

TDK DOLGOZAT

Somosi Szabolcs

2024

ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM

Élelmiszerlánc-tudományi Intézet

Élelmiszer-higiéniai Tanszék



A TN Duroc kanok utódainak húsminőségi és termelési mutatói

Készítette:

Somosi Szabolcs

VI. évfolyamos állatorvostan hallgató

Témavezető:

Dr. Búza László

ÁTE, Élelmiszerlánc-tudományi Intézet, Élelmiszer-higiéniai Tanszék, egyetemi adjunktus

Budapest

2024

Tartalomjegyzék

1	Rövidítések jegyzéke, fogalommagyarázat.....	3
2	Bevezetés.....	4
3	Irodalmi áttekintés.....	6
3.1	Történeti áttekintés: Topigs Norsvin vállalat megalakulása.....	6
3.2	Történeti áttekintés: a Duroc fajta.....	6
3.3	Telepeken vizsgált termelési mutatók jelentősége.....	6
3.4	Húsminőségi mutatók	8
3.5	Húsminőség és a fogyasztó kapcsolata	11
4	Célkitűzés.....	12
5	Anyag és módszer	13
5.1	Anyag.....	13
5.2	Módszer	23
6	Eredmények.....	29
6.1	Fiaztatói eredmények	29
6.2	Battérián mért eredmények	31
6.3	Hizlaldai eredmények	33
6.4	Vágóhídi eredmények	34
7	Megbeszélés	37
8	Összefoglalás.....	39
9	Summary	40
10	Irodalomjegyzék.....	41
11	Köszönetnyilvánítás	44

1 Rövidítések jegyzéke, fogalommagyarázat

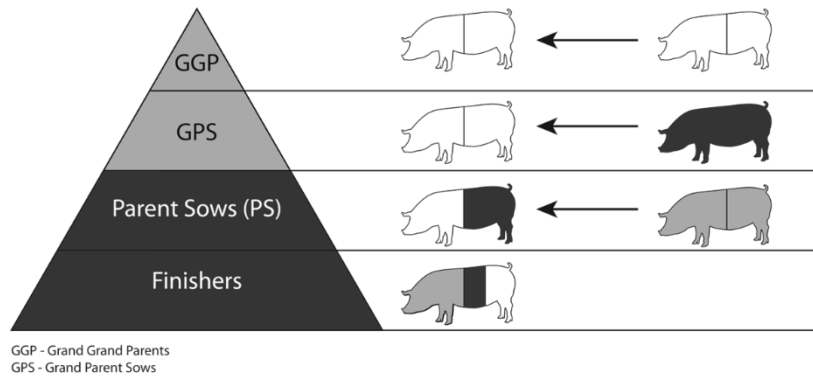
TN Duroc	Topigs Norsvin Duroc
GGP	Grand grandparents
GP	Grandparents
PS	Parent sows
Finisher	Hízó
PLF	Precision livestock farming
FCR	Feed conversion ratio
ADG	Average daily gain
PSE	Pale, soft, exsudative
QTL	Quantitative trait locuss
LMS	Live muscle scan
IMF	Intramuscular fat
TSI	Total selection index
SPF	Specific pathogen free
SEUROP	136/2011 VM rendelet[1]
ASP	<i>Afrikai sertéspestis</i>
PRRS	<i>Porcine reproductive and respiratory syndrome</i>
PPV	<i>Porcine parvovirus</i>
PCV	<i>Porcine circovirus</i>
APP	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>
Ery	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
Egy alomból választott malacszám	Adott koca által fialt alomból hány malac kerül leválasztásra. (akár saját anyja alatt, akár másik, dajkakoca alatt nevelkedik)
Egy koca alól választott malacszám	Adott koca alatt a választás pillanatában lévő malacok száma. Dajkakoca esetén egy ciklus alatt többször is választhatnak adott koca alól.
Adott heti fialásból választott malacszám	A telepen egy adott héten belül született malacok közül mennyi kerül leválasztásra.
Homogenitás	A legnagyobb és a legkisebb testtömegű malac testtömegének különbsége.

2 Bevezetés

A Föld folyamatosan növekvő népessége, az élelmiszer-ellátás biztonságának megőrzése és a fenntartható élelmiszer-előállítás a jelenkor fontos problémaköreit jelentik. Ezen problémák megoldása a jelen nemzedékének feladatai, hiszen olyan progresszív folyamatokról beszélünk, melyek később visszafordíthatatlanná válhatnak. Az utóbbi évtizedekben lezajló, robbanásszerű népességnövekedés következményesen eredményezi a megnövekedett élelmiszer-igényt is. Holott számos kezdetleges próbálkozást ismerünk a húspótló szerek alkalmazására, jelen pillanatban kijelenthető, hogy nincs a társadalom minden szegmense számára elérhető valódi alternatíva, tehát a fehérjeszükséglet elsődleges forrása továbbra is az állati eredetű fehérje. Az állati eredetű fehérje előállítása számos mezőgazdasági terület összehangolt működése által valósulhat meg a leghatékonyabban. A talajgazdálkodás-talajkezelés, a növénytermesztés, takarmányozás, állattenyésztés, trágyakezelés, vízhasználat mind nélkülözhetetlen összetevője egy fenntartható iparág alapvető megfelelő működésének. Az európai Green Deal keretein belül a mezőgazdaság kapja az egyik legfőbb szerepet az egészséges élelmiszer-rendszer létrehozásában, valamint a fenntarthatóság szempontjait szem előtt tartva az erőforrások felelős használatában. Mindezek mellett azonban egyre fontosabb szerepet kezdenek tulajdonítani a genetikának is, amely alapjaiban határozza meg az általam is vizsgált termelési mutatókat és a húsminőséget.

A Topigs Norsvin a világ leginnovatívabb sertésgenetikával foglalkozó vállalata, melynek célkitűzése a folyamatos genetikai előrehaladás megvalósítása a telepeken. Dolgozatomban egy általuk fejlesztett terminálkant és utódainak teljesítményét vizsgáltuk. Hogy miért az apaállat került fókuszba, azt jól szemlélteti az az ábra, mely szerint a dédszülői, nagyszülői párokban mindig az anyaállat előállítására fókuszálunk, az állatok 50-50%-ban hordozzák a hím és a nőstény által örökített tulajdonságokat. A folyamat befejező lépéseként pedig a szülőpár anyai tagja mellé rendeljük a befejezőkint, amely fele arányban fogja meghatározni a születendő utódok tulajdonságait, míg a maradék 50% a nagyszülőpár tagjai között oszlik meg. (1. ábra) A TN Duroc kiemelkedő növekedési ütemmel, takarmányhasznosítással és robusztussággal rendelkezik. Ezen felül a húsminőségi mutatók és a színhús arány is meghaladja a versenytársai eredményeit. A robusztusság egy újonnan előtérbe kerülő tulajdonság, mely egyszerre vonatkozik a hagyományos telepi körülményekre, valamint a betegségekkel szembeni ellenálló-képességre. A robusztusság növelésével elérhetővé válnak azok a célok, melyek a rövidebb hizlalási idő és ebből

kifolyólag a kisebb takarmány-felhasználás, a betegségek miatti plusz hizlalási napok és kezelési költségek csökkenése, valamint a gyorsabb elkészülés miatti csökkentett ökológiai lábnyom elérésére irányulnak.



1. ábra

A téma további aktualitását adja számomra az állatorvosi felfogás változása. A korábbi kuratív, majd preventív szemléletet jelenleg a proaktív szemlélet váltja föl, melynek célja az elkészülő „végtermék” aktív, tudatos befolyásolása.

3 Irodalmi áttekintés

3.1 Történeti áttekintés: Topigs Norsvin vállalat megalakulása

A Topigs Norsvin nevű sertésgenetikával foglalkozó vállalat két önálló cég, a Topigs és a Norsvin egyesülésével jött létre 2014-ben, jelenleg csaknem 60 különböző országban működik.[2] Előbbit holland, utóbbit norvég farmerek alapították, több mint egy évszázaddal ezelőtt. A vállalat célja az előremutató, innovatív, legújabb módszerek alkalmazása, a költséghatékony termelésre való törekvés és a genetikai előrehaladás biztosítása a telepeken. Genetikai fejlesztéseik alapja a fenntarthatóság és a hatékonyság, jelszavaik a kiegyensúlyozott tenyésztés és a teljes telepi takarmányértékesítési hatékonyság. [3]

3.2 Történeti áttekintés: a Duroc fajta

A Duroc fajta eredetileg a Guinea-i és az Ibériai sertések keresztezéséből származik. A keresztezés eredményeképpen létrejött Red Duroc kezdetben Amerikában tenyésztették.[4] A Duroc fajtájú sertés hagyományosan **apai fajta**, végtermék-előállításban apai partner. Jellemző rá a nagy növekedési erély, a kiváló takarmányértékesítés, magas értékes húsrészaránnyal rendelkezik. Húsformái kifejezetten karaja terjedelmes, sonkája széles. Viszonylag nagy, életerős és egyöntetű utódai születnek, amelyek stressz- és technológiatűrők. Szervezeti szilárdsága erős, teste, csontozata robosztus, bőre rózsaszín, míg a szőrzetének színe a sötét cseresznyepirosztól a világosvörösre terjed.[5]

A TN Duroc a Topigs Norsvin által kifejlesztett apai fajta (vonal), melyre leginkább a termelési hatékonyság jellemző. A piacról a versenytársak közül kiemelkedik a takarmányértékesítést, robusztusságot, alacsonyabb mortalitást és magasabb carcass-kihozatal tekintetében.[6] Kutatásunkban ennek a fajtának az utódaira fókuszáltunk elsősorban.

