám alapján végzett kísérletek szerint a megfelelően elvégzett takarítás során a jármű felülete elérte a fertőtlenítés kritériumait ($<10^3$ CFU/cm²), míg további pihentetési napok már nem javítottak ezen az állapoton szignifikánsan (Amass et al, 2007).

Belső járványvédelem tekintetében az istállók felépítésének lehetővé kell tennie a különböző korcsoportok elkülönített tartását, az egyszerre telepítés és ürítés alkalmazását, és elég időt kell biztosítani két turnus között a teljes teremfertőtlenítésre. A telep felépítésének megfelelő csoportos fiasztási rendszer alkalmazása jelentősen javítja az állományegészségügyet és a termelési mutatókat (Búza et al., 2017). Rosszul megtervezett telepeken gyakori probléma, hogy az állatok a mozgásuk során alkalmazott útvonalakon találkozhatnak más korcsoporttal. Ideális esetben a gondozók útvonalain egyéb barrierék is megtalálhatók – például ajtók, kézmosók, csizmafertőtlenítők – melyek együttesen lehetővé teszik a munkafolyamatok járványvédelmi szempontok figyelembevételével történő kialakítását (Alarcón et al, 2021). A telep épületeinek kedvezőtlen elhelyezkedése növeli a dolgozók belső járványvédelmi szempontból kockázatos és veszélyes mozgásmintázatainak számát (Tóth, 2018).

2.3.3. Járványvédelmi eljárások

A járványvédelem harmadik szintje magába foglalja mindazon intézkedéseket és rutinfeladatokat, amik a fertőzési lánc megszakítását szolgálják (Toremorrell, 2021). A legnagyobb kockázatot az élőállatvásárlás jelenti, mivel lehetővé teszi a közvetlenül állatról állatra történő fertőzési utat (Lambert & D’Allaire 2009; Desrosiers, 2011; Pileri & Mateu, 2016; Alarcón et al, 2021). A magyar törvényhozás már 1888-tól szabályozza az élő állatok szállítását, így védekezve az ún. ragadós betegségek ellen, mint például a keleti marhavész, a ragadós száj- és körömfájás, a lépfene, a veszettség és a sertésorbánc. Az állományok nyilvántartásáért és a járványügyi feladatok ellátásáért az állategészségügyi szolgálat felelt (1888. évi VII. törvénycikk).

A napjainkban elterjedt termelési technológia a tenyészállatok rendszeres pótlását teszi szükségessé, ami történhet saját nevelésből és állatvásárlásból is. Ha a telep saját utódokból pótolja a kieső tenyészállatokat, lehetséges teljesen zártan tartani az állományt és csak sperma bevitelével biztosítani a genetikai előrehaladást, ugyanakkor megnehezíti az állomány endémiás betegségeitől való mentesítési programokat. Állatvásárlás új betegségek bevitelét teszi lehetővé, emellett túl nagy arányú fogékony egyed bevitele megnehezíti a telepen endémiás betegségek elleni immunitás fenntartását. Ennek megfelelően a karantén feladata kettős: megakadályozza új betegség bevitelét az állományba és lehetővé teszi a karanténzott állatok akklimatizációját, többek között immunológiai szempontból (Alarcón et al, 2021). Minden magyarországi állattartó telepre érkező állatot kötelező elkülöníteni az állományba kerülés előtt, mely időszak alatt külön gondozó csak a karanténban alkalmazott eszközökkel

látja el az elkülönített állatokat, melyek emellett hozzászoknak a későbbi tartástechnológiához és takarmányozáshoz is. A PRRS mentesítési terv alapján az elkülönítés legalább 60 napos és kétszeri kedvező eredményű PRRS vizsgálatot foglal magába (2008. évi XLVI. törvény, 41/1997 FM R., 3/2014 VM R.).

Egyes betegségek kanok spermájával is ürülnek, így az állatok vásárlásához hasonlóan nagy körültekintéssel kell a sperma származási helyét is kiválasztani, lehetőleg ismert egészségügyi státuszú helyről, ahol a kanokat rendszeresen vizsgálják (Alarcón et al, 2021). A spermával fertőzni képes kórokozók közül nagy jelentőségűek a *Brucella suis*, a klasszikus sertéspestis és a ragadós száj- és körömfájás vírusa, a *Leptospira* fajok, a PCV-2 vírus, a sertések parvovírusa, a PRRSV, és az Aujeszky-betegség vírusa (Filippitzi et al, 2018).

Az állatok takarmánya és ivóvize is lehetnek fertőzési források, többek között sertésdizentéria, *Escherichia coli*, *Salmonella* fajok, klasszikus és afrikai sertéspestis esetében, de a takarmányelőkészítés lépései, különösen, ha hőkezeléssel vagy szerves savak hozzáadásával járnak, nagymértékben csökkentik ennek kockázatát (Filippitzi et al, 2018, Alarcón et al, 2021). Egy kísérletben az afrikai sertéspestis vírusával fertőzött takarmányösszetevőt feldolgozó takarmánykeverő egyszeri kontaminációját követően az üzem teljes területén és a következő, vírust nem tartalmazó alapanyagokból kevert tápból is kimutatható volt a vírus PCR teszttel, jelezve a takarmányelőállítás szerepét a járvány terjesztésében (Elijah et al, 2020).

Számos betegségről derült ki, hogy állományok között mozgó emberekkel közvetlenül is képesek terjedni, elsők között 1970-ben a száj-és körömfájás vírusáról, amit orrból akár 28 órával a beteg állattal való találkozás után is sikerült kimutatni, egy másik kutatásban pedig fogékony állatnak továbbadni. Innen származtatható az ún. 48 órás szabály, ami széleskörben elterjedt, annak ellenére, hogy különböző kórokozók különböző mértékben képesek túlélni embereken (Amass, 2003). A nagylétszámú állattartó telepre belépő emberekre vonatkozó minimális követelmény a kézmosás és átöltözés (41/1997 FM R.), a zuhanyzás pedig a legtöbb vizsgálatban hatékonyan bizonyult a fertőzési lánc megszakításában. Egy kísérlet során a kézmosás és átöltözés megakadályozta a száj- és körömfájás vírusának továbbadását sertéseknek, viszont a náluk fogékonyabb juhok sikeres védelméhez zuhanyzás volt szükséges (Alarcón et al, 2021). PRRSV továbbadása kézmosás és átöltözés esetén sem bizonyított, de elméletileg lehetséges, mert PCR-rel kimutatható a vírus testfelületi mintákban. A fertőző gastroenteritist okozó koronavírus átvitelét a kézmosás és átöltözés, a *Mycoplasma hyopneumoniae* baktériumét a zuhanyzás hatékonyan előzi meg (Amass, 2003; Romagosa & Davies, 2010; Pitkin et al, 2011). A zuhanyzót úgy célszerű kialakítani, hogy fizikai barrierként

szolgáljon a tiszta és a szennyezett oldalon található öltözők között, hogy a zuhanyzást követően ne legyen lehetőség kontaminált tárgyakkal érintkezni (fekete-fehér rendszerű öltöző). Fluoreszcens festékekkel végzett kísérletek alapján a lábbeliket célszerű még a fekete öltözőbe lépés előtt levenni, hogy az azon található nagyobb mennyiségű kórokozó már a fekete öltözőbe se jusson be, így megőrizve a zuhanyzó és a fehér oldal tisztaságát (Anderson et al, 2018). A telepre való belépéskor megfelelő elővigyázatosságúnak tekinthető a zuhanyzás és a telepi ruha használata, amit látogatók esetében célszerűen egy 12 órás várakozási idő előz meg, ami kompenzálja az időnként elkerülhetetlenül előforduló higiéniai hiányosságokat. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy mivel a kórokozók bevitelének valószínűsége alacsony, a vonatkozó kísérletek negatív eredményeit fenntartásokkal kell kezelni, ezért nagyértékű állományokban, például nagyszülő vagy kantelepeken, illetve járványkitöréseket követően indokolt lehet a sertéstelepre történő belépést megelőző várakozási idő meghosszabbítása (Romagosa & Davies, 2010).

A telepen mozgó emberek belső járványvédelmi jelentőségével kapcsolatosan, az enterotoxikus *Escherichia coli* által okozott választás utáni hasmenés esetében gyakran felvetődik a gondozók szerepe, akik a korcsoportok között közvetítik a baktériumot. Egy kísérlet során a kézmosás és átöltözés késleltette, a zuhanyzás pedig megakadályozta a betegség átvitelét fertőzött és fogékony csoportok között. Ez jelzi, hogy bár kézmosás során maradnak kontaminált területek a testen, az átvitt kórokozó mennyisége jelentősen csökken, akár a minimális fertőző dózis alá, mely esetben többszöri kontaktus vezethet a betegség kialakulásához (Amass et al, 2003). Hasonló célból terjedt el a lábfertőtlenítők alkalmazása különböző légterek között, ám a nem megfelelő használat miatt ezek hatékonysága sok esetben elmarad a várttól. Gyakran csak néhány másodpercre lépnek bele a trágyával szennyezett csizmával a fertőtlenítő oldatba, ilyen esetben a csíraszám nem csökken kimutatható mértékben a fertőtlenítés előtti állapothoz képest. Ezzel szemben a látható szennyeződések eltávolítása fél percnyi keféléssel szignifikáns mértékben csökkenti a baktériumszámot, függetlenül attól, hogy az tiszta vízben vagy fertőtlenítő oldatban áztatva történik (Amass et al, 2000).

Az újszülött malacok véres kezelése, mint a farokkurtítás és a fogcsípés, hozzájárulhatnak ízületgyulladás kialakulásához *Streptococcus* és *Staphylococcus* fajok terjesztésével. Az erre alkalmazott eszközök klórhexidines fertőtlenítőszerbe mártása 3 másodpercre, ami sok telepen gyakorlat, bizonyítottan nem csökkenti a baktériumszámot, mivel az ilyen fertőtlenítőszeres javasolt hatóideje 10 perc. Ezzel szemben egy tiszta ruhával való áttörölés szignifikánsan kisebb baktériumszámot eredményezett, de problémát jelenthet a törölközők többszöri használata vagy a levegőből való kontaminációja (Alvarez et al, 2002).

Parenterális gyógyszer vagy vakcina beadása ideális esetben egyedenként másik tűvel történik, de ez telepi körülmények között gyakran kivitelezhetetlen. Az elvárható minimum tehát a kocánként és almonként vagy kutricánként új tű használata lenne (Alarcón et al, 2021). A PRRS vírussal fertőzött és virémiás állatban megtalálható kópiaszám és a vírus percután minimális fertőző dózisának ismeretében kijelenthető, hogy egy tűszúrás elegendő a fertőzés átadásához. Tűnélküli eszközök alkalmazása jelentősen visszaszorította ezt a fertőzési utat (Pileri & Mateu, 2016).

A munkafolyamatok megszervezése során arra kell törekedni, hogy a dolgozók mozgásának iránya kövesse a termelés irányát, tehát a fiaztatónál induljon és a hizlaldánál érjen véget, termelési egységen belül pedig lehetőleg a fiatalabbtól az idősebb állatok felé haladjon (Alarcón et al, 2021). Tóth (2018) a dolgozók mozgásmintázatainak megfigyelésekor úgy találta, hogy a legtöbb veszélyes mozgásforma a hullák kiadásához és a karbantartási feladatokhoz köthető. A vizsgálatában a legtöbb járványvédelmi hibát elkövető dolgozók rendszeresen ugyanazok voltak, jelezve a telepi járványvédelmi képzések szerepét a megfelelő dolgozói rutin kialakításában.

3. Anyag és módszer

A kutatás során 19 magyarországi nagylétszámú sertéstelep került felmérésre, melyekkel minden esetben kérdőívet töltöttünk ki a telepet ellátó állatorvossal, ill. a telepvezetővel történt személyes vagy online beszélgetés során, hogy a kérdések értelmezése minden telepnél egységes legyen. A kitöltések 2020 novembere és 2021 márciusa között zajlottak, a válaszok kiválasztásakor a 2020 második félévére leginkább jellemző állapotot vettük figyelembe.

1. táblázat: A vizsgált telepek termelési mutatói

MUTATÓK	n	Átlag	Medián	Min.	Max.
Állatlétszám (egyed)					
Tenyézkoca	16	1.920	1.617	800	4.500
Utónevelt malac	16	6.447	5.000	65	15.000
Hízó	10	8.966	7.454	1.200	20.500
Kan	16	6	5,5	2	14
Élve született malac száma/koca/év	15	33	33	24	43
Súlyok (kg)					
Születési súly	9	1,3	1,2	1,1	1,5
Választási súly	17	6,9	6,9	6,0	7,9
Utónevelt súly	17	31,6	30,5	14,0	60,0
Vágási élősúly	11	116,4	116,4	108,0	130,0
Felnevelési fázisok hossza (nap)					
Választásig eltelt idő hossza	16	26	27	21	30
Utónevelés hossza	16	53	51	26	90
Hizlalás hossza	10	99	98	83	114
Napi testtömeggyarapodás (g/nap)					
Választás előtti testtömeggyarapodás	15	233	230	185	295
Utónevelés alatti testtömeggyarapodás	16	449	450	300	591
Hizlalás alatti testtömeggyarapodás	10	891	881	758	1.010
Fajlagos takarmányértékesítés					
Utónevelés alatti takarmányértékesítés	12	1,7	1,8	1,4	2,1
Hizlalás alatti takarmányértékesítés	9	2,9	2,9	2,4	3,3
Vágóhídi színhúskihozatal (%)	7	59,4	59,7	58,9	60
Elhullás (%)					
Fiaztatói elhullás	16	11,4	10,6	6,5	18,3
Utónevelői elhullás	16	3,0	3,4	0,8	5,0
Hizlaldai elhullás	11	2,6	2,4	0,7	5,5

n = telepszám

Felmértük a telepek általános adatait, beleértve az állományok nagyságát, termelési eredményeit, főbb mutatóit és állategészségügyi státuszát. Magyarország 7 régiója közül 5-ből származnak résztvevő telepek, legnagyobb számban az Észak-Alföldről (6 db) és a Dél-Dunántúlról (5 db), kisebb részben a Közép-Dunántúlról (4 db), a Nyugat-Dunántúlról (3 db) és a Dél-Alföldről (1 db). A vizsgált telepek 42%-a tenyész- és hizlalótelep, 42%-a csak tenyésztelep, 16%-a csak hizlalótelep volt, és összesen 30.719 kocát, 103.152 utónevelt malacot és 89.660-ot hízót tartottak, ami a 2020. december 1-én országosan tartott 163.600 kocának (KSH, 2021) közel 20%-a (**1. táblázat**).

Minden felmért sertéstelep mentes volt Aujeszky-betegségtől és brucellózistól, 89%-uk leptospirozistól is, és a telepek 11%-án nem fejeződött még be a PRRS-mentesítés (**2. táblázat**).

2. táblázat: A telepek állategészségügyi státusza (n=19)

Betegség	pozitív	negatív	nem vizsgálta
Aujeszky-betegség	0%	100%	0%
Brucellózis	0%	100%	0%
Leptospirózis	11%	89%	0%
PRRSV	11%	89%	0%
Mycoplasma hyopneumoniae	63%	32%	5%
Actinobacillus pleuroneumoniae	58%	37%	5%
Brachyspira hyodysenteriae	16%	37%	47%
Pasteurella multocida	26%	42%	32%
Bordetella bronchiseptica	53%	26%	21%

Ezt követően felmértük a telepek külső és belső járványvédelmét, az alkalmazott fertőtlenítőszereket és a higiéniai eszközöket. A járványvédelem részleteiben kitértünk a telep elhelyezkedéséből, felépítéséből és a telepen dolgozók szokásaiból származó tényezőkre is. A járványvédelemre vonatkozóan összesen 82 kérdést tettünk fel, a kérdőív kitöltése telepenként kb. 1 órát vett igénybe. Mivel elsősorban a napi rutinfeladatok menetére kérdeztünk rá, előzetes felkészülést vagy adatgyűjtést nem igényelt a kitöltők részéről.

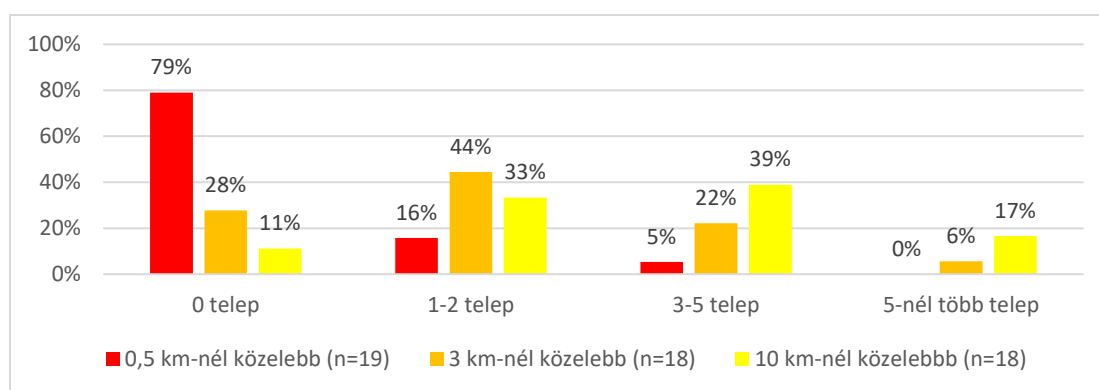
4. Eredmények és megvitatás

4.1. Külső járványvédelem a felmért telepeken

4.1.1. Telep környezete

Egyes betegségek bizonyítottan képesek levegőben is nagy távolságokra eljutni, például a PRRSV és *Mycoplasma hyopneumoniae* akár 9 km-re (Alarcón et al, 2021), ezért fontos, hogy tudjunk a 10 km-en belüli sertéstelepekről. A közeli sertéstelepek egyúttal feltételezik az élőállatszállító járművek nagyobb forgalmát a környező főútvonalakon, melyek szintén kockázatot jelentenek. A vizsgált telepek 10 km-es körzetében található sertéstelepek számát az **1. ábra** mutatja. Felmérésünk a háztáji tartású sertéseket is figyelembe vette, de erről nem minden telepnek volt információja. 500 méternél közelebb a telepek 79%-án nem tartottak sertést, 3 km-es körzetben már csak a telepek 28%-a, 10 km-es körzetben már csak a telepek 11%-a volt egyedüli sertéstartó. Az egy idegen tartási helyre jutó átlagos becsült állatlétszám 80 és 300 koca közé esett. A vizsgált telepek 5%-a közvetlenül a főút mellé épült, további 11%-a kevesebb, mint 100 méterre, 26%-uk 100-500 méteres távolságon belül, 58%-uk pedig 500 méternél nagyobb távolságra található a legközelebbi főúttól. Nemzetközi vizsgálatok szerint a sertéstelepek sűrűsége különösen nagy Hollandiában, ahol egy telepre átlagosan 2500 sertés és 10 ha terület jut, szintén nagy Dániában, ahol egy telepre 3500 sertés és 170 ha esik. Svédországban a sertéstelepek sűrűsége alacsony, ami járványvédelmi szempontból előnyös (Filippitzi et al, 2018).

1. ábra: Környező sertéstartási helyek száma (n=19)



4.1.2. Telepet körülvevő kerítés szerkezete, állapota

Magyarorszáron minden nagylétszámú állattartó telep jogszabályi kötelezettsége a kerítés megléte (41/1997 FM R.), ennek megfelelően minden résztvevő telep rendelkezett kerítéssel, ami a telepek 63%-án egyvonalú, 26%-án kétvonalú és megszakításmentes volt. Ugyanakkor a

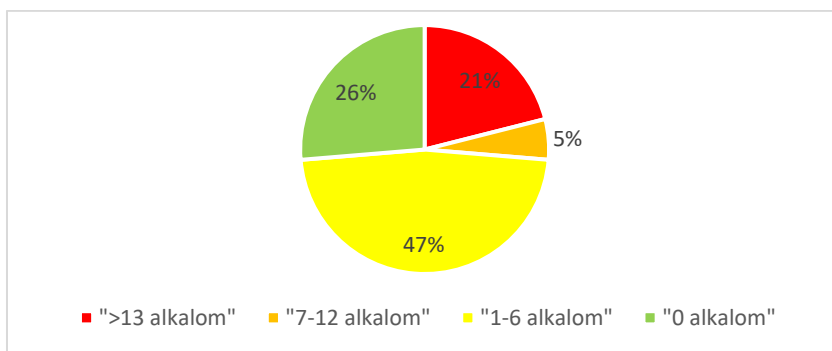
telepek 11%-án a felmért időszakban nem volt teljesen folytonos kerítésvonal, ideiglenes ok, pl. építkezés miatt. A telepek 47%-a szilárd talapzattal (pl. beton, zúzott kő) rendelkezett a kerítés alatt, további 21%-a rendszeres gyomirtással tartott karban a kerítés mentén egy legalább egy méteres sávot, a fennmaradó 32% viszont nem védekezett a kerítés alááshatósága ellen. Spanyolországi telepeken végzett vizsgálatokban csak a telepek 85%-a rendelkezett kerítéssel (Simon-Grifé et al, 2013).

4.1.3. Telepre érkező állatok és termékenyítőanyag

Patogén kórokozók bevitele legvalószínűbb abban az esetben, ha a hordozó állatok közvetlen kapcsolatba kerülnek a kórokozóra fogékony állatokkal. A valószínűség minimalizálására ideális, ha élőállat nem, csak magas állategészségügyi státuszú és folyamatosan ellenőrzött kantelepről származó termékenyítőanyag kerül be a telepre (Alarcón et al, 2021). A tenyészkoca utánpótlás a legtöbb telepen külső forrásból származik, ebben az esetben fontos, hogy az állatok ellenőrzött, megbízható állományból származzanak, melynek állategészségügyi státusza megegyezik, vagy magasabb annál, mint ahova az állatok kerülnek (Filippitzi et al, 2018). Franciaországi sertéstelepeken sokszor problémát okoz a nagyszámú élőállat-vásárlás alacsonyabb állategészségügyi státuszú helyről (Filippitzi et al, 2018), de a spanyolországi sertéstelepeknek is csak 94,8%-a ismerte a beszállítói egészségügyi státuszát (Casal et al, 2007).

Az általunk vizsgált telepek 26%-án nem történik állatok bevitele, a többi telepen változó rendszerességgel általában egyetlen magas állategészségügyi státuszú partnertől vásárolnak (**2. ábra**). Tenyésztelepekre néhány havonta történő tenyészszüldő vásárlás jellemző, elsősorban a vizsgált hizláló telepeken van ennél gyakoribb, hetente vagy néhány hetente történő malac beszállítás. A telepek 63%-a egy állandó, magas állategészségügyi státuszú partnertől vásárol, mindössze a telepek 11%-án származnak az állatok több állandó forrásból és egyik telep sem vásárol alkalmoszerű partnerektől.

2. ábra: Állatok beszállítása évente (n=19)



A külső forrásból származó állatok bekerülése előtt megfelelő idejű karantén periódus tartása szükséges, amit a külvilághoz hasonlóan kell izolálni, és ideális legalább 1 km-re elhelyezni a teleptől, hogy a levegővel és rágcsálókkal terjedő kórokozók lehetőségét is minimalizáljuk (Alarcón et al, 2021). Magyarországon a PRRS-mentesítés miatt minden beszállított állatot legalább 60 napig karanténozni kell (3/2014 VM rendelet). A szabályozásnak megfelelően a felmért telepek mindegyike karanténozta a bekerülő állatokat, kivéve ahol azonos tulajdonos másik telepéről történt a beszállítás. A felmért telepek 26%-a teljesen zárt állománnyal működik, állatokat nem szállítanak be, 21%-uk pedig csak azonos tulajdonos másik telepéről származó állatokat fogad. Az állatokat eltérő tulajdonostól vásárló telepeken (n=10) a karantén időtartama átlagosan 64 napos volt, legrövidebb esetben 60 napig tartott. A 10 telep 20%-a rendelkezett földrajzilag is elkülönített karanténteleppel, 60%-uk pedig telepen belüli karantén-istállóval (külön eszközök és szociális blokk a dolgozók beléptetésére). A sertéstelepek további 10%-án az izolált állományt ellátó dolgozó csak átöltözés és kézfertőtlenítés után léphetett a telep többi részére, ugyanakkor 10%-uk esetében a vizsgált intézkedések közül egyiket sem tették meg, hogy a karanténozott állatokat izolálják a telep állományától.

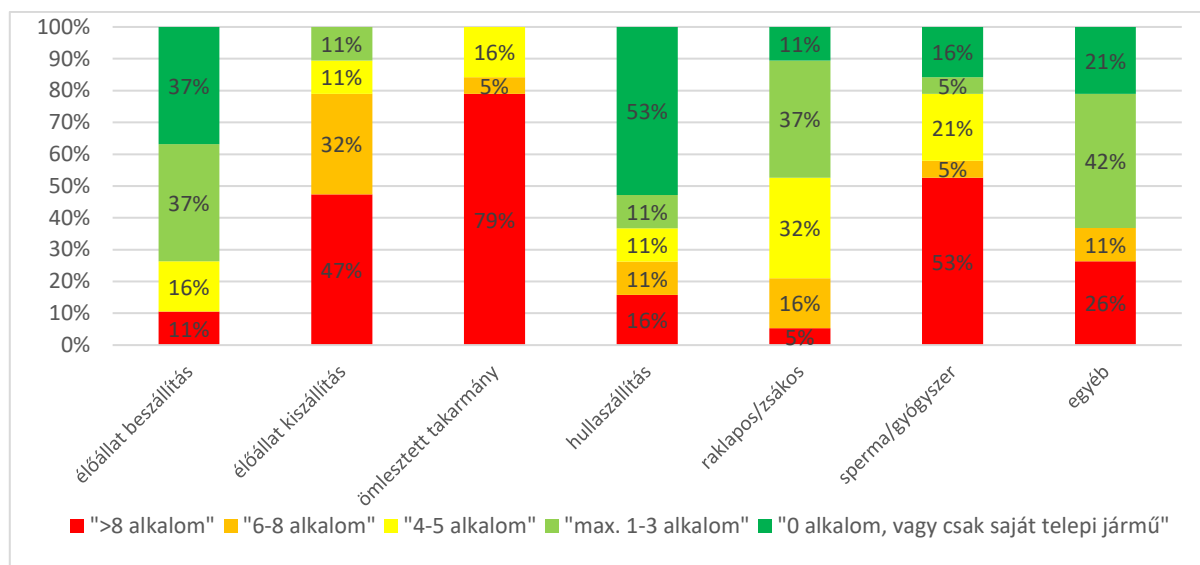
Ez az arány kisebb, mint egy korábbi hazai felmérésben, ahol a telepek 30%-a semmilyen célszerű karanténozási intézkedést nem tett, miközben az összes telep csak harmada állította elő a saját süldőutánpótlását. Ugyanakkor a süldőt vásárló telepek nagy része egy állandó partnertől szállította be az állatokat, így összességében a süldőbeszállítások 13,5%-át lehetett kifejezetten kockázatosnak megítélni (Búza, 2019). Spanyolországban a felmért sertéstelepek 66%-a karanténozta a vásárolt állatokat, de csak 60%-uk elkülönített épületben (Simon-Grifé et al, 2013), ugyanakkor Svédországban a telepek 89%-a karanténozta a fogadott állatokat, viszont előfordult, hogy csak 23 napig (Backhans et al, 2015).

Egyes betegségek, pl. Leptospirosis, PRRSV, PCV-2, PPV-1 bizonyítottan képesek fertőzött kan spermájával is terjedni (Filippitzi et al, 2018), ezért a telepre kerülő termékenyítőanyag forrásának ellenőrzése is indokolt. A svéd sertéstelepek 100%-a azonos vagy magasabb állategészségügyi státuszú kantelepekről vásárol spermát (Backhans et al, 2015). A felmért, tenyésztéssel is foglalkozó hazai sertéstelepek (n=16) 63%-a egy, 31%-a több magas állategészségügyi státuszú és folyamatosan ellenőrzött kanteleppel áll kapcsolatban, 6%-a pedig kizárólag saját kan termékenyítőanyagát használja, így járványvédelmi szempontból nem ítélték kockázatosnak a gyakorlatuk.

4.1.4. Járműforgalom a telepen

A vizsgált telepeken a legnagyobb járműforgalom a takarmány-, élőállat- és termékenyítőanyag szállításával kapcsolatos, a hullaszállítást a telepek többsége megoldotta idegen jármű fogadása nélkül, legtöbb esetben hullagégetővel (3-5. ábra).