3.3 Telepeken vizsgált termelési mutatók jelentősége

A magyarországi agrárágazatot az utóbbi években a gazdasági instabilitás jellemzi, amely nagyban köszönhető a Covid okozta világjárványnak és a klímaváltozásnak is. Ezzel párhuzamosan kialakult egy olyan jelentős munkaerőhiány, amit a gazdálkodók nem, vagy csak nehezen tudnak pótolni. A humán erőforrás hiányának megoldására az olcsó, külföldi és/vagy szakképzetlen munkaerő alkalmazása jelent részleges megoldást. [7]

Az emberhiány csak felerősítette azt a folyamatot, ami az automatizáción alapul. Ennek részeként pedig egyre több telep kezdett precíziós berendezésekkel dolgozni a

sertéságazatban is. Az úgynevezett PLF technológia lényege a folyamatos adatszolgáltatás mellett az állatgyógyászati aspektusa. Arra törekszik, hogy még a betegség klinikai tüneteinek manifesztálódása előtt felismerje azokat a változókat, azokat a kritikus pontokat, ahol a gazda még be tud avatkozni.[8] Manapság egy modern telep működése elképzelhetetlen az adatok rendszeres gyűjtése és megfelelő módon való értelmezése nélkül.

Számos termelési mutatót tudunk vizsgálni telepi körülmények között, amiknek egyik alappillére a takarmányozás. A modern rendszerekben a sertésatenyésztés költségeinek 60-70%-át a takarmányköltség teszi ki.[9] A takarmányhasznosítás vagy takarmányhatékonyság mérése több szinten is kulcsfontosságú. Az egyes gazdaságok számára ez hatással van a jövedelmezőségre. A sertéságazat számára pedig versenyhelyzetet jelent más fehérjeforrásokkal szemben.[9] Van Mierlo és mtsai. 2022-es kutatása alapján láthatjuk, hogy sertéshúst hasonlítanak össze vegán illetve vegetáriánus szójaszelettel, amiknek kisebb a környezeti terhelésük a sertéshúshoz képest.[10]

Nincs azonban egységes álláspont a takarmányértékesítés mérésének és kifejezésének módjáról. A tudományos szakirodalomban a takarmányhatékonyság általános és egyszerű meghatározása az elfogyasztott takarmányegységre jutó testtömeg-gyarapodás. Figyelembe kell venni azonban az FCR-t is, amit nem csak a takarmány összetétele és mennyisége befolyásol.[11] Az etetőberendezések típusa, beállítása is befolyásolhatja a takarmányfelvételt, egyúttal az eltűnt takarmánymennyiség sem mindig jelent tiszta tömeggyarapodást. Ezen felül befolyásol még a növekedési ütem, a testösszetétel, a termikus környezet, az immunológiai állapot és a takarmány minőségi feldolgozása is.[12] A termikus környezetet illetően szezonális hatásként mindenképpen meg kell jegyeznünk a hőstressz fogalmát, amely káros hatását többféleképpen is kifejti. A takarmányfelvétel és hasznosítás romlik,[13] okozhat szezonális meddőséget, míg a vemhes kocák magzatainak esetében maradandó fejlődési károsodásokat okozhat.[14]

A takarmányozási paramétereken kívül egy másik alapvető építőköve a termelési mutatóknak az állat genetikai hátteréből származik. Az alomszám, a született malacok súlya, az alom homogenitása, a malacok életképessége és a korai kihullás mind olyan tulajdonságok, amik nem függetlenek a szülői genetikától.[15] Kutatásunkban ezeket a mutatókat mi is vizsgáltuk, és hasonlítottuk össze a TN Duroc utódok teljesítményét más genetikájú állatokéval. Természetesen ezek a mutatók sem feketén-fehéren határozzák meg, hogy melyik genetikai a sikeresebb. A számos környezeti tényező hatása és ezen adatok

egymáshoz való viszonyulása közül érdemes néhányat kiemelni. Egy 2010-ben publikált tanulmány szerint a nagyobb alomméret csökkenti a malacok születési átlagsúlyát, de nem változik a hízalási napok száma. A születési súly csak korlátozott hatással volt a hasított testek végső összetételére és a sertéshús végső étkezési minőségére, ha azonos súlyban vágták le őket. Arra a következtetésre jutottak, hogy a hízalási napok számának csökkentésén kívül nincs ok arra, hogy a kocák termelékenységét, tehát az alomméreteket csökkentsék.[16] A malacok súlyát és a szoptatási időszak alatti súlygyarapodást tovább vizsgálva megállapítható, hogy a nagyobb súllyal született malacok nagyobb növekedési potenciállal rendelkeznek, a malacok neme azonban nem befolyásolja szignifikánsan a malacok ADG-jét a laktáció 4 hete alatt.[17] Az életkor előrehaladtával a következő fontos mutató a választási kor és súly volt a mi vizsgálatunkban is. A választási kor és súly szignifikáns összefüggést mutat a hasított test és a hús minőségével is, tehát a fiasztatói nevelés nem kevésbé fontos, mint a választás utáni utónevelés és hízalás.[18]

A megszületett malacok túlélése a koca, a malac és a környezet kölcsönhatásainak eredménye.[19] A naposkori mortalitás csökkentésénél az eddigi tendenciákra jellemző volt, hogy a koca mozgását és a malacokra kifejtett veszélyeztető hatását igyekeztek korlátozni. Ez azonban állatjóléti kérdéseket vet föl, egyre inkább terjedőben vannak a szabadfiasztatású kutricák. Tanulmányok bizonyítják, hogy a szabadfiasztatású kutricákban elhelyezett kocák stresszmentesebbek, tejelválasztásuk magasabb és mozgásszervi problémáik is csökkennek.[20] Az azonban egy másik kérdés, hogy mennyivel növekszik így az agyonnyomások száma és a fiasztatói malacelhullás. Az összenyomások miatti malacelhullás leggyakrabban a születés utáni első 24 órában történik, amikor a malacok a legtöbb időt a csecsek közelében töltik. [21]

3.4 Húsminőségi mutatók

Kutatásom arra is kiterjed, hogy az általunk vizsgált TN Duroc utód vágósértések milyen húsminőségi mutatókkal rendelkeznek, illetve miben múlják fölül versenytársaikat. A sertésipari tenyésztés céljai többnyire a húsminőségre és a hasított testek tulajdonságaira irányulnak. Ezeknek a tulajdonságoknak a kisebb-nagyobb mértékű genetikai örökölhetősége ismert.[22] A leginnovatívabb sertésgenetikával foglalkozó cégek a genetikai alapoknál kezdik el befolyásolni a húsminőséget. Bizonyos fizikai tulajdonságokat nem lehet egymástól elkülönítve kezelni, hiszen ezek szoros kölcsönhatásban állnak egymással. Ha az egyik valamilyen oknál fogva megváltozik, a többire ez azonnal hatással

lesz és módosítja a minőséget. A következőkben ezekről a mutatókról szóló szakirodalmi háttérrel fogom megvizsgálni.

Egy jelentős húsminőségi mutató a hús szaga. A kanszag a kasztrálatlan hímivarú állatok húsának kellemetlen ivari szaga.[23] Ennek okozói főként az androsztenon nevű hormon, illetve a szkatol és egyéb indolok fölhalmozódása a zsírszövetben.[24] A kanszag örökölhetőségéről megoszlanak a vélemények. Mivel alacsony és magas örökölhetőséget bizonyító tudományos publikációk is születtek a témában, általánosan elfogadott egy átlagos $h^2 = 0,54$ érték.[25] A kanszag detektálásának is több módszere létezik, manapság a vágóhidakon két fő módszert használnak. Az egyik egy érzékszervi bírálat, melyet szakképzett bírálók végeznek, a másik pedig egy kolorimetriás módszer.[23] A kanszag elkerülésének több módja létezik. A legelterjedtebb módszer a napos malacok érzéstelenítés nélküli herélése, melyet az Európai Bizottság be akart tiltani.[26] Alternatívaként a kasztrálatlan kanok fölnevelését, illetve az immunokasztrációt javasolják. Az immunokasztráció előnye, hogy biztosítja a kiváló termékminőséget és a magas szintű állatjóllétet, sőt az agresszió szintje is csökkenni fog, de széleskörű elterjedésének az élelmiszer-biztonsággal kapcsolatos társadalmi aggályok szabnak határt.[27]

Egy másik húsminőségi mutató a hús színe. A hús színe nemcsak a takarmányozásra és betegségekre vagy betegségektől való mentességekre utalhat, hanem egy nagyon fontos értékmérő a fogyasztó szempontjából is. Ma már genetikai módszerekkel felderíthetők azok a gének, amelyek kulcsszerepet töltenek be a szín kialakításában.[28] A hús színének örökölhetősége alacsony.[22] Egy gyakori színhiba a PSE minőségű hús esetén figyelhető meg. A hús halvány, sápadt színűvé válik, puha lesz és a kelleténél több levet ereszt.[29] Ennek háttérében több technológiai tényező is fellelhető. Például az állatok vágóhídra történő szállításának körülményei, az állatokkal való bánásmód, a vágóhídon eltöltött pihenőidő, vágás előtti koplaltatás és a szállítási idő.[30]

A fentebb említett PSE húsminőség és a pH összefüggése is ismert.[31] A vágást követően a hús pH értéke csökkenni kezd, majd állandósul. Ennek a csökkenésnek az előrejelzése modellek segítségével mérhető, így meg lehet becsülni a későbbi húsminőséget is. [32] Egyéb fontos fizikai jellemzőket is befolyásol a pH, valamint a hőmérséklet: a hús színét, a víztartó képességét, valamint a porhanyósságát. [33, 34]

A víztartó képesség jelentős hatásokkal bír a fogyasztói magatartás szempontjából is. A víz vesztese bekövetkezhet párolgás, csepegési veszteség vagy feldolgozás(sütés-

főzés) során. [35] Kutatásunkban mi is foglalkoztunk a csepegési veszteséggel, ami polifaktoriális oktanú. A fajta, kor, nem, testtömeg, takarmányozás a telepi tényezők közé tartoznak. A vágóhídi tényezők között lehet említeni a pihentetési időt, az állatok telereléséhez használt elektromos impulzusokat adó eszközök alkalmazását, a fagyasztási és hűtési technikát vagy éppen a csomagolást. [35] Hasonlóan más minőségi mutatókhoz, a víztartó kapacitás és a csepegési veszteség is mérsékelten örökölheto. A két tulajdonság közti genetikai korreláció magas, továbbá a kutatások során számos QTL-t is azonosítani tudtak, amik ezen tulajdonságok meghatározásáért felelősek.[36] A csepegési veszteség mérésére különféle elfogadott módszerek léteznek. A különféle módszerekhez különböző mintavételi helyek társulnak, illetve a vizsgált húsminták mérete sem elhanyagolható szempont. [37]

A húsmínőségi mutatók közül talán a legösszetettebb a porhanyósság. Az izomfehérje szerkezete és mennyisége, a kötőszövet mennyisége és különféle háttérhatások felelősek a porhanyósság kialakításáért.[38] Ezen tulajdonság különösen fontos a fogyasztó szempontjából, hiszen a nem megfelelő minőség rontja az étkezési élményt.[39] A porhanyósságtól nehéz szétválasztani a márványozottságot. A márványozottság az izom zsírral való átszőtttségét jelenti.[40] Hagyományosan a hús márványozottságát vizuális megtekintéses módszerrel vagy kémiai analitikai módszerekkel értékelik, melyeknek hátránya, hogy szubjektív és időigényes. Fejlettebb módszereket jelent a spektroszkópos és képalkotó technológiák használata. [41] A képalkotó technológiák közül a röntgen, az ultrahang és a computer tomográfia használata is tudományosan alátámasztott, hogy alkalmas élő sertések és a hasított féltestek értékelésére is.[42]

A Topigs Norsvin a Pig Testing Protocol keretein belül éves szinten több, mint 70000 LMS mérést végez el. Az Live Muscle Scan egy olyan ultrahangos készülék, amely élő állaton képes mérni a hátszír mennyiségét, a karajkeresztmetszetet és az IMF-et is. Ennél még nagyobb áttörés, hogy a Topigs Norsvin mindkét Delta kanállomását alkalmazzák a CT vizsgálatot is.(2. ábra) A jövőbeni tenyészkánokat altatásban, CT-vel vizsgálják, és a jobb minőségű carcass-ra szelektálnak. Az eredmények alapján következtetni lehet a húsmínőségre, a betegségekkel szembeni rezisztenciára, és állatjólléti vonatkozásban elérhetővé válik bizonyos betegségek (pl: osteochondrosis) megelőzése.[43]



2. ábra

3.5 Húsminőség és a fogyasztó kapcsolata

Az állati eredetű fehérje előállítása mára egy globális fenntarthatósági kérdéssé nőtte ki magát, ugyanis a gazdasági haszonállattartást számos káros környezeti hatás, úgy mint az üvegházhatású gázok kibocsátása, légszennyezés, vízkészlet károsítása, talaj károsítása azonosítják bűnbakként.[44–46] Ugyanakkor az is egyértelmű, hogy az ökológiai lábnyom növekedéséért nem egyedül a haszonállattartás felelős, hanem a mezőgazdaság egyéb ágazatai, a közlekedés és egyéb ipai szektorok is.[47]

A hús és a húskészítmények azonban az emberi táplálkozásban még mindig kiemelkedően fontos fehérjeforrások. Mivel a fogyasztó a termelési lánc utolsó eleme, ezért érdemes azonosítani, hogy mely kívánatos tulajdonságokra fókuszálnak a vásárlás során.[48] A vásárlás helyén a fogyasztók számára húsvásárlás esetén a legfőbb szempontok közé tartozik a szín, a márványozottság, a csomagolás és a termék ára. [49] Ezek közül több mutatóra is van ráhatásunk az állati eredetű élelmiszerek előállítása során. A fentebb említett húsminőségi mutatók tehát bizonyítottan befolyásolják a vásárlók döntéseit.

Az utóbbi évtizedekben a világ húsfogyasztása jelentősen emelkedett. A legnagyobb növekedés a baromfihús és a sertéshús esetén volt tapasztalható. [46]

Az elvégzett irodalomkutatás megalapozza a kutatásunk lényegét, mely szerint van igény a jó minőségű sertéshús előállítására és széles körű beszerezhetőségére. Erre kínál egy remek alternatívát a Topigs Norsvin a TN Duroc-kal.

4 Célkitűzés

Jelen kutatásunk célja az, hogy Magyarország több sertéstelepén vizsgáljuk a TN Duroc kanok utódainak termelési mutatóit telepi körülmények között, beleértve a **fiaztatót**, az **utónevelőt** és a **hizlaldát** is. Ezt követően pedig a **vágóhidakon** vizsgáljuk ugyanezen sertések hasított féltesteit, húsmínőségi mutatóit, esetlegesen előforduló rendellenességeket, betegségeket. Kutatásunk nemcsak a TN Duroc kanok utódainak teljesítményével foglalkozik, hanem egy összehasonlítást ad a jelenleg Magyarországon elérhető egyéb sertésgenetikai cégek által forgalmazott állatokról. Az utódok összehasonlítását telepi és vágóhídi körülmények között is elvégeztük.

Célunk, hogy bebizonyítsuk, hogy a TN Duroc utódok versenytársaik fölé emelkednek számos termelési és húsmínőségi mutatóban a termelés minden fázisában. A TN Duroc kanok használatával az állattartó rövidtávú előnyként kihasználhatja az állatok kiemelkedő takarmányértékesítési képességeit valamint húsmínőségéből származó gazdasági előnyöket. Hosszú távon pedig csökkentheti a telep energiafelhasználását, a környezet terhelésének mérsékléséből kifolyólag ökológiai lábnyomát, az állat robusztusságának köszönhetően pedig a gyógyszer-felhasználás, különös tekintettel az antibiotikum-felhasználás is csökkenni fog, ami egy kulcskérdés az antimikrobiális-rezisztencia terjedése szempontjából. A telep működése fenntarthatóbbá, környezetbarátabbá és innovatívabbá válik. Célunk a költségoptimalizálás, a termelékenység növelése, az állategészségügyi státusz javítása és a befektetés minél nagyobb mértékű megtérülése.

5 Anyag és módszer

5.1 Anyag

Dolgozatom központjában egy újonnan nemesített genetikájú sertés szerepel, a TN Duroc. (3. ábra) A TN Duroc genetica elsősorban olyan partnerek számára ajánlott, akik a magas termelési hatékonyságú és kiváló húsminőségű végtermék kombinációját keresik. A vizsgált genetica versenytársait felülmúlja **fajtaspecifikus takarmányozás** mellett takarmányértékesítésben, carcass-kihozatalban, alacsonyabb mortalitásban és robusztusságban. Vizsgálatunkban figyelembe vettük továbbá az adott állatok TSI indexét. A TSI minden egyes tenyészállatra kiszámolható tenyésztési értékmérő index. Egy vonalfüggő indexről beszélünk, ami azt jelenti, hogy különféle genetikájú állatok esetében különböző tényezők számítanak bele a tenyészérték meghatározásába. Nemcsak az adott állat tulajdonságait veszik figyelembe, hanem a szülői, nagyszülői életteljesítményeket és tulajdonságokat, valamint az utódok tulajdonságait is. A TN Duroc esetében jelentős szerepet tulajdonítanak az anyai képességeknek, a robusztusságnak és az alomméretnek, továbbá szerepet játszik a TSI meghatározásában a kocák hasznos élettartama, a húsminőség és a carcass-kihozatal is.



3. ábra

Átfogó kutatásunk két különálló részből állt. A folyamat első része a telepeken végzett munka volt, melynek során Magyarország teljes területét lefedve, 6 különböző sertéstelepen végeztük az adatgyűjtést. Ezek a sertéstelepek a Topigs Norsvin cég partnerei, vagy csak kizárólag tőlük, vagy egyéb genetikai cégeken kívül, tőlük is vásárolnak szaporítóanyagot. Ezeken a telepeken az úgynevezett telepi termelési mutatókat vizsgáltuk,

és hasonlítottuk össze a TN Duroc utódok teljesítményét a különféle más genetikájú versenytársakéval. A folyamat második fázisa a vágóhídon végzett húsminőség, kóros elváltozások kutatása és csepegési-veszteség értékelési munka volt. Itt összességében a vágóhídi termelési mutatókat (értékmérőket) és a húsminőségi paramétereket vetettük össze.

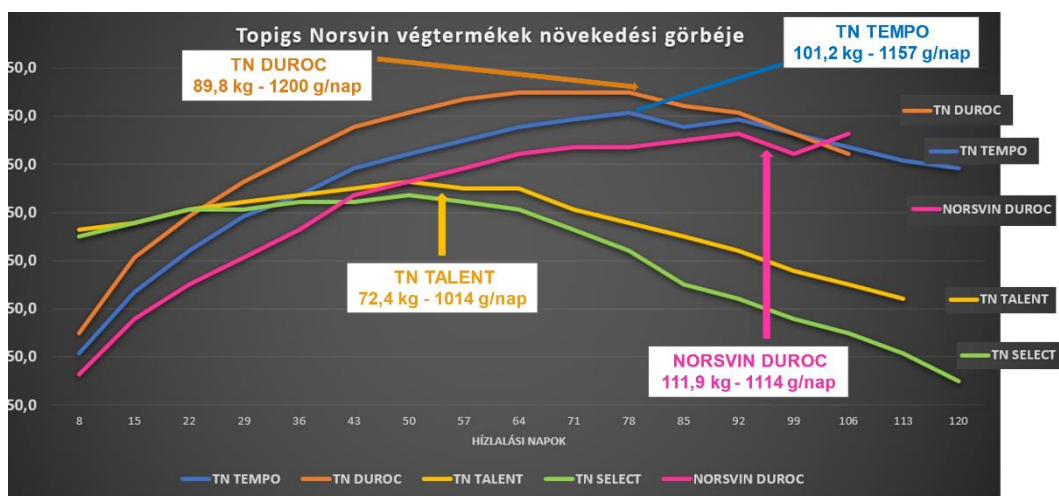
Az egyes telepeken vizsgált telepi mutatók közé tartozik a fiaztató, a battéria és a hizlalda adatainak külön-külön történő felvétele is. A vizsgálati tervet a kutatás megkezdése előtt témavezetőmmel, Dr. Búza Lászlóval közösen rögzítettük. Az alapvető adatainkat a következőkben határoztuk meg.