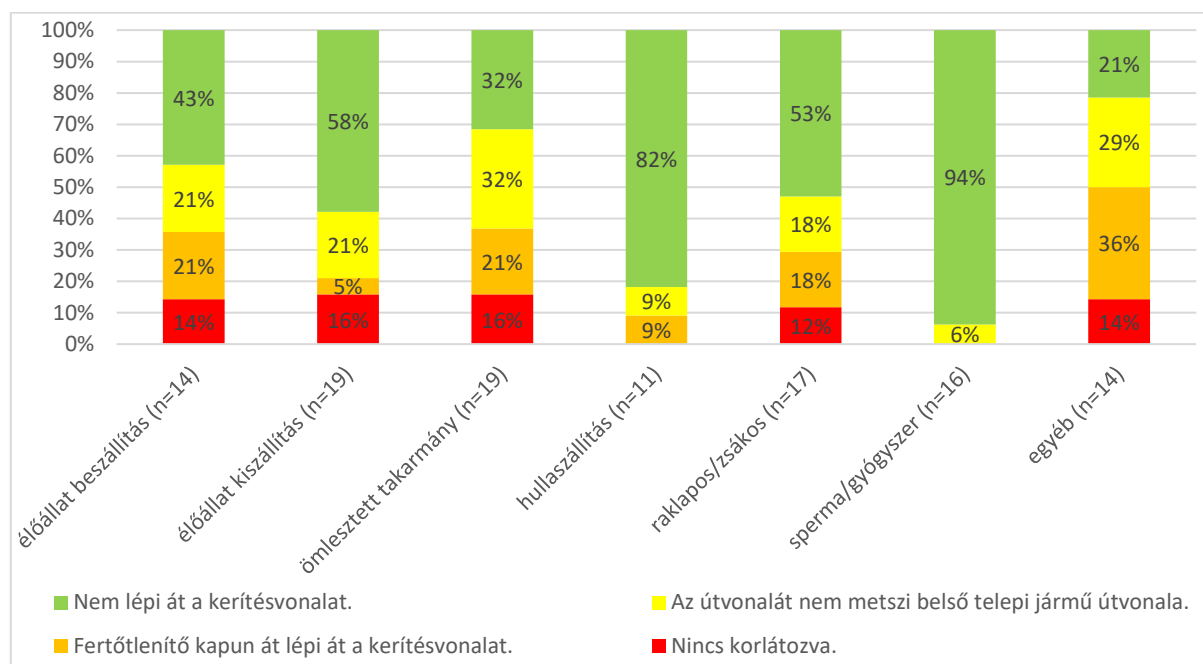
3. ábra: Telepre érkező járművek száma havonta (n=19)



A termékenyítőanyag átadása szinte mindenhol a kerítésvonalon kívül történik, az élőállat rakodása a telepek 58%-án van a kerítésvonalban megoldva. A szükséges infrastruktúra hiányában legkevésbé a takarmányszállítók behajtását korlátozzák, a telepek 68%-án át kell hajtania a kerítésvonalon, ebből a telepek 43%-án nem áll elkülönített útvonal a rendelkezésére. A hullaszállítók 18%-a lépte át a kerítésvonalat. Egyéb járművek alatt a telepeken rágcsáló- illetve rovarirtók és szervizek merültek fel a leggyakrabban. Ezek behajtása sok esetben elkerülhető lenne, de az általuk elvégzett feladat fontossága vagy sürgőssége miatt a telepek nem ragaszkodnak az előírások szigorú betartásához. A raklapos és zsákos áruk általában kisebb mennyiségben szükségesek a telepen és hosszabb ideig tárolhatóak, ennek megfelelően ilyen járművek ritkábban érkeznek a telepekre, és az esetek többségében nem lépik át a kerítésvonalat. Az élőállat beszállítás járművei a legtöbb telepen ritka állatfogadásnak köszönhetően csak néhány havonta érkeznek, kivéve a hizlaldákat, ahol hetente, vagy még gyakrabban is előfordulhatnak. Ezeknek a végtermék-elszállítás járműveihez képest az esetek nagyobb részében kell átlépniük a kerítésvonalat, de a legtöbb esetben ezt fertőtlenítő kapun keresztül teszik meg. A végtermék-elszállítás a telepek felén a vágóhídon mosott és fertőtlenített autókkal történik, amiről a jármű telepre érkezésekor szemrevételezéssel és a

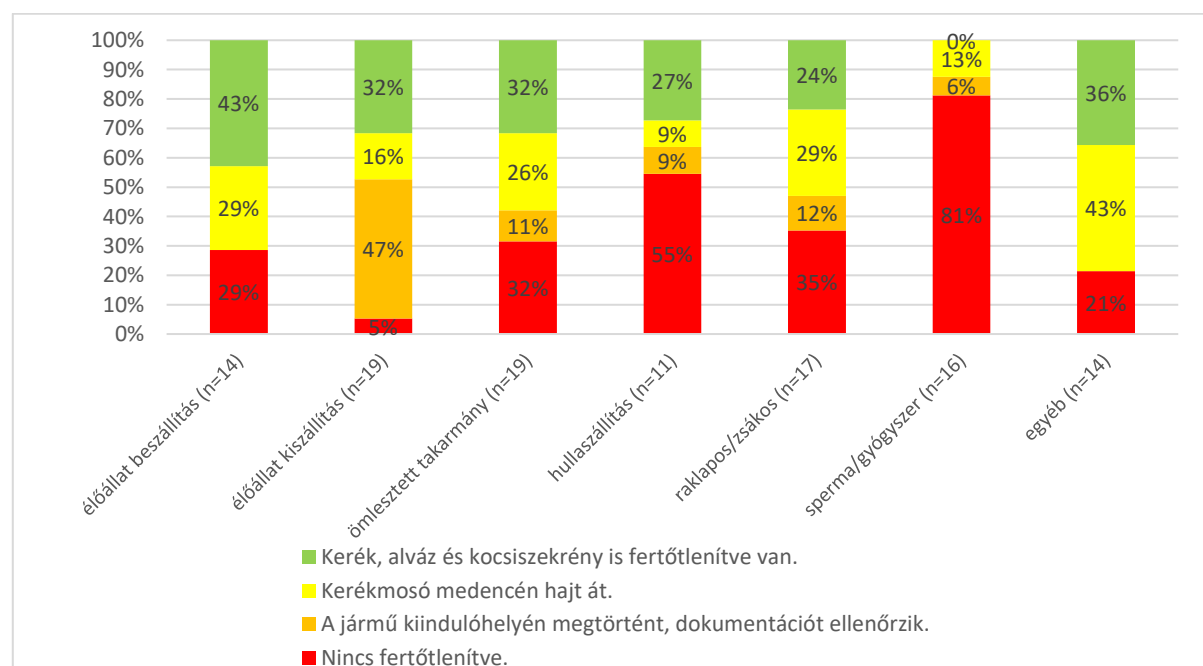
dokumentáció ellenőrzésével megbizonyosodnak, a telepek másik felén a járműveket a telepre érkezéskor is különböző mértékben fertőtlenítik.

4. ábra: Telepre érkező járművek útvonala a telepen



A sertéstelepeken közlekedő járművek ragályfogó tárgyként közvetíthetnek a kerekükre tapadt szennyeződésekkel vagy levegővel terjedő kórokozókat, ezért szükséges a telepi járműforgalom minimálisra korlátozása, az istállótól távolság tartása és a járművek fertőtlenítése (Lambert & D’Allaire, 2009).

5. ábra: Telepre érkező járművek fertőtlenítése



Az állatszállító járművek fertőtlenítése Svédországban sok esetben elégtelennek bizonyult, valamint Svédországban, Franciaországban, Belgiumban és Hollandiában a takarmányszállítók és trágyaszállítók útvonalaival kapcsolatosan is merültek fel problémák (Filippitzi et al, 2018). Svédországban a telepek felére nem üresen érkezik az állatszállító autó, és csak a telepek felén áll rendelkezésre elkülönített rakodóhelység, néhány telepen pedig a gyakorlat szerint a sofőr az istállóba belépve vesz részt a rakodásban (Backhans et al, 2015). Spanyolországban a takarmányszállítók 73%-a és a hullaszállítók 7%-a lépte át a kerítésvonalat sertéstelepeknél (Simon-Grifé et al, 2013). A járműfertőtlenítést célszerű a kerítésvonalban, erre a célra kialakított fertőtlenítő kapun át belépve elvégezni. A felmért telepek 21%-a nem alkalmaz ilyen megoldást, 11%-a nem rendelkezik automatizált berendezéssel és emberi erővel fertőtlenítik a járműveket. A telepek 26%-án csak kerékmosó medence áll rendelkezésre, de a telepek további 42%-án ez permetező kerettel egészül ki.

4.1.5. Takarmány és ivóvíz védelme a vadállatoktól

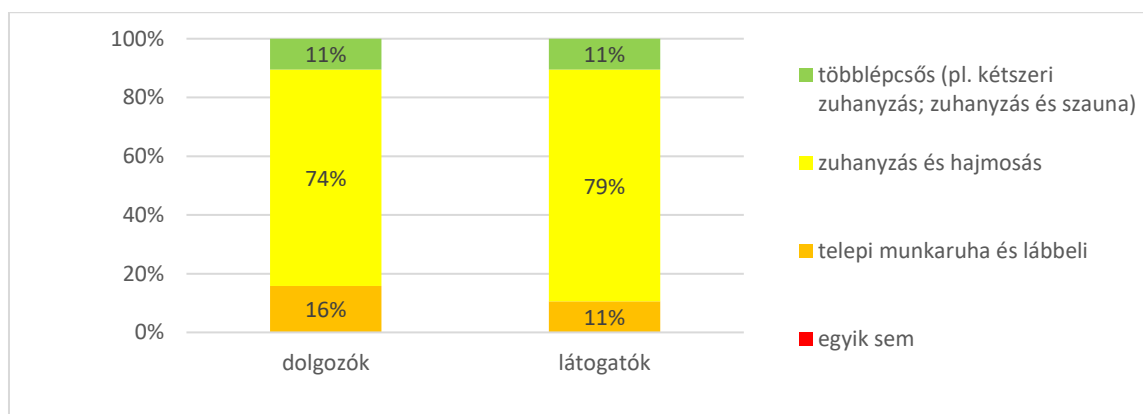
Az ivóvíz és a kész táp minden vizsgált telepen teljesen zárt rendszeren jut el az itatókig, de a takarmányalapanyagok a telepek 16%-án kerítésen belül, nem zárt tárolókban vannak elhelyezve, ahol madarakkal és rágcsálókkal való érintkezés esélye nem zárható ki.

4.1.6. Személyforgalom a telepen

A telepre belépő emberek a ruházatukon és testfelületükön – különös tekintettel a kéz, haj és orrnyálkahártya területeire – megtapadó kórokozók által egyes betegségek mechanikai terjesztőivé válhatnak. Először a száj- és körömfájás vírusával kapcsolatban végeztek ezzel kapcsolatos kutatásokat, azóta több betegség terjesztésében megvizsgálták az ember szerepét. Mivel a kórokozók ellenállóképessége, így a testfelületen megőrzött fertőzőképesség rendkívül változatos, és nagyon sok a feltérképezetlen ágens (Amass, 2003), rendkívül fontos a személyforgalom korlátozása, a telepi munkaruha használata és a megfelelő beléptetési rendszer (Alarcón et al, 2021). A hazai vizsgálatunkban szereplő telepek egyikére sem lehet átöltözés nélkül belépni, és a telepek 85%-án, ill. 90%-án elvárt zuhanyzás a dolgozók, ill. a látogatók számára **(6. ábra)**.

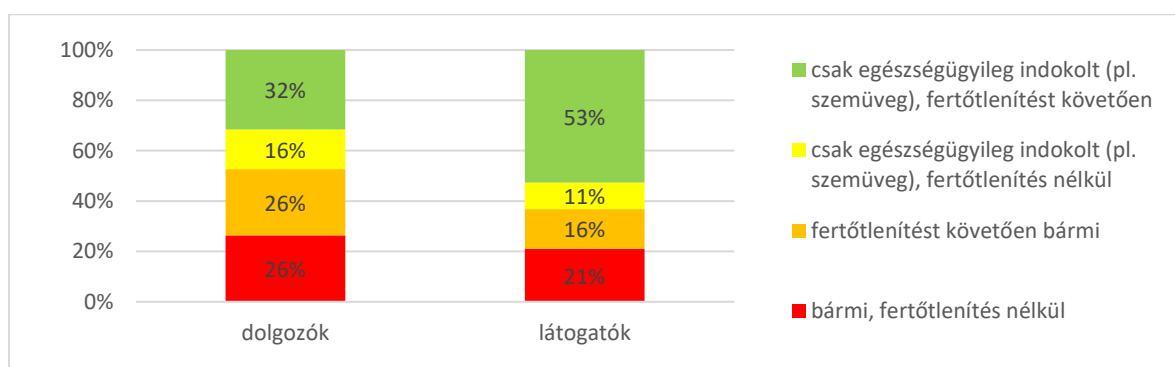
A bevitt tárgyak szintén ragályfogó tárgyként szolgálhatnak, ezért bevitelüket korlátozzák a felmért telepeken **(7. ábra)**. Megfigyelhető, hogy a látogatók tárgyait a telepek szigorúbban korlátozzák, ami magyarázható azzal, hogy a saját dolgozóknak általában tilos más sertéstartási helyet látogatni, így az ő eszközeik kisebb valószínűséggel kontaminálódnak idegen helyen, bár a dolgozók száma elég nagy, átlagosan 25 (3-75) fő.

6. ábra: Beléptetési rendszerek (n=19)



Az évezred elején Dániában hagyományos és SPF hizlaló telepek összehasonlításában a hagyományos telepek 35%-án a belépő személyeknek semmilyen járványvédelmi korlátozásnak (átöltözés, zuhanyzás, lábbeli cseréje vagy fertőtlenítése) nem kellett megfelelni. Az SPF telepek közül mindegyiken voltak valamilyen korlátozások az előbbiekből közül (Boklund et al, 2004). A svédországi sertéstelepek 90%-a biztosított telepi ruhát a látogatóknak és a telepek több mint a fele legalább 12 óra sertéstelepek közötti várakozási időt írt elő. A dolgozókra vonatkozó beléptetési rendszer azonban csak a telepek 32%-án volt hasonlóan elővigyázatos (Backhans et al, 2015). Belgiumban mindössze a telepek 2,1%-án volt kötelező a zuhanyzás a látogatók számára (Ribbens et al, 2008).

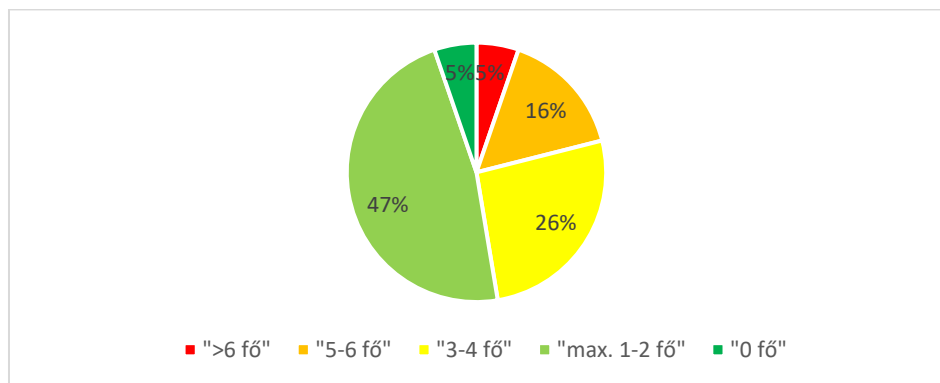
7. ábra: Személyes tárgyak (n=19)



A felmért telepek 5%-án a vizsgált időszakban (2020 második félévében) nem járt olyan személy, aki nem a telep állandó dolgozója, továbbá a telepek többségén a személyforgalmat sikerült a minimálisra korlátozni (8. ábra). Dán hagyományos és SPF hizlalótelepek összehasonlító vizsgálatában a látogatók száma a telepek 75%-án, illetve 51%-án legfeljebb 10 fő évente (Boklund et al, 2004). A látogatók esetében sertésmentes várakozási idő tartása javasolt. Dán SPF kocatelepek felmérésében a telepek fele 12 órás, fele ennél hosszabb

várakozási időt tartott a látogatók esetében, SPF hizlaldák a telepek 22%-án nem tartottak várakozási időt (Romagosa & Davies, 2010). Az általunk felmért telepek 74%-a legalább 3 éjszaka (kb. 60 óra), 26%-a pedig legalább 2 éjszaka (kb. 36 óra) várakozási időt vár el, ennél kevesebbet egyik telep sem fogad el.

8. ábra: Látogatók száma havonta (n=19)



Egyes kórokozók az ehettő szövetekben túlélnek az élelmiszer feldolgozását és hosszú ideig fertőzőképesek maradnak, aktuális példa erre az ASP vírusa, ami hűtött és szárított húsokban akár évekig megőrizheti fertőzőképességét (Olasz et al., 2019). Emiatt rendkívül fontos, hogy sertés eredetű, különösen hőkezeletlen élelmiszer ne kerüljön be a telepre. A vizsgált telepek 53%-án tilos volt sertés eredetű élelmiszert bevinni, emellett 37%-ban a dolgozók semmilyen élelmiszert nem vihetek be, hanem a telep biztosította, ezzel felügyelve, hogy mi és honnan származik. Ezek közül a telepek 21%-a olyan állandó forrásból származó élelmiszert vásárol, ahol a partner biztosítani tudja, hogy az az előkészítés során közvetetten sem érintkezik sertéshússal. Ugyanakkor a felmért telepek 11%-a nem korlátozta, hogy a dolgozók milyen élelmiszert vittek be. Egy spanyol integrációban végzett vizsgálat szerint a telepek mindössze 57%-án volt tiltott a sertéshús bevitele (Casal et al, 2007).

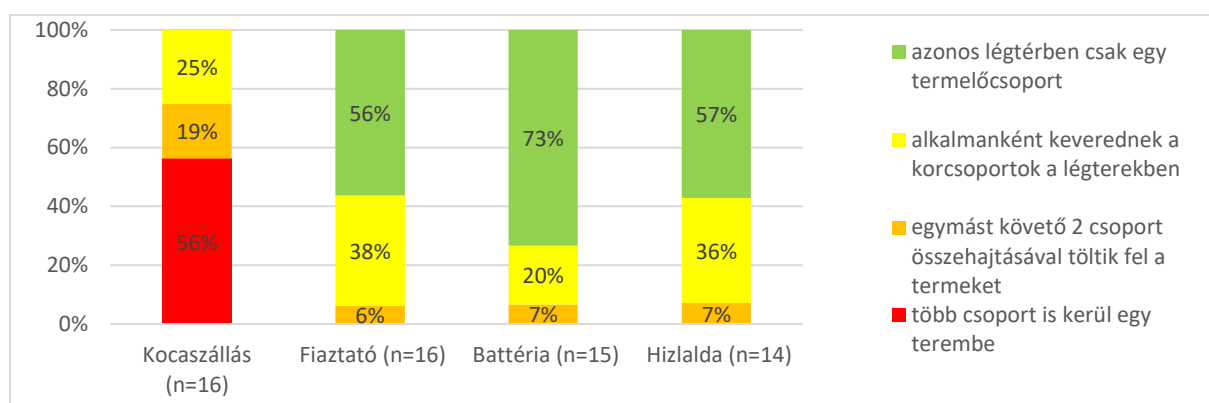
4.2. Belső járványvédelem a felmért telepeken

4.2.1. Egyszerre ürítés és egyszerre telepítés

A fiasztatóban, battériában és hizlaldában szinte minden felmért telep alkalmazta az egyszerre ürítés és egyszerre telepítés gyakorlatát, az esetek többségében mindig, kisebb részében alkalmankénti kivételekkel (**9. ábra**). A kocaszálláson légtér szinten egy vizsgált telep sem különítette el hibátlanul a különböző termelőcsoportokat, a telepek 25%-a néhány kivétellel sikeresen elkülönítette, a többi telep minden esetben legalább 2 különböző csoportot azonos légtérben helyezett el. A fiasztatókban a spanyolországi telepek 85-89,4%-a különítette el az egyes termelőcsoportokat (Casal et al, 2007; Simon-Grifé et al, 2013). A battériás

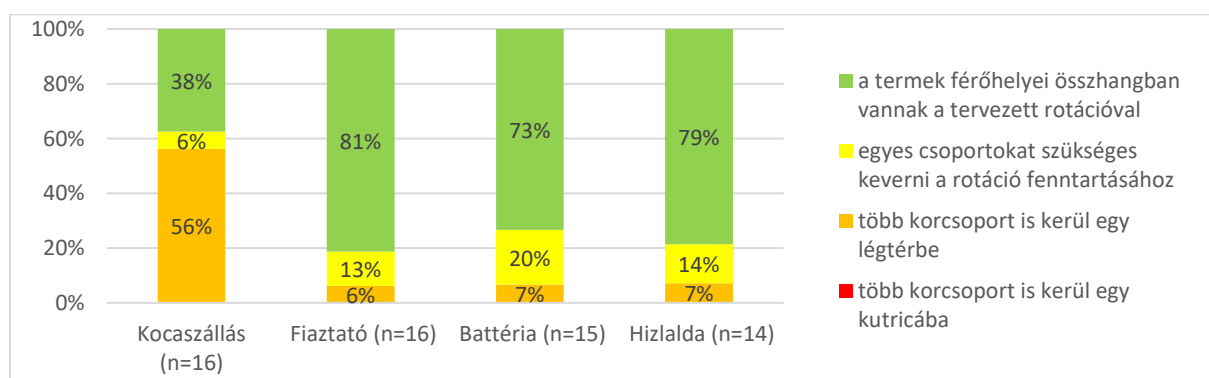
istállóban a spanyolországi telepek 80,4%-án (Simon-Grifé et al, 2013), Svédországban a telepek 95%-án volt gyakorlat az egyszerre ürítés és egyszerre telepítés, viszont ebben a vizsgálatban nem légtereket, hanem kutricákat vizsgáltak (Backhans et al, 2015). Hizlaldákban az egyes európai országok telepei 49-90%-ban tartották a különböző korcsoportokat elkülönítve (Boklund et al, 2004; Simon-Grifé et al, 2013; Backhans et al, 2015).

9. ábra: Egyszerre ürítés és egyszerre telepítés gyakorlata



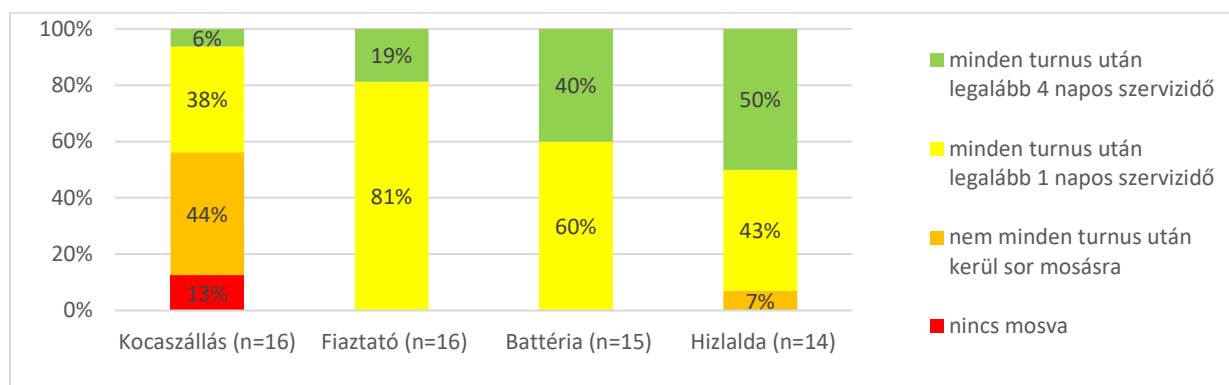
Egyszerre telepítés és egyszerre ürítés csak akkor valósulhat meg, ha a telep technológiai adottságai (férőhelyek, termék száma) megfelelnek a telep rotációs tervének (10. ábra). A kocaszállásnál kapott eredmények magyarázzák az egyszerre ürítés és egyszerre telepítés gyakorlatában tapasztalt hiányosságokat, mindössze a telepek 38%-a rendelkezik megfelelő teremszámmal. A termelőcsoportok kutricán belüli keverésére azonban egyik telepen sincs szükség. A többi termelési egységben a telepek többségén a technológiai adottságok lehetővé teszik a csoportok elkülönítését, így ennek megléte vagy hiánya a telepi menedzsmenten múlik. A fertőzési lánc megszakításához nélkülözhetetlen, hogy a terem kiürülését követően sor kerüljön a terem mosására, fertőtlenítésére és lehetőség szerint néhány napos pihentetésre, hogy a fertőtlenítőszer kifejthesse a hatását, mielőtt a következő csoportot betelepítik (Vangroenweghe et al, 2009).

10. ábra: Termék férőhelyei és a tervezett rotáció kapcsolata



A felmért telepek fiaztatói és battériái minden esetben, a hizlaldák a telepek 93%-án minden turnus után mosva és fertőtlenítve vannak, a pihentetésre azonban az esetek többségében nem jut elegendő idő. A kocaszállások mosására és fertőtlenítésére a telepek 13%-án egyáltalán nem, további 44%-án nem rendszeresen kerül sor, amit magyarázhat, hogy a termék kiürítése a telep felépítéséből adódóan nehezen megoldható (**11. ábra**).

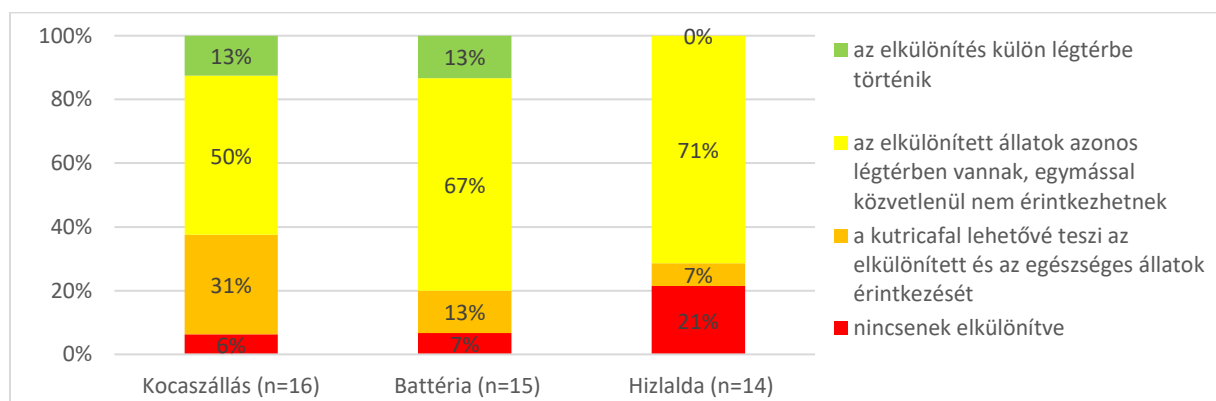
11. ábra: Termék mosása és fertőtlenítése



4.2.2. Beteg állatok elkülönítésének gyakorlata

A vizsgálatunkban külön kezeltük az egyes termelési egységeket és az elkülönített állatok többi állattal való direkt érintkezés lehetőségét. Szinte minden telepen gyakorlat a betegek elkülönítése a csoportos kocaszálláson, a battérián és a hizlaldán is, és az esetek többségében az elkülönített kutricából nincs lehetőség közvetlen érintkezésre a szomszédos kutricák állataival. Külön légtérben történő elkülönítésre ritkán van lehetőség (**12. ábra**). Az egy kutricában tartott állatok száma a csoportos kocaszálláson (n=14) átlagosan 35 (7-120) koca, a battérián (n=14) átlagosan 46 (12-110) malac, a hizlaldán (n=12) átlagosan 26 (9-55) egyed.

12. ábra: Beteg állatok elkülönítése



Beteg állatok elkülönítésére csak a franciaországi telepek 31%-án állt rendelkezésre kutrica 2013-ig, amikor kötelezővé tették, hogy az állatok elkülönítésére biztosítsák a

lehetőséget (Filippitzi et al, 2018). Svédországban a telepek felén gyakorlat a betegelkülönítés (Backhans et al, 2015).

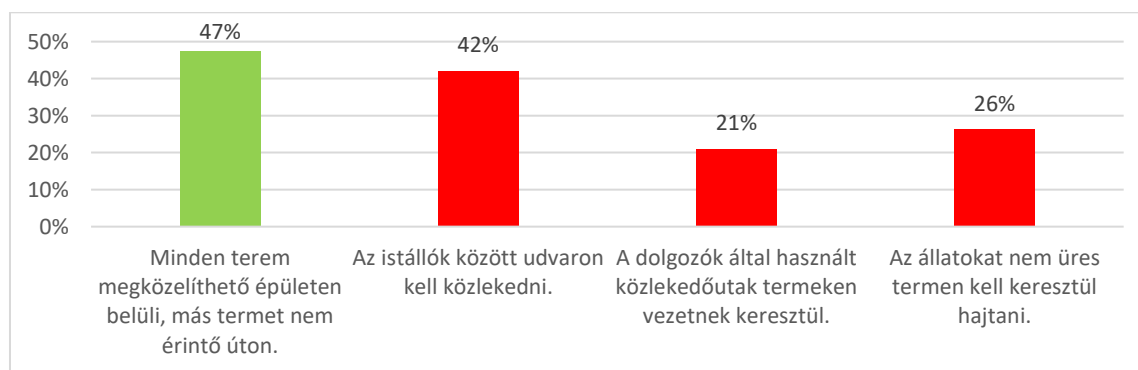
4.2.3. Rágcsálók előfordulása

A kártevők elleni védekezés módjára a vizsgálatunk nem tért ki, csak a rágcsálók telepen való előfordulásukra. A megkérdezett telepvezetők 11%-a szerint nagyon sok, 0%-a szerint sok, 26-26%-a szerint közepes és kevés, 37%-a szerint pedig nagyon kevés rágcsáló fordul elő a telepen. A probléma fontosságát jelzi, hogy szinte minden európai sertéstelepen alkalmaznak valamilyen rágcsálóirtási protokollt (Ribbens et al, 2008; Simon-Grifé et al, 2013; Backhans et al, 2015; Filippitzi et al, 2018).

4.2.4. Az egyes termelési egységek közötti személyforgalom

Egy sertéstelep elrendezésétől elvárható, hogy lehetővé tegye a munkafolyamatok megszervezését úgy, hogy azok ne járuljanak hozzá a kórokozók állatcsoportok közötti terjesztéséhez. Nem megfelelő telepfelépítés esetén a különböző korcsoportokba tartozó állatok egységek közötti mozgáskor közvetlenül egymással, vagy közvetetten dolgozó által napi szinten kontaktusba kerülhetnek (Alarcón et al, 2021). A felmért telepek 47%-a felelt meg minden feltételnek, a leggyakoribb hiányosság az udvaron való közlekedés az épületek között. Az állatokat a telepek 26%-án hajtják keresztül másik termelő csoport termén (**13. ábra**).