A **fiaztatón** vizsgáltuk az élve született malacszámot, a legkisebb és a legnagyobb születési súlyt, az alom homogenitását, az első 5 napban bekövetkezett elhullást, majd a fiaztatói fázis végéig bekövetkezett elhullásokat és egyéb okból történő selejtezés miatti kieséseket. Továbbá az egy alomból választott malacok számát, az egy koca alól választott malacok számát és az adott heti fialásból választott malacok számát is rögzítettük. Ezen kívül a választási átlagsúlyt, a legkisebb és legnagyobb választási súlyt is egyedi mérések során feljegyeztük. A fiaztatón még fontos volt rögzíteni, hogy bármilyen gyógykezelés történt-e, illetve bizonyos betegségek (légzőszervi, emésztőszervi megbetegedések és sérves elváltozások) milyen gyakorisággal fordultak elő.

A **battérián** szintén adatokat gyűjtöttünk a beérkezési súlyokról, az elhullásról, selejtezés miatti kiesésről és a kimeneteli súlyokról. Ezekből az értékekből és a takarmány fogyasztásból ki lehetett számolni a takarmányértékesítést is. Ebben a fázisban szintén vizsgáltuk a betegségek és az esetleges gyógykezelések előfordulását is. Ugyanezeket az adatokat pedig a **hizlaldán**, a hizlalási fázis során is mértük, illetve begyűjtöttük. A vizsgált telepek egy része beengedett minket a telep területére, így néhány helyen magunk végeztük manuális módon a méréseket. A telepek másik része viszont járványügyi okokra hivatkozva nem engedte meg, hogy a telep területére idegenek belépjenek, viszont a kívánt adatokat, vagy azok egy részét a rendelkezésünkre bocsátották.

A takarmányozási paraméterek vizsgálatához szükséges megállapítanunk, hogy az adott telep milyen takarmányozási stratégiát követ. Fontos tudni, hogy a Topigs Norsvin minden egyes befejező kanvonal esetében rendelkezik egy kezelési és takarmányozási kézikönyvvel, így a TN Duroc Feeding Manual-lel is, amit a telepek rendelkezésére bocsátanak. Ez a kiadvány részletes tájékoztatást ad az adott genetika specifikus takarmányozási szükségleteiről, tudományos szakirodalmi adatok alapján, hiszen a

különbféle TN végtermékek fejlődési üteme eltérő.(4. ábra) Meghatározzák benne a TN Duroc befejezőkan vonal legfontosabb karakterisztikáját, jellemzőit, fehérjebeépítési dinamikáját majd ezt követően hízókra, kocasüldőkre és ivartalanított és intakt kanokra lebontva, a termelés különböző fázisaiban részletesen meghatározzák a takarmányok javasolt beltartalmi értékeit. A beltartalmi értékek mellett a takarmány halmazállapotát, a környezeti hőmérsékletet, szellőzési rendszer javasolt beállítását, telepítési sűrűséget és a vízminőséget is fontos változókként veszik figyelembe. A vizsgált telepek azonban jellemzően nem alkalmazták specifikusan a TN Duroc genetikának szánt takarmányozási paramétereket, hanem a saját, korábban is alkalmazott takarmányozási stratégiát követték.



4. ábra

Az időszak, amelyet vizsgáltunk 2023. második felére és 2024. első felére volt. A TN Duroc kanokat 2023 nyarán hozták először Magyarországra. Ezt követte az állatok 60 napos karanténozása, majd 2023 őszétől kezdődően termelésbe fogták a kanokat, és elkezdték értékesíteni az örökítőanyagot is a partnertelepekre. A mi feladatunk innentől az volt, hogy itthoni körülmények közt is megvizsgáljuk a TN Duroc utódokat, és rámutassunk azokra a mutatókra, amikben meghaladhatják versenytársaikat vonalspecifikus takarmányozás mellett.

A következőkben ismertetem a vizsgálat helyszínéül szolgáló telepeket, illetve a vizsgálatot megelőző évből származó termelési adataikat, amelyek nekünk szintén fontosak voltak, hiszen az összehasonlítás alapjául elsősorban ezek a „történelmi adatok” szolgáltak.

Vizsgálatunkban szereplő első telep, továbbiakban az „A” telep Magyarország déli határszélén fekszik, Somogy vármegye egyik legdélebbi településének határában.(5. ábra)



5. ábra

Fontos kiemelni, hogy a terület földrajzi fekvéséből adódóan ASP szempontjából közepes kockázatú besorolás alá tartozik. A járványügyi kockázatok meghatározása kapcsán egyéb telepek közelségével is kell számolni, a tárgyalt telep esetén legközelebb Somogyszobon, a Claessens (CLA) Group telephelye található. Ráadásul a kettő között félúton helyezkedik Lábod, ahol egy sertésvágóhíd üzemel. Ezen a vágóhídon is végeztünk adatgyűjtést, hiszen némelyik telep ide értékesítette a hízósertéseket. Az „A” telep a ’70-es évek végén, ’80-as évek elején épült. Bizonyos istállók felújítása megtörtént a 2000-es évek után, azonban a telep egészét vizsgálva kijelenthető, hogy egy régi, elavult technológiát használnak, hatalmas humán erőforrás igényvel. A legtöbb épületben Big Dutchman technológia került beépítésre, az etetés automatizált, de például a kocaszálláson még mindig hagyományos, kézi etetés zajlik. A termelési fázisok szerint egy „fialástól a vágásig” típusú telepről beszélhetünk, ami annyit jelent, hogy ugyanazon telephelyen történik a vemhes kocák fialása, a fialást követően a fiaztatói fázis, a battériás utónevelés, illetve (részben) a hizlalás is. A telep 2300 TN genetikájú kocával dolgozik, ezek az állatok jórészt TN70-es vonalú anyák, illetve az ezek előállítására használt A-vonalú nagyfehér kocák. További jellemzője az „A” telepnek, hogy „InGene”, vagyis a tenyészállomány utánpótlását saját maguknak, a telepen belül állítják elő. Befejezőkanként pedig eddig kizárólag egy versenytárs cég Duroc genetikáját használták. Egészségügyi státuszáról elmondható, hogy a négyesmentes telepek közé tartozik, vagyis mentes *Aujeszkya-betegségtől*, *brucellózistól*, *leptospirózistól* és *PRRS-től*. Vakcinázási programjuk keretein belül védekeznek a kocák esetén *PPV-Erysipelothrix* és *Escherichia coli* ellen, valamint a malacoknál *sertésinfluenza*, *APP*, *PCV* és *Mycoplasma hyopneumoniae* ellen. (1. táblázat) Vizsgálatunk előtti, tehát a teljes 2023-as évet tekintve a következő termelési mutatók jellemezték a telepet: fialási%: 87,5, élveszületett malacsám: 13,9. Az átlagos születési súly 1,46-1,54 kg között mozgott, míg az átlagos választási súly 6,8-7,0 kg közötti volt mérések alapján. A fiaztatói malacelhullás 11,5% volt. A battérián töltött idő 46 nap, az elhullás itt 1,5%. A hizlalás

kétfázisú, előhizlalda és hizlalda, amikben az elhullás összesen 2,5%. 165-170 napos korban érik el átlagosan a hízók a 117-120 kilogrammos testtömeget és ekkor kerülnek értékesítésre.

A második, továbbiakban „B” telep Zala vármegyében található, Zalaegerszegtől déli irányban. ASP szempontjából szintén közepes besorolás alá esik, de a járványügyi helyzetét tekintve kedvezőbb fekvésű az előző telephez viszonyítva, hiszen az országhatártól is távolabb helyezkedik és egyéb telepek közelségével nem kell különösebben számolnunk. A „B” telep szintén a '70-'80-as évek fordulóján épült, de az utóbbi években a fiaztatókat, a battériát és végül a hizlaldákat följújítták, illetve újakat építettek. A három termelési egység egymástól élesen elkülönül, ugyanazon település határában, de egymástól néhány száz méterre – külön-külön körbekerítve - találhatóak. (6. ábra)



6. ábra

A termékenyítőistállóban, a kocaszálláson és a fiaztatóban Rotechna takarmányozási rendszert használnak, kézi etetéssel. A battérián és a hizlaldán pedig többségében VEDA etetőrendszer működik. Az épületek szellőztetését a természetes szellőzés és egyszerű ventilátorok biztosítják. A telepen 1200 TN anyaállat áll termelésben, „InGene” telep. A kocák kb. 25%-a még korábbi ún. saját vonalú, de folyamatban van ezen kocaállomány leváltása is, az anyaállatok már kb. 75%-a TN70 és „TN A vonalhoz” tartozik. A terminálkan az előző telephez hasonlóan itt is versenytárs Duroc. Az egészségügyi helyzetét vizsgálva szintén elmondható, hogy a „B” telep is négyesmentes, vakcinázási protokolljuk részét képezi a kocák PPV - Ery és *E. coli*, míg a malacok PCV, APP, *Mycoplasma hyopneumoniae* és telepspecifikus *Streptococcus suis* elleni vakcinázása. (1. táblázat) Felmérésünk előtti termelési mutatók a fiaztatót vizsgálva: születési átlagsúly: 1,42 kg, választási átlagsúly pedig 7,2 kg volt, rendszeres mérések alapján. A battérián eltöltött nevelési idő 48 nap, az elhullás kb. 1%. A hizlalda a 170. életnapra teljesen kiürül, 115-118 kilogrammos korban hagyják el az állatok a telepet, a hizlalási fázisban az elhullás pedig 1,5%.

A harmadik, általam vizsgált telep, a „C” telep nem egységes, hiszen a kocaszállás, fiaztató és utónevelő egy helyszínen található, míg a hizlalda egy másikon, vagyis ebben az esetben is egy „multi-site” telepről beszélünk. A kocaszállás-fiaztató-battéria együttes Baranya vármegyében, Mohács és az M6-os autópálya között található. (7. ábra) ASP szempontjából szintén közepes besorolású területen fekszik. A környező településeken is találhatóak sertéstartó telephelyek (Himesháza, Lánycsók, Somberek, Mohács) amik fokozott járványügyi kockázatot jelentenek.



7. ábra

A termékenyítőistállóban és a kocaszálláson hagyományos technológiával találkozhatunk, kézi etetéssel. A fiaztató és az utónevelő egy nagy, zárt épületben helyezkedik el. Az épület lagúnás rendszerű, takarmánybehordást automatizált etetőrendszer végzi, a padozat legnagyobb részben műanyag taposórács, a hőszabályozás pedig folyosói hűtőpanelek segítségével történik, zárt szellőzéssel. A „C” telep 300 TN70-es anyakocával dolgozik, főként a Topigs Norsvin cégtől származó, de a TN Duroctól eltérő spermát használtak eddig. Ezek az anyaállatok nem saját utánpótlásból származnak, hanem a selejtezésüket követően a tulajdonos értékesíti őket és a Topigs Norsvin cégtől rendszeresen vásárolt, TN70-es tenyészszüldőkkel dolgozik tovább. A telep munkaerőigénye alacsony, mindössze 3 alkalmazott dolgozik a telepen, és egy ellátó állatorvos hetente ellenőriz. A telep ezen része négyesmentes, a kocákat itt is PPV - Ery és *E. coli* ellen vakcinázzák, míg a malacokat *E. coli*, PCV és *Mycoplasma hyopneumoniae* ellen. (1. táblázat) Eddigi termelési mutatóik: ellési%: 96%, összes malacsám 17 db, élveszületett: 16-16,5 db. A születési átlagsúly 1,5 kg, választási átlagsúly 7,5-8 kg volt, becslések alapján. A választott malac / koca / alom mutató 15-15,5 db volt. A battériát tekintve a nevelési idő 35 nap, a kitelepítési súly 26,8-27,3 kg közötti, a fajlagos takarmány-felhasználás 1,55 kg, az elhullás pedig az 1%-ot közelítette.

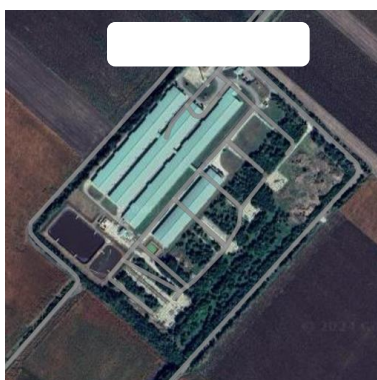
A telep hizlaldai része Tolna vármegye legdélebbi pontján, ASP szempontjából közepes kockázatú területen található. (8. ábra) A dunaszekcsői, hímesházi és somberekai sertéstelepek itt is járványügyi kockázatot jelentenek.



8. ábra

Ez a része a telepnek szintén négyesmentes. (1. táblázat) A battériáról ideszállított malacokat nagy csoportokban tartják, savanyított vízzel fogadják, de nem kezelnek protokollárisan semmilyen kórokozó ellen. A padozaton növekvő mélyalmos rendszer található, az etetés spirális behúzó rendszerű önetető segítségével valósul meg. Az elvárt csoport-terem ürítés a 170. napra van beállítva, a kimeneteli súly 115-122 kg, a kiselejtezés és az elhullás együttesen 2,5%, míg a fajlagos takarmány-felhasználás 2,65-2,7 kg.

Negyedik vizsgálatban szereplő telep, „D” telep Hajdú-Bihar vármegyében, a 4-es számú főút mellett helyezkedik el, Kaba település határában. (9. ábra) ASP szempontjából fertőzött területről beszélünk. A járványügyi helyzetét tovább nehezíti, hogy 10 kilométeres körzetén belül két másik sertéstelep is található.



9. ábra

A „D” telep épületei szintén a múlt században épültek, régebbi típusú technológiákat használnak, időszerű lenne a telepen a felújítás, korszerűsítés. A telep méreteit tekintve elmondható, hogy 900 darab anyaállattal rendelkeznek, melyek TN70-es kocák. Ezeken az

azonos genetikájú állatokon egyidőben végeztük a vizsgálatot, tehát a TN Duroc és a TN egyéb genetikájú utódokat ugyanabban az időintervallumban, ivar szerint csoportosítva vizsgáltuk. Apai vonalon TN egyéb genetikájú kanokat használtak eddig. Az állategészségügyi státuszt vizsgálva elmondható, hogy az *APP*, a *Mycoplasma hyopneumoniae* és az *ileitis* is gyakran előforduló probléma. Az állomány viszont teljes egészében mentes *Aujeszký-betegségtől*, *brucellózistól*, *leptospirozistól*, *PRRS-től*, *torzító orrgyulladástól*, *sértésdizentériától* és *rühösségtől*. (1. táblázat) Az előzetes termelési adatokat itt is felmértük, amikből kiderül, hogy a fialási százalék: 88,37%, a fiasztatói elhullás 9%, a választáskori átlagsúly pedig 7,2 kg. A baktériás kimenő átlagsúly 26,4 kg, az elhullás a nevelés ezen fázisában 4,13%. A baktérián a napi testtömeg-gyarapodás 371g/nap. A hizlaldán ez a mutató 732g/nap, az elhullás 1,24%. A vágási súly kb. 110 kg, a 111 napos hizlalási idő alatt. A fajlagos takarmány-értékesítések a következőképpen alakultak: baktéria:1,45 kg, hizlalda: 2,98kg.

Ötödik vizsgálati telepünk, „E” telep (10. ábra) Jász-Nagykun-Szolnok megyében található, földrajzi elhelyezkedését tekintve 5 kilométeren belül itt két másik sertéstelep is működik.



10. ábra

ASP vonatkozásában magas kockázatú területről beszélünk. Ez a sertéstelep is régi építésű, ennek megfelelően régi technológiákat is alkalmaznak, azonban itt az épületek egy része felújításon és modernizáción esett át. A telep 900 db jellemzően TN70-es kocával dolgozik, de ez a kocaállomány nem egységes. A kocák kb. 85%-a TN70-es anyaállat, míg a maradék 15% egyéb versenytárstól származó genetikájú. Az apai vonalat pedig szintén egy versenytárs Duroc genetikája képviselte. Az „E” telep esetében is elmondható, hogy a kórokozók széles spektruma előfordul, úgy, mint: *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, hemolizáló *E. coli* és *Pasteurella*. A mentességet tekintve megegyezik a „D” jelű teleppel. (1. táblázat) Szaporodásbiológiai mutatók közül az ivarzási arány ismert a választást követően, ami 80%. A születési átlagsúly 1,2 kg, a

választási átlagsúly 7 kg és a battériás kimenő átlagsúly a vizsgálatot megelőző időszakban 25 kg volt. A hizlalás időtartama 100 nap, melynek végére a cél a 115 kilogrammos eladási súly elérése. A fajlagos takarmány-felhasználás a battériás nevelési fázisban 1,7 kg, míg a hizlaldán 2,8 kg volt. Az elhullások pedig a fiaztatón 8%, a battérián 2%, a hizlaldán pedig 4% körül alakultak.

Utolsó, hatodik kísérleti telepünk, „F” telep, Veszprém vármegyében, Lovászpata közelében helyezkedik el. (11. ábra) ASP szempontjából a terület földrajzi fekvése közepes kockázatú besorolás alá esik



11. ábra

Építését tekintve az „F” telep egy újépítésű, a mai, modern kor követelményeinek megfelelő sertéstelep. Trágyarendszere lagúnás, a hűtés, fűtés és szellőztetés automatizált, a kocák előtt JIGA típusú etetőrendszerek találhatók. A telep 220 kocával dolgozik, melyek TN70-es és A vonalas nagyfehér anyaállatok. Az apai vonal leginkább versenytárs Duroc volt. A legmagasabb egészségügyi státuszú vizsgált telepről beszélünk, hiszen SPF állomány található ezen a telepen. (1. táblázat) Ebben az esetben nem állt túl sok adat a rendelkezésünkre a telep jóvoltából, adataikat nehezen osztották meg velünk. Azt tudjuk, hogy az ivarzási százalék: 90%, a fiaztatói kihullás 7,44%, a hizlalási idő 90 nap és 115 kilogrammos súlyban igyekszik a telep értékesíteni az állatokat.