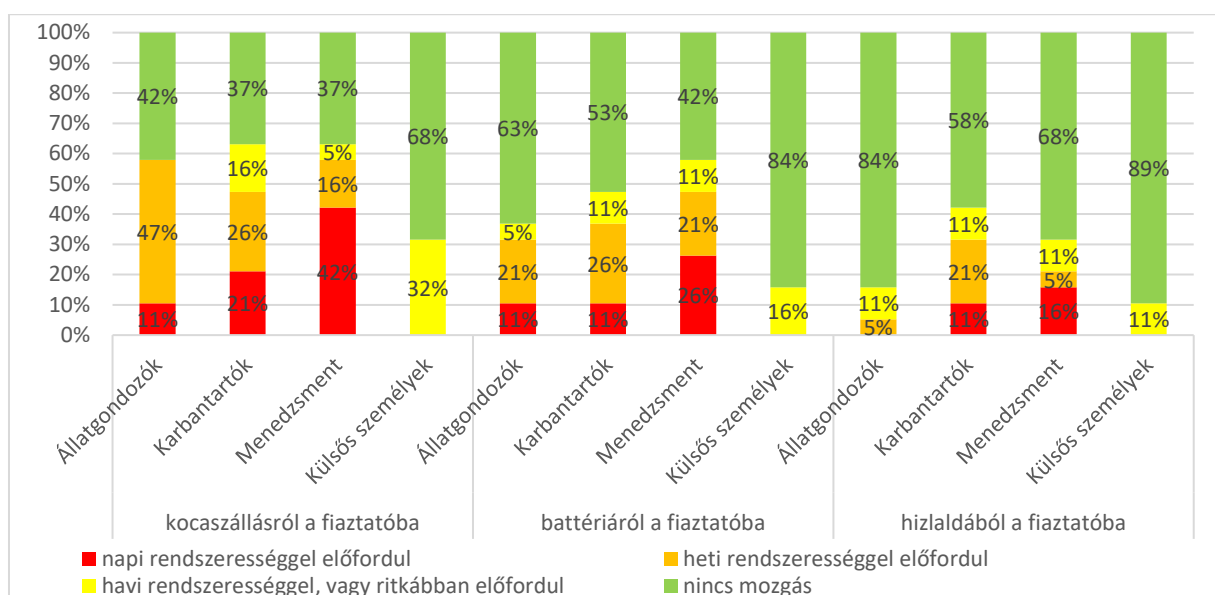
13. ábra: Termék megközelíthetősége (n=19)



Megjegyzés: több válasz is megjelölhető volt, így az oszlopok összege több, mint 100%.

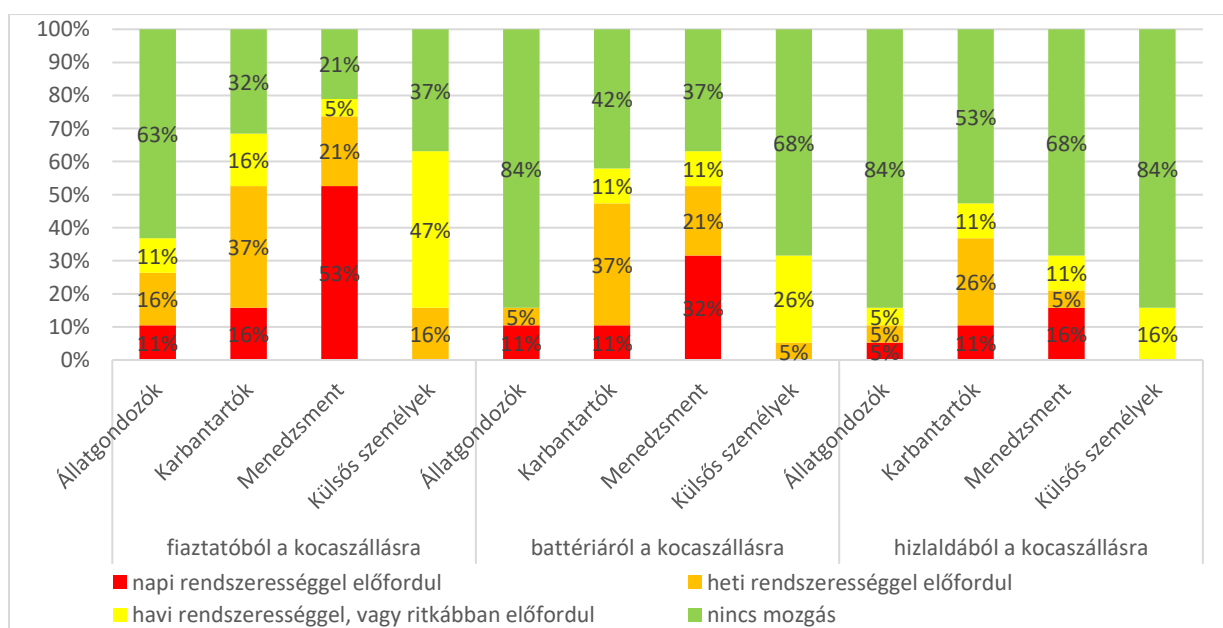
A dolgozók számára járványvédelmi szempontból elfogadott mozgásirány az, ami a fogékonyabb csoportok felől a kevésbé fogékony csoportok felé halad, ez a gyakorlatban fiasztató-kocaszállítás-battéria-hizlalda irány, minden ezzel ellentétesen haladó mozgás kockázatot jelent (MSTSZ, 2020). Ennek megfelelően a fiatalabbtól az idősebb felé mutató közlekedésre való törekvés a svéd telepek többségére jellemző (Backhans et al, 2015). A felmért hazai telepeken a termelési egységek közötti mozgások az **14-17. ábrákon** láthatók.

14. ábra: Telepen belüli mozgások a fiaztatóba (n=19)



A fiaztatóban vannak a legfogékonyabb állatok, így minden más termelési egységből a fiaztatóba mutató mozgás kockázatosnak minősül. A vizsgált telepek munkaszervezésében legkevésbé a kocsazállás különül el a fiaztatótól. A telepre érkező látogatók általában egyszer mennek végig a telepen és tartják a fiatalabbtól az idősebbek felé tartó irányt, így belső járványvédelem szempontjából a legkisebb kockázatot ők jelentik, de vannak telepek, ahol ez nem teljesül, feltehetően a telep felépítéséből adódó okból.

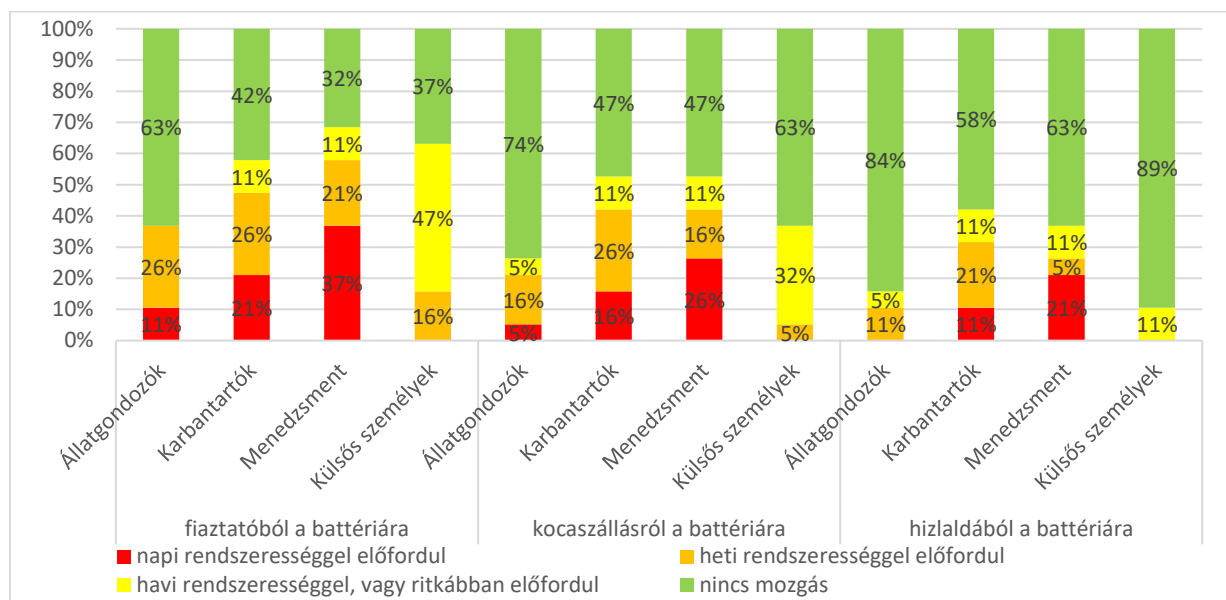
15. ábra: Telepen belüli mozgások a kocsazállásra (n=19)



A kocsazállás felé tartó mozgások közül a fiaztatóból indulók fogadhatóak el, a battériáról és hizlaldából indulók kockázatosak. Állatgondozók esetében, feltehetően a külön termelési

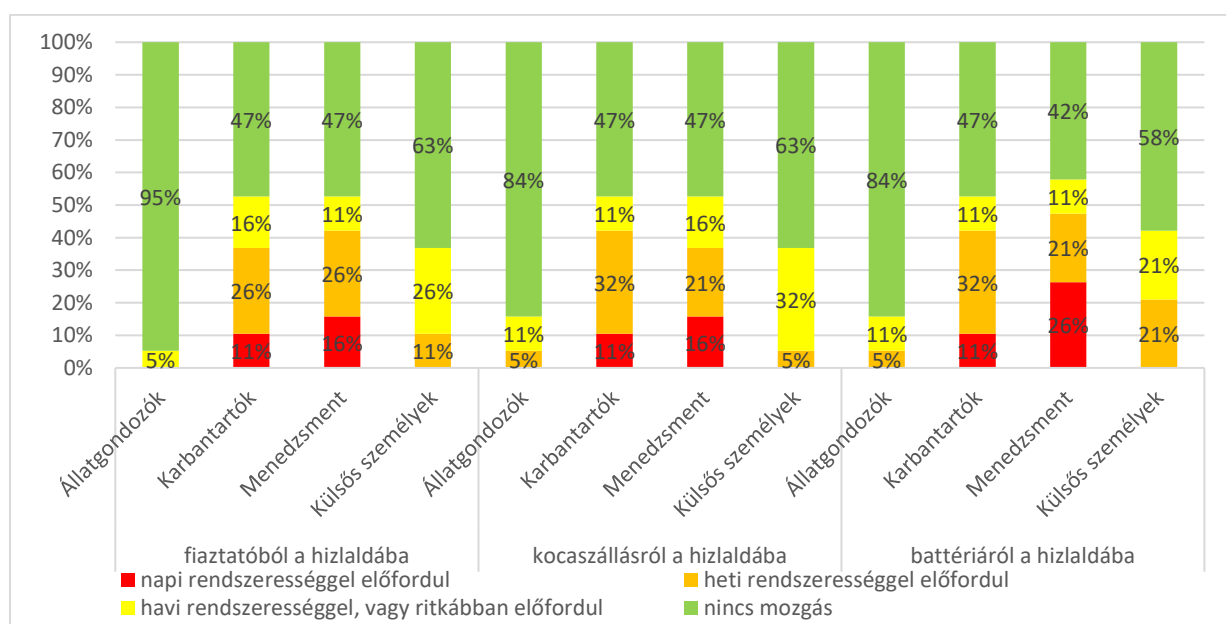
egységekre szakosodó dolgozók miatt szinte minden telepen hiányoznak, vagy ritkák ezek a mozgások. Külsős személyek általában a fiaztató felől érkeznek, a kockázatos mozgásaik ritkák. A fő kockázatot a karbantartók és a menedzsment jelentik, akik munkája gyakran nem ütemezhető.

16. ábra: Telepen belüli mozgások a battériára (n=19)



A battériára érkező emberek a fiaztató és a kocsazállás felől fogadhatóak el, a hizlaldából kockázatot jelentenek. A battériára érkező mozgások leggyakrabban a fiaztatóról indulnak, emberek közül a legtöbb mozgás a menedzsmenthez, nem sokkal lemaradva a karbantartókhoz köthető.

17. ábra: Telepen belüli mozgások a hizlaldába (n=19)

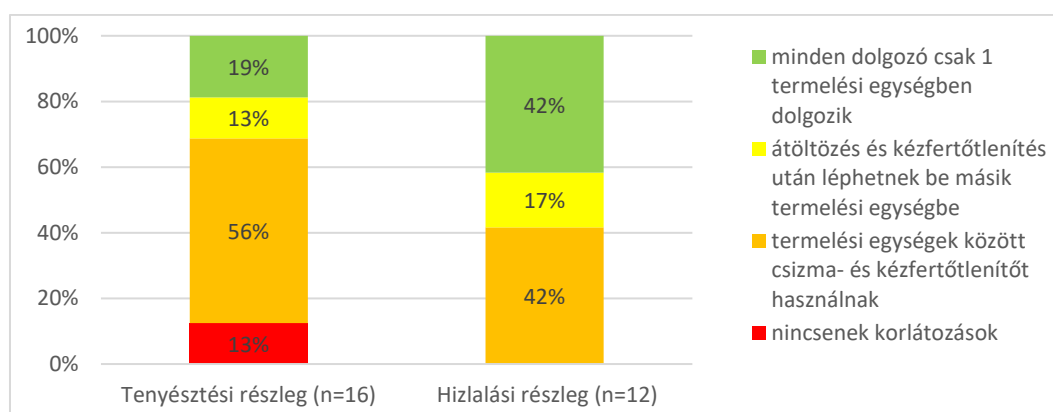


A hizlaldában a legkevésbé fogékony állatok tartózkodnak, így a telepen belüli mozgások bárhonnan indulva a legkisebb kockázatot jelentik a hizlaldába menően, ha ezek a nap végén történnek és onnan más termelési egység már nincs érintve. Valószínűleg ezért a nem hizlaldai állatgondozók gyakorlatilag néhány kivételtől eltekintve nem látogatják a hizlaldát. A karbantartók és a menedzsment végzi a legtöbb hizlaldába érkező mozgást. Megjegyzendő, hogy nem minden vizsgált telep rendelkezett hizlaldával, így ezeken a hizlaldából induló és hizlaldába érkező mozgások is kizártak.

Összességében elmondható, hogy a legtöbb telep sikeresen minimalizálta a termelési egységek közötti mozgásokat, aminek az oka részben az lehet, hogy a vizsgálatunkban kifejezetten nagylétszámú telepek vettek részt, ahol megoldható az egységek fizikai elkülönítése, és sok esetben külön gondozó biztosítása. A legnagyobb kockázatot a karbantartók és a menedzsment jelentik, a látogatók kis száma és ritka belépése miatt belső járványvédelmi szerepük minimális.