1. táblázat

Vizsgált telepek	Mentességi státusz	Vakcinázási protokoll- anyaállatok	Vakcinázási protokoll- malacok
„A”	négyesmentes	PPV-Ery, <i>E. coli</i>	APP, PCV, <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>
„B”	négyesmentes	PPV-Ery, <i>E. coli</i>	APP, PCV, <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> , telepspecifikus <i>Streptococcus</i>
„C”	négyesmentes	PPV-Ery, <i>E. coli</i>	PCV, <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>
„D”	Négyesmentes, továbbá torzító orrgyulladástól, sertésdizentériától és rühösségtől mentes	<i>E. coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> , APP, PCV, PPV- Ery	PCV, <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> , <i>Lawsonia intracellularis</i> , APP
„E”	Négyesmentes, továbbá torzító orrgyulladástól, sertésdizentériától és rühösségtől mentes	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Clostridium difficile</i> , <i>Clostridium novy</i> PPV-Ery, <i>E. coli</i> , sertésinfluenza	ödémabetegség, PCV, <i>Lawsonia intracellularis</i>
„F”	SPF	PPV-Ery, <i>E. coli</i>	PCV

A telepi adatgyűjtési folyamat az egyes hizlalási ciklusok végén le is zárult, ezeket követte a második vizsgálati fázis, a **vágóhídi adatgyűjtés**. Mint korábban említettem, a TN Duroc utódokat a húsmínőség és a vágóhídi paraméterek szempontjából is összehasonlítottuk az egyéb genetikájú állatokkal. Az egyes telepek saját üzletpolitikájuknak megfelelően az ország különböző részeire értékesítenek vágósertéseket. Ennek megfelelően több vágóhídra is eljutottunk, vagy több helyről jutottunk vágóhídi adatokhoz. Személyesen voltunk Pápán, a Pápai Hús Kft. (HU 6) vágóhídján, Kaposváron, a Kométa 99 Zrt (HU 62). vágóhídján, amely Magyarország egyik legnagyobb sertésvágóhídja, a Nagyhegyes-hús Kft. (HU 1620) Hajdúszoboszló határában lévő vágóhídján, továbbá Lábodon, a Vivafarm Lábodi Sertésvágóhíd Kft (HU 80) vágóhídjára is volt lehetőségünk bejutni, és végignézni az általunk vizsgált hízók vágását. A pápai üzem méreteit tekintve kb. 1200 sertést vág naponta, Kaposváron a Kométa kb. 2600-at, Nagyhegyes kb. napi 1500-at, míg Lábodon kb. napi 200-300 darab sertést vágnak le. Ezeken kívül a Hungary Meat Kft-től (HU 23) érkeztek

vágási adatok, itt nem volt alkalmunk személyesen is megjelenni. Amikor tehát egy-egy vágáson nem tudtunk személyesen részt venni, akkor az érintett telepek el tudták kérni a vágóhídi adatokat és ezeket a rendelkezésünkre bocsátották.

5.2 Módszer

A **telepi adatgyűjtési** munkafolyamatot igyekeztünk egy vizsgálati protokoll alapján megoldani. Első lépésként minden telepre elutaztunk, a Topigs Norsvin tenyésztési szaktanácsadóival, akiknek minden telepen volt egy kapcsolattartójuk. Bemutattak minket, majd felvázoltuk az adott kapcsolattartónak, aki vagy telepvezető, vagy tenyésztésvezető volt, hogy mit is szeretnénk pontosan vizsgálni. Ezután egyeztettük a fialási, később a választási, telepítési, vágási időpontokat, amikre igyekeztünk odaérni. Meghatároztuk a vizsgálandó almokat a kísérleti adatgyűjtésben részt vevő (TN Duroc spermával termékenyített) és a kontroll (TN Duroc-tól eltérő spermával termékenyített) csoportokból egyaránt. Lehetőségeinkhez és az adott napi fialásokhoz igazítva igyekeztünk legalább 14-14 kontroll és kísérleti almot kiválasztani a személyesen végzett mérésekhez. Ennek tudományosan alátámasztott magyarázatát a *2. táblázat* szemlélteti. Adódtak olyan időpontok, amikor az aktuális telepen nem volt legalább 14 kísérleti vizsgálandó alom, akkor annyi almot vizsgáltunk, amennyit csak lehet, hiszen ezeket az adatokat is fel tudtuk használni, a dolgozatban tájékoztató jelleggel szerepeltetni. Első találkozásaink alkalmával kértük el az adott telepről a korábbi évek mért **termelési mutatóit**, amiket az „Anyag” című fejezetben ismertettem valamennyi telepre lebontva.

Ezután következett a telepeken elvégzett manuális mérési és adatfelvételi módszer. Az „A”, „B” és „C” telepen sikerült olyan időpontokat találni, amiken személyesen részt tudtam venni a helyszíni mérésekben. A fialás másnapján a gazdaságba utaztam, ahol a járványügyi előírásoknak való megfelelésem ellenőrzése után beengedtek a telepekre. A belépéshez fekete-fehér öltözőrendszer, kényszerzuhany és higiéniai kapuk használata volt kötelező.

Első lépésben a fialási adatokat egyenként, a koca füljelzőjének felírása után papír alapon rögzítettem, hiszen a telepekre saját eszközöket nem, illetve csak UV fényt kibocsátó fertőtlenítő berendezések használata után vihettem be. A **fiaztatóban** található kutralapokról leolvasható volt az adott koca összes született malaca, az élve született malacsám, valamint a malacok ivar szerinti megoszlása is. (12. ábra) Ezt követte a malacok egyedi mérése és megjelölése. A 24 óránál nem idősebb almokat vizsgáltam, a malacokat

egyesével egy vödör és egy horgásmérleg segítségével megmértem. (13. ábra) Ezután minden malacot egyedi, számozott füljelzővel láttam el. A malac egyedi fülszámát és a pontos testtömegét szintén feljegyeztem a megfelelő alomhoz.

43682

Csiplé szám		Box		Várható ellési idő	
		8/3/27		Csütörtök 024.09.19	
Tet.szám	49638GPH	Születés helye		Term.cél.	B
Apa	A6303	FF	909A13	Vonal	TAAAA
Anyja	32708GPH	MF	A4472	Fajla	
Termelési tájékoztató			Term. adat		
Cikl.	Vál	1. kan	2. kan	Ellési idő	Élő Holt GA kan ems/Választ. Választ. Holt Vornh. Cikl. AS weaned-AS
1. bűg	ut. idő			kan ems ell.	+/ - ideje malac malac hossz
1	2021.12.2 A216			2022.04.2 11 3	1 2022.05.1 14 1 112 139 14
2	2022.05.2 A216			2022.09.1 4 3 4 1	6 2022.10.1 13 112 147 13
3	2022.10.1 DBR SP			2023.02.1 18	-3 2023.03.1 14 1 115 147 14
4	2023.03.1 DBR SP			2023.07.1 18	-1 2023.08.1 15 2 116 147 15
5	2023.08.1 L051			2023.12.1 18	1 -2 2023.12.2 14 2 115 147 14
6	2024.01.1 L051			2024.04.2 18	-3 2024.05.2 14 1 115 147 14
7	2024.05.2 L058				
1. kan vonala TLLLL		Alom vonala TLLAA			
Termelési adatok					
		Összes	Almonként	%	
Született malac		97	16,2		Kor az 1. termékenyítésnél : 237
Élveszületett malac		93	15,5		Választás - 1. termékenyítés : 4,5
Holtan született malac		4	0,7	4,1	L2-FRW
Mumifikált malac		2	0,3		Ciklus index : 2,51 2,48
Dajkásított malac		-2	-0,3		Élveszületettév : 38,8 44,7
Választott malac		84	14,0		Választottév : 35,1 34,8
Elhullott malac		7	1,2	7,7	Termelési index : 35,9 41,0
Megjegyzés bűgáshoz					
Cikl. Megjegyzés		Nap	Megjegyzés (Koca)		Elhullott malac
			Cikl.	# Ok	Kor
				1 életképtelen	3 TEBV-Lsize 87,6
				3 1 Malac-nyomás	20 TEBV-gain 0,7
				4 1 életképtelen	2 C-testad -12
				1 Malac-nyomás	13 Cycle-TEBV N
				2 2 életképtelen	2 Stillborn -0,01
				6 1 életképtelen	3 Moth Abil. -0,8
					3 Vitality -1,2
Ellés menete		Malac hiba		elvtats	
		Cikl.	# Leírás	Kor	Feed conv. 0,1
					Backfat 0,05
					Loin depth -0,67
					Longevity -0,35
					Screen -0,33
					BB

Ellési idő	Élve szül.	Holt ell.	GA	+/ -	Választ. ideje	Választott malac
* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *

12. ábra

A malacok homogenitását a lemerlt adatokból számítottam ki. Választáskor, ami az említett telepeken átlagosan 28 életnapos korban történt, ismételt mérések következtek. 1 nappal a választás előtt az „A”, „B” és „C” telepekre utaztam ismét, és a születéskor mért malacokat újra lemértem. A választás előtt álló malacokat vagy vászonzsák, vagy láda és mérleg segítségével mértük, majd egyedileg feljegyeztük a mért súlyokat.

2. táblázat: A különböző prevalencia szintek 95%-os biztonsággal való kimutatásához szükséges minimális mintaszámok a vizsgálandó állomány létszáma alapján

Állomány létszáma	Prevalencia				
	20%	10%	5%	2%	1%
10	8	10	10	10	10
20	10	16	19	20	20
30	11	19	26	30	30
40	12	21	31	40	40
50	12	22	35	48	50
60	13	23	38	55	60
70	13	24	40	62	70
80	13	24	42	68	79
90	13	25	43	73	87
100	13	25	45	78	95
120	13	26	47	86	111
140	13	26	48	92	124
160	13	27	49	97	136
180	13	27	50	101	146
200	13	27	51	105	155
250	14	27	53	112	175
300	14	28	54	117	189
350	14	28	54	121	201
400	14	28	55	124	211
450	14	28	55	127	218
500	14	28	56	129	225
600	14	28	56	132	235
700	14	28	57	134	243
800	14	28	57	136	249
900	14	28	57	137	254
1000	14	29	57	138	258
1200	14	29	57	140	264
1400	14	29	58	141	269
1600	14	29	58	142	272
1800	14	29	58	143	275
2000	14	29	58	143	277
3000	14	29	58	145	284
4000	14	29	58	146	288
5000	14	29	59	147	290
6000	14	29	59	147	291
7000	14	29	59	147	292
8000	14	29	59	147	293
9000	14	29	59	148	294
10000	14	29	59	148	294
>10000	14	29	59	150	296



13. ábra

A „D”, „E” és „F” telepen nem volt lehetőségem személyesen végezni a méréseket, mert járványügyi okokra hivatkozva a „külsős” személyek belépését megtagadták, ezért itt csak az adatok begyűjtése volt az elsődleges feladat.