Egyik termelési egységből a másikba történő mozgás minden esetben kockázatot jelent, ami különböző mértékben csökkenthető higiéniai eljárásokkal. A telepek jelentős részén használnak egységek közötti csizma- és kézfertőtlenítőket, néhány telepen elvárás a teljes átöltözés egységek közötti átjáráskor. Különösen a hizlaldákban gyakran megoldott, hogy a gondozók csak abban a termelési egységben dolgozzanak (**18. ábra**). Svédországi sertéstelepek kb. negyedén használnak csizmafertőtlenítőket az egységek között, és kb. a telepek ötödén cserélnék munkaruhát (Backhans et al, 2015).

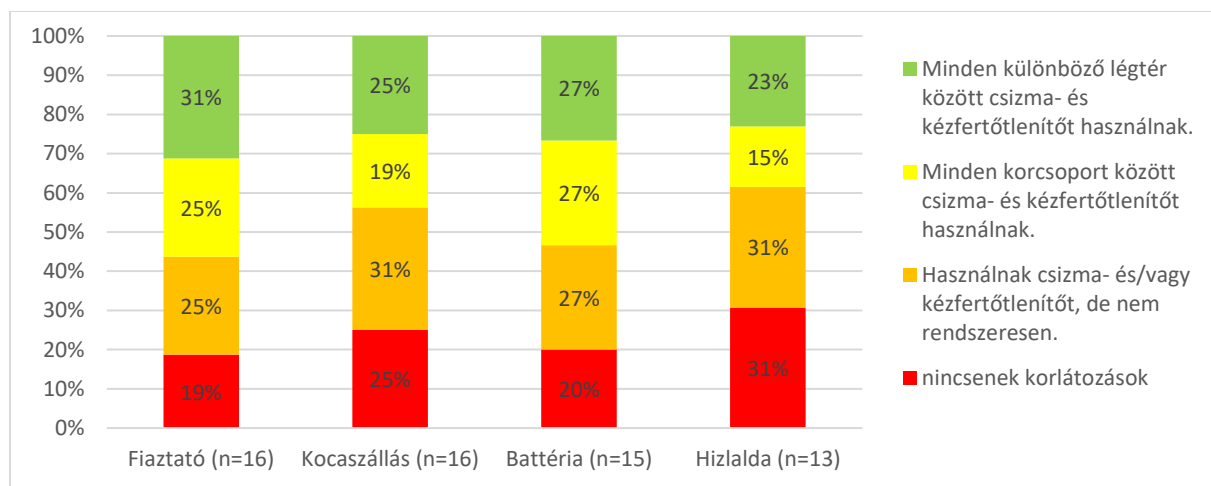
18. ábra: Istállótípusok közötti higiéniai eljárások



A felmért telepek kb. felén minden termelési egységben használnak minden korcsoport között ún. higiéniai kapukat, illetve ahol egy korcsoport is több teremben van elhelyezve, ott minden légtér között is. A telepek másik felén ennek rendszertelensége vagy hiánya jelenti a

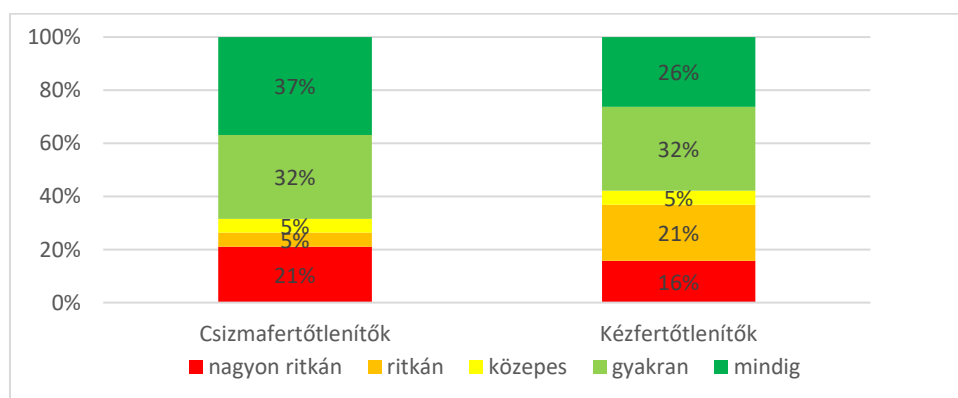
problémát. A legkevésbé védett egységek a hizlaldák és a kocaszállások, a battéria és a fiaztató megközelítőleg azonos figyelmet kap (19. ábra).

19. ábra: Korcsoportok közötti higiéniai eljárások



Csizmafertőtlenítők használatával csökkenthető a kórokozók közvetítése az egységek között, amennyiben azokat megfelelően alkalmazzák. Gyakori probléma, hogy a dolgozók nem használják, kikerülik a kihelyezett fertőtlenítőket (Amass, 2003). A telepvezetők válaszai szerint többségében meg vannak elégedve a dolgozók csizmafertőtlenítési szokásaival, ettől csak kis mértékben marad el a kézfertőtlenítők használata (20. ábra). Nemzetközi vizsgálatban hiányosnak találták az egységek közötti kéz- és lábfertőtlenítési szokásokat francia, svéd, belga és német telepeken (Filippitzi et al, 2018).

20. ábra: Belső higiéniai zsilipek használata



Járványvédelmi szempontból kiemelt szerepe van a hullatárolóknak. A felmért telepek 68%-án a hullatárolót látogató dolgozó azon a munkanapon már nem lép be az istállóba, 5%-án teljes átöltözés és kézfertőtlenítés, 16%-án csizma- és kézfertőtlenítés után térhet vissza az istállóba a dolgozó. A telepek 11%-án potenciális járványvédelmi kockázatot jelent a

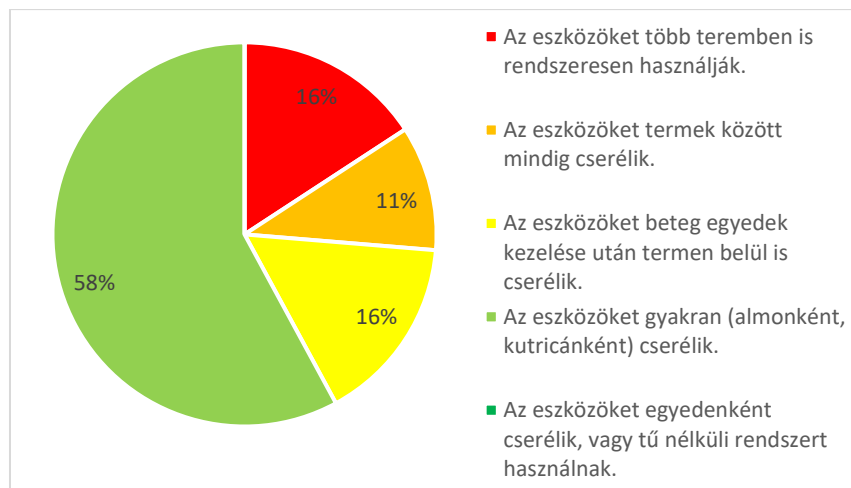
hullatároló fizikai és munkaszervezési elkülönítésének hiánya, ezt Tóth (2018) kutatása is problémaként jelölte meg több magyarországi sertéstelep dolgozóinak útvonalainak vizsgálata során.

4.2.5. Ragályfogó tárgyak mozgatása légterek között

A telepek mindössze 42%-án van minden különböző teremhez rendelt eszközkészlet, amit legalább a különböző turnusok között fertőtlenítenek, ezzel megszakítva a fertőzési láncot. A telepek 21%-án alkalmanként, 37%-án rendszeresen előfordul az eszközök keveredése különböző termek között. Egy nemzetközi járványvédelmi felmérés elterjedt problémaként jelölte meg Németországban, Dániában, Hollandiában, Svédországban és Belgiumban, hogy a használt eszközöket nem fertőtlenítik a különböző turnusok között (Filippitzi et al, 2018).

A terelőlapok azok az eszközök, amiket céljukból adódóan általában nem termekhez rendelve, hanem kifejezetten termek között használnak, így közvetíthetnek kórokozókat különböző termelési csoportok között. A telepeken vegyesen váltakozik a terelőlapokra fordított figyelem, a legtöbb telepen hibaként merül fel ennek hiánya vagy rendszertelensége. Mindössze a válaszadó telepek 16%-án mossák a terelőlapokat minden használat után és a 11%-án rendszeresen. A telepek legnagyobb részén (53%) közepes gyakorisággal, 16%-án ritkán, 5%-án pedig egyáltalán nem mossák a használt terelőlapokat.

21. ábra: Véres ragályfogó tárgyak cseréje (n=19)



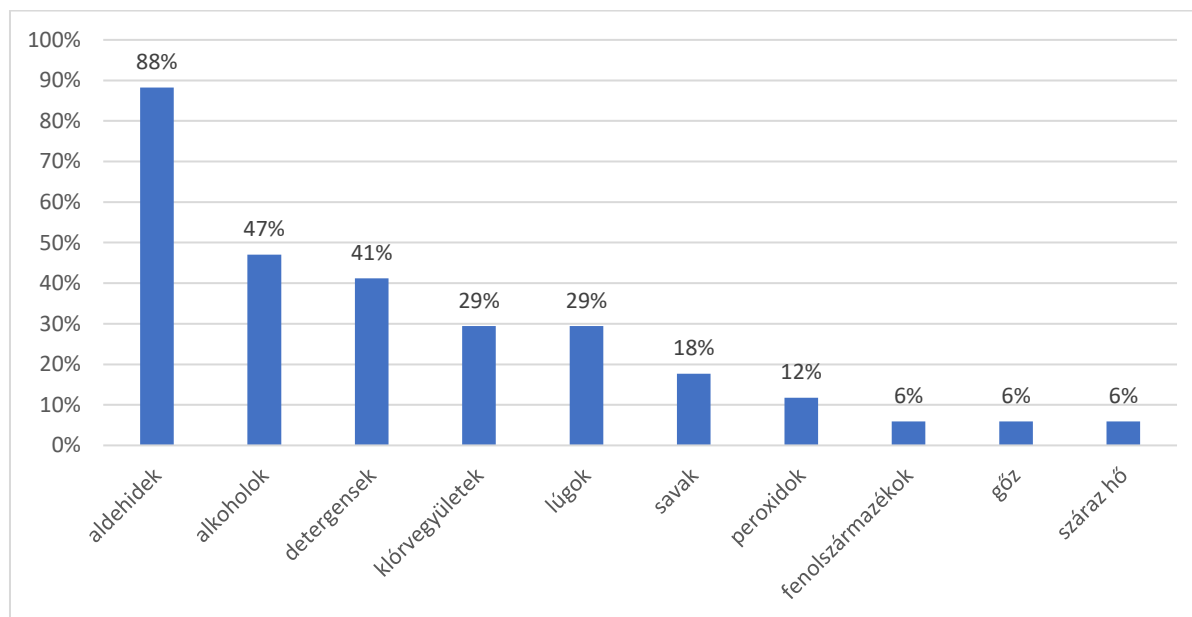
A betegségátvitel minimalizálása érdekében ideális esetben a tűket legalább kocánként illetve csoportonként cserélik (Alarcón et al, 2021). A telepek egyikén sem cserélték egyedenként a tűket, viszont a mi vizsgálatunk nem tárgyalta külön a kocákat és az utódokat. Kutricánként a telepek 58%-án cserélték a tűket, viszont a telepek 16%-án termek között sem minden esetben váltották a szennyezett eszközöket (21. ábra).

4.3. Az alkalmazott fertőtlenítőszeres és higiéniai eszközök

4.3.1. Egyes fertőtlenítési feladatokra alkalmazott hatóanyagok

Teremfertőtlenítésre szinte minden telepen használnak aldehideket, nagy jelentőségűek még az alkoholok, detergenssek, klórvegyületek és lúgok, kisebb jelentőségűek a savak, peroxidok és fenolszármazékok. Egy-egy telepen gőzt, illetve száraz hőt (perzselést) is használtak termék fertőtlenítése során (**22. ábra**).

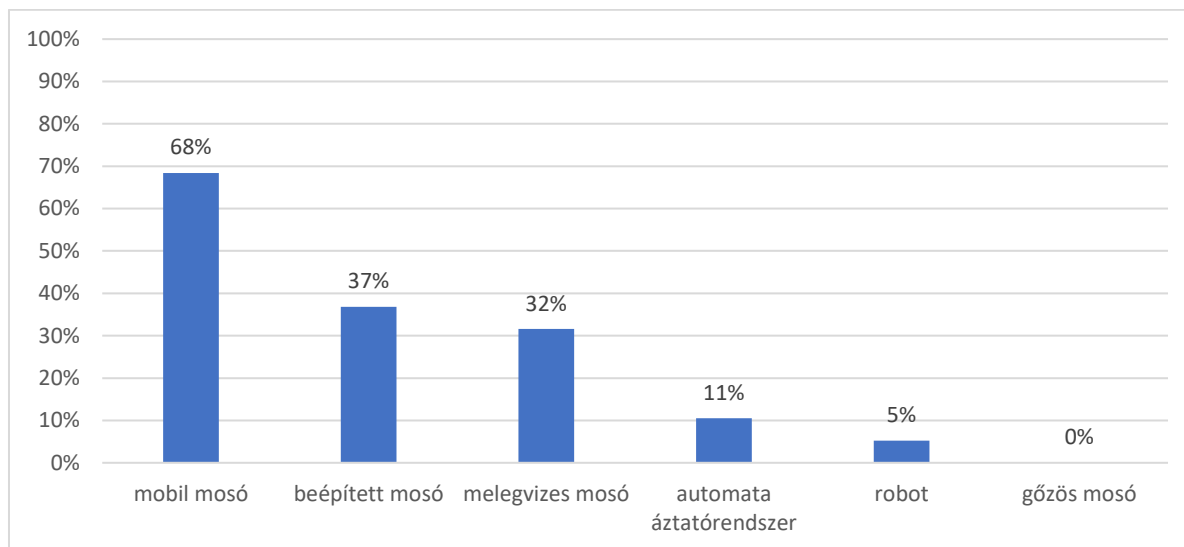
22. ábra: Teremfertőtlenítésre alkalmazott hatóanyagok (n=17)



Megjegyzés: több válasz is megjelölhető volt, így az oszlopok összege több, mint 100%.

Hatékony teremfertőtlenítés csak megfelelő tisztítást követően elképzelhető, mivel a szerves anyagok gátolják a legtöbb fertőtlenítőszer működését (Alarcón et al, 2021), ezért fontos tényező, hogy a telepek milyen berendezéseket használnak a makroszkópos szennyeződések eltávolítására (**23. ábra**). A telepek többsége mobil magasnyomású mosót használt, kisebb rész rendelkezett beépített változattal. Mindössze a telepek 32%-án volt olyan mosó, ami melegvizes mosásra is képes. Egy vizsgált telepen a terem mosására mosórobotot használtak, kizárva ezzel az emberi hibalehetőségeket. A felületekre száradt szennyeződések eltávolítása lényegesen nehezebb, ezért ilyen esetekben a mosást megkönnyítheti, ha a termeket előbb beáztatják, erre a célra a telepek 11%-a rendelkezett automata berendezéssel. Néhány telep kivételével a fertőtlenítőszert is a mosóberendezéssel juttatták ki, erre a célra előfordult még permetezés, gázosítás, habosítás, vagy ezek kombinációja is.

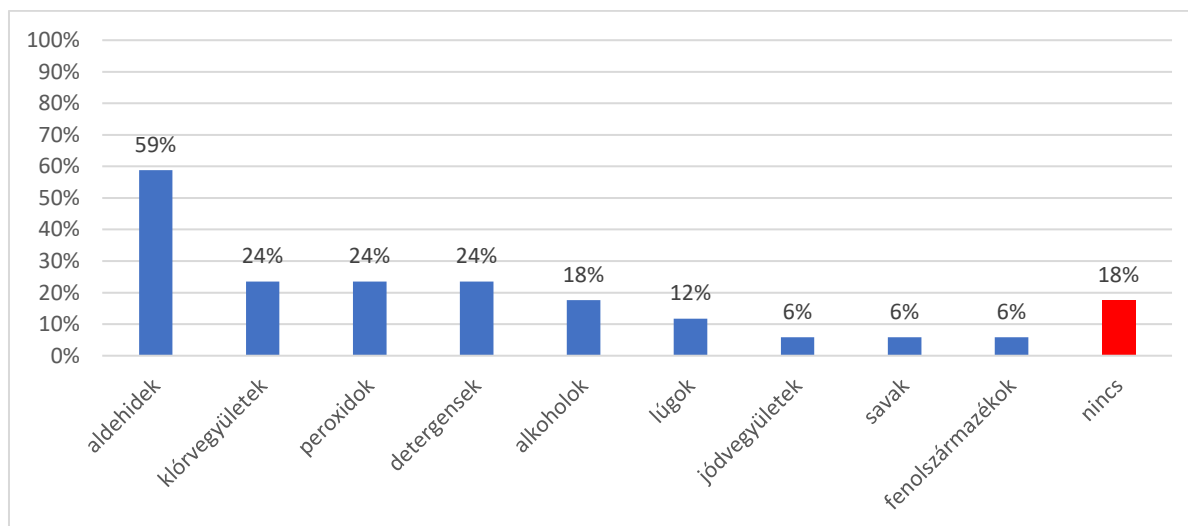
23. ábra: Termék mosására használt eszközök (n=19)



Megjegyzés: több válasz is megjelölhető volt, így az oszlopok összege több, mint 100%.

Járműfertőtlenítésre a telepek többségén aldehideket használnak, kisebb arányban előfordulnak klóros, peroxidot tartalmazó, detergens tartalmú szerek, marginális jelentőségűek a lúgos, jódos, savas anyagok és fenolszármazékok. A telepek 18%-a nem használ járműfertőtlenítőket (24. ábra).

24. ábra: Járműfertőtlenítésre alkalmazott hatóanyagok (n=17)

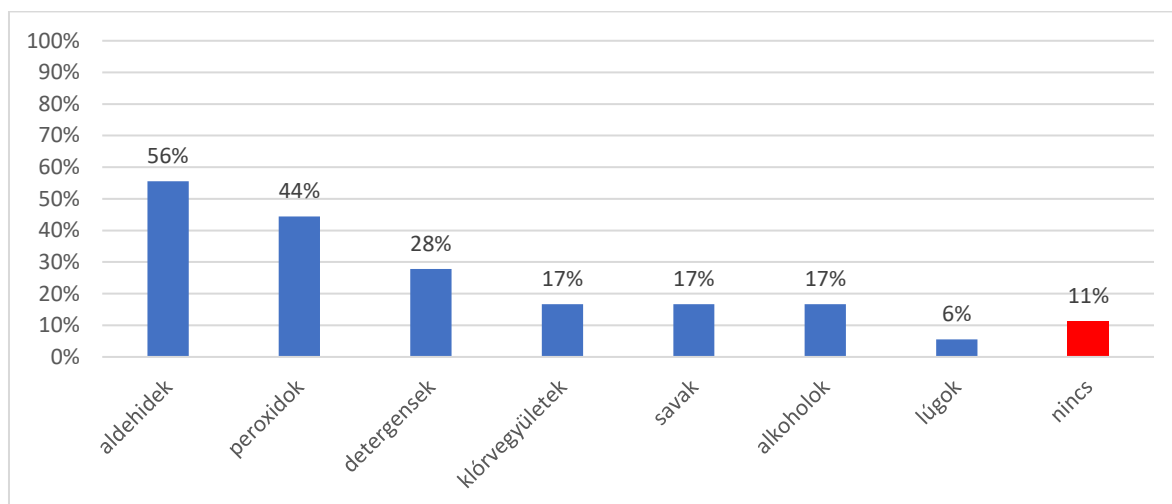


Megjegyzés: több válasz is megjelölhető volt, így az oszlopok összege több, mint 100%.

Fertőtlenítőszer kiválasztásakor figyelembe kell venni, hogy az ne tegyen kárt a jármű anyagaiban, tehát ne legyenek korrozívak. Erős lúgok az alumíniumot és fémötvözeteket is károsítják. Savas anyagok erősen, aldehidek mérsékelten, fenolszármazékok kismértékben

korrozívak (Lorenzi et al, 2020). Kvaterner ammónium-vegyületek, oxidálószeres, glutáraldehid mindegyike megakadályozza PCV-2 terjedését, de PCR-rel való kimutatáskor jelentős kópiaszám-csökkenést ezek közül csak oxidálószeres és kloridok kombinációjával lehet elérni (Patterson et al, 2011).

25. ábra: Lábbelifertőtlenítésre alkalmazott hatóanyagok (n=18)



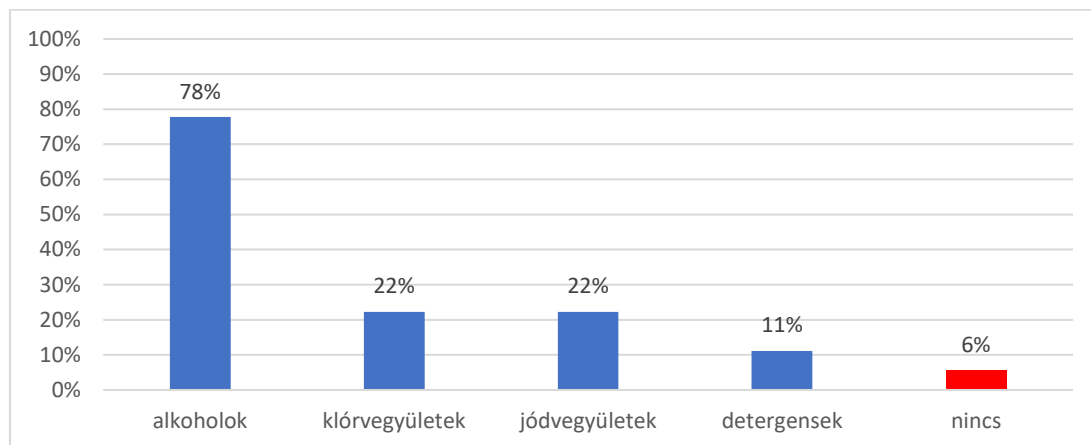
Megjegyzés: több válasz is megjelölhető volt, így az oszlopok összege több, mint 100%.

Lábbeli fertőtlenítésére a legelterjedtebb hatóanyagok aldehidek és peroxidok, ezeken kívül kisebb arányban használnak még detergenseket, klóros, savas szereket, alkoholokat és lúgos szereket. A felmért telepek 11%-a nem használt lábbelifertőtlenítőket (**25. ábra**). A csizmafertőtlenítés módja nem volt része a vizsgálatnak, de megjegyzendő, hogy hatékony csizmafertőtlenítés csak tisztítást követően elképzelhető. Vegyszer nélküli vízzel és kefével történő tisztítás nagyobb mértékben csökkenti a csizmán található baktériumok számát, mint a tisztítás nélküli fertőtlenítőszeres áztatás, ami önmagában alkalmazva egyedül aldehidek esetén eredményez kis mértékű, de szignifikáns csökkenést. A sertéstelepeken elterjedt lábbeli-fertőtlenítési módszerek a legtöbb esetben valójában hatástalanok (Amass et al, 2000).

Kézfertőtlenítésre alkoholos fertőtlenítők a legelterjedtebbek, néhány telepen klóros, jódos vagy detergens hatóanyagokat tartalmazó szereket is használnak. A telepek 6%-a nem alkalmazott semmilyen kézfertőtlenítőt (**26. ábra**). Személyes tárgyak fertőtlenítésére a telepek többsége UV-fényt (63%) és/vagy alkoholt (56%) alkalmazott, a telepek 13%-a pedig semmilyen módon nem fertőtlenítette ezeket. A tárgyak fertőtlenítésénél azok felületének megfelelő eljárást kell választani, sima felszínű eszközök fertőtlenítőszeres áttörlése hatékonynak tekinthető. Olyan tárgyak, amelyeken nehezen elérhető részek is vannak, azok

légmentes elzárása és gázzal történő fertőtlenítése ajánlott, illetve erre a célra UV-fény is megfelelő (Lorenzi et al, 2020).

26. ábra: Kézfertőtlenítésre alkalmazott hatóanyagok (n=18)



Megjegyzés: több válasz is megjelölhető volt, így az oszlopok összege több, mint 100%.

4.3.2. Belépéskor használt öltöző felépítése és állapota

A vizsgált telepek mindegyike rendelkezett öltözővel és zuhanyzóval, ahol elkülönült fekete és fehér zónák voltak kijelölve, a telepek 95%-án ezek külön légtérben. A zuhanyzó megfelelő higiéniai állapota feltétele annak, hogy a belépő emberektől elvárható legyen a megfelelő befürdés. A telepek nagy részén a zuhanyzókat kitűnően (47%) vagy jól (32%) karbantartják, mindössze a válaszolók 16%-a értékelte közepesre, 0% rosszra, 5% pedig nagyon rosszra a zuhanyzó állapotát. A telepek 53%-án naponta, 37%-án heti többször, a fennmaradó 10%-on 1-2 hetente tiszta ruhát kapnak a dolgozók. Volt olyan válaszadó is, ahol naponta többször is váltják a ruházatot attól függően, hogy milyen feladatokat és milyen sorrendben végez el a dolgozó. Spanyolországi telepek csak 45,3-73%-a rendelkezett öltözővel és zuhanyzóval, mindössze a telepek 18,9%-án elkülönítve a fekete és a fehér zónákat (Casal et al, 2007; Simon-Grifé et al, 2013). Ehhez hasonlóan egy átfogó belgiumi vizsgálatban a telepek 51,3%-a rendelkezett öltözővel (Ribbens et al, 2008).

5. Következtetések és javaslatok

Az állattartókra vonatkozó kötelező kritériumok szigorúan szabályozzák az állományba történő állatok bevitelét és elkülönítését, ezzel minimalizálva a közvetlen betegségátvitel kockázatát. Ezzel szemben a közvetett fertőzési lánc elleni védekezés, néhány alapvető feltételt leszámítva, a telepek saját szabályozásától függ. A felmért állattartók többsége tisztában van a járványos betegségek elleni védekezés jelentőségével, ezt mutatja, hogy számos járványvédelmi beruházás valósult meg az elmúlt években vagy volt folyamatban a kérdőív kitöltésekor.

Általában régi építésű telepek tervezési hiányossága, hogy a külső járműforgalommal kapcsolatos épületek, például a takarmányos silók és az állatrakodó, nem a kerítés vonalában kerültek elhelyezésre, így ezeknek a járműveknek be kell hajtania a telep területére. Ennek megoldása nagy beruházást igényel, de ez már több telepen megvalósult, például a kerítésvonalon kívülről tölthető tranzit silók kialakításával, ahonnan belső telepi jármű osztja szét a takarmányt az istállók között.

A vizsgált telepek többsége nagy állatsűrűségű régiókban található, így a telepek közötti kis távolság lehetővé teszi az aerogén fertőzést az állományok között. A telepek közötti földrajzi távolság nem növelhető, de az aerogén terjedés ellen – külföldi tapasztalatok alapján – hatékony megoldásnak tekinthető az épületek HEPA-szűrővel való ellátása.

A felmérésben résztvevő telepek nagy állatlétszámai lehetővé teszik termelési egységenként külön dolgozók alkalmazását, akik így nem jelentenek belső járványvédelmi kockázatot az állományon belül. Az utónevelőben és hizlaldában a legtöbb telepen szigorúan alkalmazták az egyszerre telepítés és ürítés gyakorlatát, ahol ez nem valósult meg, ott a hiányosságokért vegyesen a telep nem megfelelő felépítése vagy a menedzsment hibái tehetők felelőssé. A férőhelyek lehető legnagyobb kihasználása érdekében a két turnus közötti idő a legtöbb esetben rövid, mindössze néhány napos, ami sok esetben nem elég a fertőtlenítőszeres teljes hatásosságához. A jövőben szemléletváltásra lehet szükség a férőhely maximális kihasználtságának és a turnusok közötti fertőzési lehetőségek minimalizálásának fontossági sorrendjében.

A telepen belül kerülendő a munkaeszközök mozgatása különböző korcsoportok között, de a felmérés során ezzel kapcsolatban sok hiányosságot találtunk. Egyes légterekhez rendelt eszközök, pl. vödör, lapát fenntartása nem igényel számottevő beruházást. A terelőlapok funkciójukból adódóan mozgatva vannak különböző termelési egységek között, ezért

odafigyelést igényel ezek takarítása, fertőtlenítése a használatok között, hogy a kórokozók terjesztésében betöltött szerepük minimálisra csökkenjen.

A különböző használati tárgyak – az állatszállító teherautóktól az istállókban használt lapátokig – felületének fertőtlenítése gyakran alkalmazott járványvédelmi intézkedés. Fontos azonban kiemelni, hogy a fertőtlenítő eljárások hatékonyságáról telepi körülmények között nem kapunk visszajelzést, laboratóriumi ellenőrzésükre pedig ritkán kerül sor. A fertőtlenítőszeres hatékonyságának feltételei (hőmérséklet, behatás ideje, szerves anyag jelenléte, pH, stb.) sok esetben nem ideálisak. A nem kellően hatékony fertőtlenítés téves biztonságérzetet kelt, így jó gyakorlatnak tartom, ha a védekezés első lépése a tárgyak állatok közötti forgalmának minimalizálása, és csak a második lépés a feltétlenül szükséges tárgyak fertőtlenítése.