Ezután a fiasztatói fázisban előforduló megbetegedéseket, gyógykezeléseket, az elhullásokat és a különféle okokból történő kiselejtezéseket jegyeztük fel telepírányítási programok adataiból, vagy a telepen használatos egyéb nyilvántartási rendszer segítségével. Innen olvastuk ki a különféle választott malacszámokat is. A **battérián** és **hizlaldán** eltöltött idő alatt a különböző termelési adatokat az adott telepek saját nyilvántartásukba rögzítették, és az állatok elszállítását követően ezeket rendelkezésünkre bocsátották. Itt egyedi mérések már nem minden esetben történtek meg, de az együtt mozgó állatcsoportok falkánként történő mérése (14. ábra), az állatok átlagsúlyai, a fajlagos takarmány-felhasználás, az elhullás és a betegségek előfordulása itt is monitorozva volt.



14. ábra

A szállítást követően következett a **vágóhídi vizsgálat**. Ezek a vizsgálatok 2024 tavaszán kezdődtek és 2024 nyarán is tartottak. A vágóhídra érkezve szintén egy beléptetési protokollon kellett átesni, higiénia kapukkal, és igazolni kellett, hogy a megelőző 72 órában nem történt semmilyen sertéssel való érintkezés. A vágóhídon a vágósorra is volt lehetőségünk lejutni, ahol végignéztük néhány TN Duroc és néhány versenytárs állatcsoport levágását is, a féltestek hűtésével bezárólag. (15. ábra) Lehetőségünk volt fényképet készíteni az esetleges sérves elváltozásokról, farokrágásról vagy belső szervi elváltozásokról, vizsgáltuk a zsigereket, és megnéztük a féltestek minősítését is a SEUROP rendszer alapján. (16. ábra) Továbbá figyelhettük, hogy van-e esetleg kobzás, ha igen, akkor a kobzás okának felderítése is lehetséges volt. Ezeket az adatokat a telepek tudták megszerezni a vágóhídtól, majd továbbították nekünk is, hogy az adatgyűjtést tudjuk folytatni



15. ábra



16. ábra

6 Eredmények

6.1 Fiaztatói eredmények

A továbbiakban a fiaztatóban vizsgált termelési paraméterek és a vizsgálatok eredményei kerülnek bemutatásra. A következő táblázatok első oszlopában a vizsgált telepek kerülnek felsorolásra. Második oszlopban a vizsgálatunk központjában álló TN Duroc genetika szerepel, ennek a jelölése a továbbiakban: **TND**. A harmadik oszlopban pedig az összehasonlítás alapjául szolgáló TN Duroctól eltérő, vagyis a versenytárs genetika szerepel, jelölése inntől: **VT**. A „saját mérés” megjegyzés utal arra, hogy ezeket az adatokat a Módszer című részben ismertetett módon saját magam gyűjtöttem a telepeken.

A 3. táblázatban a telepeken vizsgált almok számai láthatók. A *-gal jelölt adatoknál nem értük el a statisztikailag relevánsnak számító 14-es elemszámot, ezért ezeket az adatokat csak tájékoztató jelleggel közlöm.

3. táblázat: A vizsgálatba vont almok száma telepenként

Telep azonosítása	TND	VT
A telep	62	420
A telep saját mérés	10*	8*
B telep	88	203
B telep saját mérés	28	N.A.
C telep saját mérés	14	N.A.
D telep	14	14
E telep	20	13*
F telep	9*	10*
Összes min 14 elemszám	226	637
Összes	245	668
*=kisebb elemszám		

4. táblázat: Az összes született malacszám a vizsgált almokban

Telep azonosítása	TND	VT
A telep	858	5852
A telep saját mérés	146	110
B telep	1358	3343
B telep saját mérés	393	N.A.
C telep saját mérés	235	N.A.
D telep	217	198
E telep	331	197
F telep	103	129
Összes min 14 elemszám	3392	9393
Összes	3641	9829

A 4. táblázatban az adott almokban született összes malac száma látható. Meg kell jegyezni, hogy a „B” és „C” telepek esetén nincs saját mérésből származó versenytárs adat, hiszen a malacok születésének napján csak TN Duroc kannal termékenyített anyaállatok fiáltak. Az eredmények értékelésénél a telepek versenytársakra vonatkozó korábbi termelési adatait vettem figyelembe.

5. táblázatban az átlagos élveszületett darabszámok láthatóak. A 6. táblázat ezeknek a született malacoknak az átlagos születési súlyát mutatja be. A születési súlyoknál legkésőbb 1 napos korig történő méréseket vizsgáltam.

5. táblázat: A vizsgált almok esetén az élveszületett átlagos malacsám

Telep azonosítása	TND	VT
A telep	13,83	13,94
A telep saját mérés	14,6	13,75
B telep	14,56	15,66
B telep saját mérés	14,04	N.A.
C telep saját mérés	16,79	N.A.
D telep	15,5	14,14
E telep	16,55	15,15
F telep	11,44	12,9
Átlag min 14 elemszám	15,21	14,58
Átlag	14,66	14,26

6. táblázat: Az átlagos születési súlyok a vizsgált almokban

Telep azonosítása	TND	VT
A telep	1,39	1,39
A telep saját mérés	1,39	1,53
B telep	1,35	1,39
B telep saját mérés	1,32	N.A.
C telep saját mérés	1,6	N.A.
D telep	1,33	1,47
E telep	1,36	1,35
F telep	1,72	1,63
Átlag kg min 14 elemszám	1,39	1,42
Átlag kg	1,44	1,47

A következő két táblázat a fiasztatói fázis lezárásáról szól. Megvizsgáltuk, hogy az összes megszületett malacból mennyi érte el a választási kort (7. táblázat), illetve rögzítettük a választási átlagsúlyokat is. (8. táblázat)

7. táblázat: Az összes választott malacsám (darab)

Telep azonosítása	TND	VT
A telep	759	5172
A telep saját mérés	N.A.	N.A.
B telep	1278	2719
B telep saját mérés	353	N.A.
C telep saját mérés	210	N.A.
D telep	200	179
E telep	225	145
F telep	102	121
Össz. min 14 elemszám	3025	8070
Össz.	3127	8336

8. táblázat: A választási átlagsúlyok kilogrammban megadva

Telep azonosítása	TND	VT
A telep	6,78	6,75
A telep saját mérés	6,62	6,39
B telep	7,1	6,67
B telep saját mérés	7,31	N.A.
C telep saját mérés	7,9	N.A.
D telep	6,86	7,19
E telep	7,16	6,34
F telep	8,12	7,64
Átlag, min 14 elemszám	7,19	6,87
Átlag	7,23	6,83

A teljes fiasztatói fázist tekintve megvizsgáltuk az elhullási százalékot is. Ezt mutatja be a 9. táblázat. Ide értjük az agyonnyomás miatti elhullást, a betegség következtében bekövetkezett elhullást és a selejtezést is. Az „A” telep saját méréseiben a választási adatok és az elhullási adatok is hiányoznak, mert a telep sajnálatos módon nem követte figyelemmel, hogy melyik, egyedi krotáliával rendelkező állat hullott el.

9. táblázat: Fiaztatóban számított elhullási százalék

Telep azonosítása	TND	VT
A telep	11,54	11,6
A telep saját mérés	N.A.	N.A.
B telep	9,56	10,34
B telep saját mérés	10,2	N.A.
C telep saját mérés	10,64	N.A.
D telep	7,8	9,59
E telep	9,67	13,2
F telep	0,97	6,2
Átlag min 14 elemszám	9,90	10,51
Átlag %	8,63	10,19

6.2 Battrián mért eredmények

A következőkben az utónevelőt, vagyis battriát vizsgáltuk. Nem minden esetben tudtuk a fiaztatón vizsgált „eredeti” almokat tovább követni. Ennek több oka is lehetséges. Az egyik, hogy a telepek malaceladással is foglalkoznak, nem hizlalják meg őket, hanem választási korban, vagy a battrián töltött nevelési szakasz alatt értékesítik őket. A másik lehetséges ok, hogy egyszerűen nem nyomon követhető egy adott állatsoport mozgása, többször telepítik át őket, átcsoportosítják őket és nem tudnak a telepek pontos adatokkal szolgálni.

A „C” telep nem bocsátott a rendelkezésünkre adatokat TN Duroctól eltérő genetikától. A 10. táblázatban mutatom be a vizsgált egyedszámokat, a 11. táblázat pedig ezeknek az állatoknak a választási átlagsúlyait tartalmazza.

10. táblázat: Összes battriára választott malacsám (darab)

Telep	TND	VT
A	759	5172
B	1278	2719
C	210	N.A.
D	100	100
E	225	145
F	72	72
Összesen	2644	8208

11. táblázat: Választási átlagsúlyok az összes választott malac esetén (kg)

Telep	TND	VT
A	6,78	6,75
B	7,1	6,67
C	7,9	N.A.
D	7,01	7,21
E	7,16	6,27
F	8,4	8,39
Átlag kg	7,39	7,06

12. táblázat egy tájékoztató jellegű táblázat, azt mutatja be, hogy az egyes telepeken hány napos a battérián töltött átlagos nevelési idő. A 13. táblázat pedig az adott nevelési fázisban mért elhullási százalékot ábrázolja.

12. táblázat: Battérián töltött idő (nap)

Telep	TND	VT
A	45	45
B	49	49
C	35	35
D	45	45
E	46	46
F	38	38

13. táblázat: Battérián mért elhullási %

Telep	TND	VT
A	1,71	1,51
B	1,02	0,6
C	1	N.A.
D	4,17	2,04
E	4,65	4,32
F	1,38	1,38
Átlag	2,32	1,97

A 14. táblázat mutatja a hizlaldára telepített darabszámokat, a 15. táblázat pedig, hogy ezek az állatok mekkora átlagsúllyal léptek a következő termelési fázisban.