6. Összefoglalás

A nagyüzemi sertéstenyésztés kialakulása magával hozta a hatékony járványvédelem kialakításának szükségességét. Kutatásunk során az állatorvosokkal, ill. a telepvezetőkkel készített személyes vagy online interjúk keretében 2020 novembere és 2021 márciusa között 19 nagylétszámú sertéstelepen (összesen 30.719 koca) kérdőív segítségével mértük fel a külső és belső járványvédelmet, az alkalmazott fertőtlenítőszereket és a higiéniai eszközöket.

Az eredmények azt mutatták, hogy állatvásárlás tekintetében a telepek 26%-a teljesen zárt, a többi pedig körültekintően kiválasztott állandó partnerrel áll kapcsolatban, és a vásárolt állatokat legalább 60 napig karanténozták, viszont az összes telepnek csak 11%-a rendelkezett földrajzilag is elkülönített karanténteleppel. A külső járványvédelemmel kapcsolatos leggyakoribb kockázati forrást a telepek közelsége jelentette: a válaszadók 28%-a volt egyedüli sertéstartó 3 km-es körzetben, 21%-a pedig 500 méternél kisebb távolságra volt legközelebbi szomszédjától. A telepeknek csak 58%-án oldották meg az élőállatok kerítésvonalban történő rakodását, takarmányszállítás esetében pedig csak 32%-án, ezeket a járműveket a telepek 48-69%-án fertőtlenítik belépéskor. Az emberek fogadása a zuhanyzás és a sertéstelepek közötti várakozási idő tekintetében majdnem minden telepen megfelelőnek mondható, egy telepre sem léphet be senki legalább átöltözés nélkül. Látogatók esetében a sertésmentes várakozási idő legalább 2, leggyakrabban 3 éjszaka volt.

A belső járványvédelem részeként elterjedt gyakorlat volt az egyszerre telepítés és ürítés alkalmazása, de a turnusok közötti szervizperiódus hossza általában rövid, a fiaztatók 81%-a esetében kevesebb, mint 4 nap, ami nem teszi lehetővé a megfelelő fertőtlenítést. A telepen belüli dolgozói mozgások a legtöbb telepen a kisebb kockázatot jelentő, fiatalabbtól az idősebb állatok felé mutató irányban történtek, viszont a telepek 58%-án nincsenek termékhez rendelt munkaeszközök, így azokat rendszeresen mozgatják különböző csoportok között. Fertőtlenítési feladatokra általában kombinációs készítményeket alkalmaztak, a leggyakoribb hatóanyagok aldehidek, peroxidok, alkoholok és detergenssek voltak. Személyes tárgyak fertőtlenítésére az UV-fény is elterjedt megoldás volt.

A telep elhelyezkedéséből adódó veszélyforrások minimalizálhatók az épületek HEPA-szűrőkkel való felszerelésével. A bemenő járműforgalom korlátozása a vonatkozó infrastruktúra kerítésvonalban történő kialakításával, szükség esetén belső telepi jármű beszerzésével lehetséges. Az egyszerre telepítés és ürítés elve megvalósítható a telepi rotációs terv betartásával és a férőhelyekből adódó termelési kapacitás túllépésének elkerülésével.

7. Summary

Evolution of large-scale swine herds made effective biosecurity measurements essential. In our study, we surveyed the external and internal biosecurity, the used disinfectants and hygienic tools of 19 Hungarian large swine farms (altogether 30,719 sows) by using a questionnaire between November 2020 and March 2021. Each questionnaire was completed during an interview in person or via videochat with the veterinarians and/or farm managers.

Results showed that 26% of the farms were completely closed (no animal purchase), the others were in cooperation with carefully chosen permanent partners, and the purchased animals were quarantined for at least 60 days, but only 11% of the surveyed farms had a separated quarantine facility outside the farm. Regarding external biosecurity, the most common risk factor was the proximity between swine farms: only 28% of the surveyed herds were the only swine farm within a 3 km radius and 21% of them had a neighbouring farm in a distance of less than 500 meters. Only 58% of the farms managed to load live animals for transportation in the fence-line while this number is 32% in case of feed. The transportation vehicles were disinfected at the entrance in 48-69% of the farms. As regards to showering and downtime the entrance of people to the herds was sufficient on almost every farm; none of the farms allowed people to enter the facility without changing clothes and visitors were obligated to have downtime of at least 2, most commonly 3 nights since the last connection with pigs.

Considering internal biosecurity, all in-all out systems were widely used but the length of the service period before the following batch was usually short, in case of the farrowing rooms less than 4 days in 81% of the farms, which does not facilitate sufficient disinfection. Workers' movements inside the facility were usually performed in the direction of younger to older animals in most of the farms, thus they are exposed to less risk. On the other hand, 58% of the farms had no tools which were exclusively used in the different rooms, so they are regularly carried among different groups of animals. Disinfection protocols were usually performed with a combination of disinfectants. The most common agents were aldehydes, peroxides, alcohols and detergents. UV-light was also a widely used method to disinfect personal belongings.

It can be concluded that risk factors related to the location of the farm can be minimised by installing HEPA-filters to the barns. Limited vehicle entry could be achieved by installing the relevant infrastructure in the fence-line and if necessary, purchasing of a vehicle that is exclusively used inside the farm. Strict all in-all out management is possible by the implementation of the farm rotation plan and avoiding any capacity overrun of the houserooms.

8. Irodalomjegyzék

1. 1888. évi VII. törvénycikk az állategészségügy rendezéséről
2. 2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről
3. 3/2014. (I. 16.) VM rendelet a sertésállományoknak a sertés reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómájától való mentesítéséről
4. 41/1997. (V. 28.) FM rendelet az Állat-egészségügyi Szabályzat kiadásáról
5. Alarcón LV, Alberto AA, Mateu E (2021) Biosecurity in pig farms: a review. *Porcine health management* 7(1):1-15
6. Alvarez RM, Kelly JA, Amass SF, Schneider J, Ragland D (2002) Evaluating the efficacy of protocols for decontaminating tail-clipping instruments. *Journal of Swine Health and Production* 10(5):209-211
7. Amass SF, Halbur PG, Byrne BA, Schneider JL, Koons CW, Cornick NA, Ragland D (2003) Mechanical transmission of enterotoxigenic *Escherichia coli* to weaned pigs by people, and biosecurity procedures that prevented such transmission. *Journal of Swine Health Production* 11(2):61
8. Amass SF, Thompson B, Dimmich KM, Gaul AM, Schneider JL (2007) Impact of downtime on reducing aerobic bacterial counts in cleaned and disinfected trailers. *Journal of Swine Health and Production* 15(1):37-41
9. Amass SF, Vyverberg BD, Ragland D, Dowell CA, Anderson CD, Stover JH, Beaudry DJ (2000) Evaluating the efficacy of boot baths in biosecurity protocols. *Journal of Swine Health and Production* 8(4):169-173
10. Amass, SF (2003) Key principles of biosecurity. In: Murphy JM, de Lange CFM (eds) 3rd London Swine Conference Proceedings. Maintaining your competitive edge; London, Ontario, Canada, pp 17-21
11. Anderson AV, Fitzgerald CJ, Baker KL, Stika RA, Linhares DC, Holtkamp DJ (2018) Comparison of shower-in and shower-in plus bench entry protocols for prevention of environmental contamination due to personnel entry in a commercial swine facility. *Journal of Swine Health and Production* 26(4):192
12. Backhans A, Sjölund M, Lindberg A, Emanuelson U (2015) Biosecurity level and health management practices in 60 Swedish farrow-to-finish herds. *Acta Veterinaria Scandinavica* 57(1):1-11
13. Baker, R. B. (2011). Biosecurity of Pigs and Farm Security.
<https://porkgateway.org/wp-content/uploads/2015/07/biosecurity-of-pigs-and-farm-security.pdf> Megtekintve 2021.08.23.
14. Bíró O, Ózsvári L (2006) Állat-egészségügyi gazdaságtan. Egyetemi jegyzet. SZIE ÁOTK Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrár-gazdaságtani Tanszék, Budapest
15. Boklund A, Alban L, Mortensen S, Houe H (2004) Biosecurity in 116 Danish fattening swineherds: descriptive results and factor analysis. *Preventive veterinary medicine* 66(1-4):49-62
16. Búza L (2019) Sertés állomány- egészségügyi menedzsment. PhD értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő
17. Búza L, Pogácsás I, Ózsvári L (2017): A 3 hetes csoportos fiasztatási rendszernek – mint a PRRS-mentesítés egyik elemének – termelési tapasztalatai Esettanulmány. *Magyar Állatorvosok Lapja* 139(11):643-653
18. Casal J, De Manuel A, Mateu E, Martin M (2007) Biosecurity measures on swine farms in Spain: perceptions by farmers and their relationship to current on-farm measures. *Preventive veterinary medicine* 82(1-2):138-150

19. De Lorenzi G, Borella L, Alborali GL, Prodanov-Radulović J, Štukelj M, Bellini S (2020) African swine fever: A review of cleaning and disinfection procedures in commercial pig holdings. *Research in Veterinary Science* 132:262-267
20. Desrosiers R (2011) Transmission of swine pathogens: different means, different needs. *Animal health research reviews* 12(1):1-13
21. Elijah CG; Trujillo JD; Jones CK; Gaudreault NN; Stark CR; Cool KR; Paulk CB; Kwon T; Woodworth JC; Morozov I; Gebhardt JT; Richt JA (2020) Evaluating the distribution of African Swine Fever virus within a feed mill environment following manufacture of inoculated feed. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports* 6(10):31 <https://doi.org/10.4148/2378-5977.8012>
22. Filippitzi ME, Brinch Kruse A, Postma M, Sarrazin S, Maes D, Alban L, Nielsen LR, Dewulf J (2018) Review of transmission routes of 24 infectious diseases preventable by biosecurity measures and comparison of the implementation of these measures in pig herds in six European countries. *Transboundary and emerging diseases* 65(2):381-398
23. Holtkamp DJ, Kliebenstein JB, Neumann EJ, Zimmerman JJ, Rotto HF, Yoder TK, Wang C, Yeske P, Mowrer CR, Haley CA (2013) Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome virus on United States pork producers. *Journal of Swine Health and Production* 21(2):72-84
24. KSH Sertésállomány 2020.12.01. STADAT – 6.4.1.2. Sertésállomány https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_oma005.html?lang=hu
Megtekintve: 2021.08.13.
25. Lambert ME, D’Allaire S (2009) Biosecurity in swine production: Widespread concerns. *Advances in Pork Production* 20:139-148
26. Lőrincz M, Cságola A, Biksi I, Szeredi L, Dán Á, Tuboly T (2010) Detection of porcine circovirus in rodents. *Acta Veterinaria Hungarica* 58(2):265-268
27. Magyarországi Sertésenyésztők és Sertéstartók Szövetsége (2020): Járványvédelem 2020 http://www.mtsz.eu/kepek/tartalom/225/files/smr_jarvanyugyi_kezikonyv_web.pdf
Megtekintve: 2021.08.13.
28. Olasz F, Mészáros I, Tamás V, Bálint Á, Bruczyńska M, Wozniakowski G, Zádori Z (2019) Az afrikai sertéspestis járványtana és a védekezés lehetőségei. *Magyar Állatorvosok Lapja* 141:101-115
29. Ózsvári L (2017) A sertésdizentéria elleni védekezés gazdasági jelentősége. *Magyar Állatorvosok Lapja* 139(5):271-275
30. Ózsvári L, Búza L (2015) Sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és légzőszervi tünetegyüttese (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata. *Magyar Állatorvosok Lapja* 137(2):79-92.
31. Ózsvári L, Cságola A (2017) A parvovírus elleni vakcinázás gazdasági elemzése, *Magyar Állatorvosok Lapja* 139(9):537-542
32. Patterson AR, Baker RB, Madson DM, Pintar AL, Opriessnig T (2011) Disinfection protocols reduce the amount of porcine circovirus type 2 in contaminated 1: 61 scale model livestock transport vehicles. *Journal of Swine Health and Production* 19(3):156-164
33. Pileri E, Mateu E (2016) Review on the transmission porcine reproductive and respiratory syndrome virus between pigs and farms and impact on vaccination. *Veterinary research* 47(1):1-13
34. Pitkin A, Otake S, Dee S (2011) A one-night downtime period prevents the spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and *Mycoplasma hyopneumoniae* by personnel and fomites (boots and coveralls). *Journal of Swine Health and Production* 19(6):345-348

35. Ribbens S, Dewulf J, Koenen F, Mintiens K, De Sadeleer L, de Kruif A, Maes D (2008) A survey on biosecurity and management practices in Belgian pig herds. *Preventive veterinary medicine* 83(3-4):228-241
36. Romagosa A, Davies P (2010) Evaluation of "downtime" recommendations to prevent introduction of selected swine pathogens into herds.
https://www.aasv.org/library/swineinfo/Content/AASVPCS/2010/08_Biosecurity/005.pdf
Megtekintve: 2021.08.13.
37. Simon-Grifé M, Martín-Valls GE, Vilar MJ, García-Bocanegra I, Martín M, Mateu E, Casal J (2013) Biosecurity practices in Spanish pig herds: perceptions of farmers and veterinarians of the most important biosecurity measures. *Preventive veterinary medicine* 110(2):223-231
38. Sipos R (2018) Sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak, gyógyszerfelhasználásának és légzőszervi egészségi állapotának összehasonlítása. TDK dolgozat, Állatorvostudományi Egyetem Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, Budapest
39. Toremorell M (2021) The three levels of biosecurity of animals.
<https://www.msdsvetmanual.com/management-and-nutrition/biosecurity/the-three-levels-of-biosecurity-of-animals?query=biosecurity> Megtekintve: 2021.09.13.
40. Tóth C (2018) Digitális járványvédelmi rendszer alkalmazása hazai sertéstelepeken. TDK dolgozat, Állatorvostudományi Egyetem Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, Budapest
41. Vangroenweghe F, Heylen P, Arijs D, Castryck F (2009) Hygienograms for evaluation of cleaning and disinfection protocols in pig facilities. *Safe Pork 2009 Conference Proceedings*, Quebec city, Quebec, Canada. pp 35-39.
<https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1865&context=safepork>
Megtekintve: 2021.09.13.

9. Köszönetnyilvánítás

Köszönöm témavezetőmnek, Dr. Ózsvári Lászlónak a mindig gyors és tanulságos útmutatást a dolgozat megírása során.

Köszönöm társtémavezetőmnek, Dr. Búza Lászlónak az élvezetes ötletbörzét a téma kiválasztása és a felmérések megtervezése közben.

Köszönöm dr. Makkai István és dr. Máté Péter állatorvosoknak a telepekkel való kapcsolattartásban nyújtott segítségüket.

Köszönöm a részt vevő telepeknek, hogy idejüket áldozták a kérdőív kitöltésére és adataikkal hozzájárultak a dolgozat létrejöttéhez.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.1-16-2016-00024, projekt címe: Intelligens szakosodást szolgáló fejlesztések az Állatorvostudományi Egyetem és a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának együttműködésében).