14. táblázat: A hizlaldára telepített darabszámok

Telep	TND	VT
A	746	5094
B	1265	2597
C	208	N.A.
D	96	98
E	215	139
F	71	71
Összesen	2601	7999

15. táblázat: Kitelepítési átlagsúly, kilogrammban megadva

Telep	TND	VT
A	28,9	28,3
B	33,45	30,37
C	27,05	N.A.
D	25,8	25,68
E	24,12	N.A.
F	29,81	27,19
Átlag	28,19	27,89

16. táblázat a fajlagos takarmányértékesítést ábrázolja (kg/kg), míg a 17. táblázat a napi súlygyarapodást mutatja grammal. Az „A” telep esetén a hiányzó adatok magyarázata, hogy az adott telep nem méri ezt az adatot. Az „E” telep esetében hiányzó VT-ra vonatkozó adatokat szintén nem mérik az adott telepen.

16. táblázat: Fajlagos takarmányértékesítés (kg/kg)

Telep	TND	VT
A	N.A.	N.A.
B	1,82	1,73
C	1,55	N.A.
D	1,42	1,38
E	1,39	N.A.
F	1,4	1,56
Átlag	1,52	1,56

17. táblázat: Napi testtömeg-gyarapodás (g)

Telep	TND	VT
A	491,56	478,88
B	537	487
C	575	N.A.
D	417,56	410,44
E	376	N.A.
F	561,51	492,27
Átlag	493,11	467,15

6.3 Hizlaldai eredmények

A hizlaldai eredményeket vizsgálva meg kell jegyeznünk, hogy az „E” telepről nem tudunk adatot szerezni, mivel a termékenyítések olyan időpontban történtek, hogy az állatok még nem jutottak el ebbe a termelési fázisba. Az „F” telep esetében a hizlaldai eredményeket nem bocsátották a rendelkezésünkre.

Az első két táblázatban a „hízóba korosbított” – hizalásra átadott darabszámokat (18. táblázat) és a betelepítési átlagsúlyokat (19. táblázat) ábrázoltam.

18. táblázat: A hizlaldára betelepített hízószám (darab)

Telep	TND	VT
A	737	5036
B	1265	2597
C	1764	N.A.
D	96	98
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Összesen	3862	7731

19. táblázat: A betelepített hízók átlagsúlya (kg)

Telep	TND	VT
A	28,9	28,3
B	33,45	30,37
C	24,12	N.A.
D	48,36	47,52
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Átlag	33,71	35,40

20. táblázat szintén tájékoztató jellegű adat, megmutatja, hogy az állatok átlagosan mennyi időt töltenek a hizlaldán az adott telepen, mielőtt értékesítésre kerülnének. A 21. táblázat pedig a hizlaldai elhullási %-ot mutatja. Itt fontos kiemelni, hogy az „A” és a „C” telep esetében nem véletlen a hizlaldai magas elhullási %. Ennek a kiugró adatnak

utánajártunk és a háttérben a nyári túl nagy meleg, a túl nagy telepítési sűrűség és a szellőztetés nem megfelelő beállítása állt.

20. táblázat: Hizlaldán töltött napok száma

Telep	TND	VT
A	110	108
B	82	84
C	101	N.A.
D	85	85
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.

21. táblázat: Hizlaldán mért elhullási százalék

Telep	TND	VT
A	5,56	1,45
B	0,97	0,68
C	7,66	N.A.
D	2,08	1,02
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Átlag	4,07	1,05

22. táblázatban bemutatom, hogy mekkora átlagsúlyban kerültek a hízók értékesítésre. A 23. táblázat pedig a hizlaldai napi súlygyarapodást adja meg grammban kifejezve. Szerettünk volna a hizlaldán is foglalkozni a **fajlagos takarmányértékesítéssel**, de csak a következő adatokat sikerült megszerezni: „C” telepen a **TND 2,88 kg/kg-os**, „D” telepen pedig a **TND 2,43 kg/kg-os**, **VT** pedig **2,31 kg/kg-os** értékkel szerepelt.

22. táblázat: Eladási átlagsúlyok (kg)

Telep	TND	VT
A	111,8	111,8
B	108,65	107,86
C	110,53	N.A.
D	121	120,2
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Átlag	113,00	113,29

23. táblázat: Hizlaldán mért napi súlygyarapodás (g)

Telep	TND	VT
A	753,63	794,44
B	908	934,5
C	N.A.	N.A.
D	854,58	855,06
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Átlag	838,74	861,33

6.4 Vágóhídi eredmények

A kutatásunk telepi termelési mutatóinak eredményeit az előzőekben ismertettem, most következzenek a vágási eredmények. Igyekeztünk itt is TN Duroc és versenytárs összehasonlítást végezni számos paraméteren keresztül. Az „E” és „F” telepekre ugyanaz

igaz, ami a hizlaldai eredmények esetén is igaz volt. Sajnos erről a két telepről nem tudtunk adatokat szerezni.

A vágóhídi eredményekről szóló első két táblázat bemutatja az összes vizsgált, vagyis levágott darabszámot (24. táblázat) és a minősített darabszámokat (25. táblázat). A kettő különbsége adja a vágáskori kiesők – kobzott és kissúlyú állatok, ezért nem minősített testfelek - számát.

24. táblázat: Vizsgált darabszám

Telep	TND	VT
A	201	169
B	379	558
C	90	N.A.
D	80	80
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Összesen	750	807

25. táblázat: Minősített darabszám

Telep	TND	VT
A	192	167
B	360	558
C	89	N.A.
D	80	80
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Összesen	721	805

A következő táblázatokban szemléltetem az összes hasított meleg súlyt (26. táblázat), kilogrammban megadva, valamint az átlagsúlyokat (27. táblázat), szintén kilogrammban megadva.

26. táblázat: Összes hasított meleg súly (kg)

Telep	TND	VT
A	17622	14375,2
B	32138	N.A.
C	8276,7	N.A.
D	7500,8	7382,4
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Összesen	65537,5	21757,6

27. táblázat: Átlagsúly (kg) a minősített hízók esetében

Telep	TND	VT
A	91,75	86,5
B	89,25	N.A.
C	93	N.A.
D	93,76	92,28
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Átlag	91,94	89,39

Az alábbi három táblázat bemutatja a legtöbb vágóhídon vizsgált értékmérő paramétereket: a szalonnavastagságot (mm), a 28. táblázat, a karajátmérőt (mm), a 29. táblázat és a színhúskihozataalt (%), a 30. táblázat.

28. táblázat: Szalonnavastagság

Telep	TND	VT
A	13	14
B	N.A.	N.A.
C	15	N.A.
D	15	15
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Átlag	14,33	14,5

29. táblázat: Karajátmérő

Telep	TND	VT
A	62,5	59,5
B	N.A.	N.A.
C	64	N.A.
D	67	67
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Átlag	64,5	63,25

30. táblázat: Színhúskihozatal

Telep	TND	VT
A	60,6	59,57
B	59,8	61,73
C	59,7	N.A.
D	59,45	60,59
E	N.A.	N.A.
F	N.A.	N.A.
Átlag	59,89	60,63

Végezetül pedig készítettem egy összefoglaló táblázatot, ami szemlélteti az összes vizsgált egyed és telep esetén a vágóhídi minősítés során kapott SEUROP arányokat. (31. táblázat) A jobb átláthatóság kedvéért ebből a táblázatból az „E” és „F” telepet is kihagytam, hiszen onnan nem érkezett adat.

31. táblázat: SEUROP arány

	A		B		C		D	
	TND	VT	TND	VT	TND	VT	TND	VT
MINŐSÍTÉS								
S	135	75	162	453	44	N.A.	31	49
E	57	90	187	102	45	N.A.	49	31
U	0	2	11	3	0	N.A.	0	0
R	0	0	0	0	0	N.A.	0	0
O	0	0	0	0	0	N.A.	0	0
P	0	0	0	0	0	N.A.	0	0
vágáskori kiesők	9	2	19	0	1	N.A.	0	0

7 Megbeszélés

Kutatási eredményeim értékeléséhez szükséges még néhány dolgot figyelembe venni. A Topigs Norsvin minden egyes különböző genetikai végtermék vonal állatai számára saját, úgynevezett vonalspecifikus takarmányozást javasol. Az általam vizsgálat alá vont telepek esetében egyik sem alkalmazta ezt a vonalspecifikus takarmányt. Ellenben néhány telep a versenytárs genetikai vonalspecifikus takarmányát használta a TN Duroc és versenytárs utódok esetén is, ami nyilvánvalóan a versenytársakat juttatta előnyhöz. A telepek másik része saját előállítású takarmányt használt mindkét csoport esetében.

Az eredmények értékelésekor a statisztikailag releváns nagyságú mintaszámokat fogom figyelembe venni. Az ennél kisebb mintaszámok tájékoztató jelleggel szerepelhetnek.

A **fiaztatóban** elvégzett vizsgálatba a 7 telepről összesen 226 TN Duroc apaságú és 637 versenytárs apaságú alom lett bevonva. Az összes született malacsám 3392 és 9393 volt. Az első fontos vizsgált paraméter az **élveszületett malacok száma volt almonként**. A **TND** almok **15,21-es** átlagot produkáltak, míg a **VT** **14,58-as** alomszámmal rendelkezik. Ebben az esetben igazolható, hogy a TN Duroc kanok a tenyészcélnek megfelelően javító hatással rendelkeznek az átlagos alomnagyságra. A következő két paraméter összefüggését szeretném kiemelni. A **malacok átlagos születési súlya** **TND** almoknál **1,39kg**, a **VT** almoknál **1,42kg**. A választott malacok esetén a **választási átlagsúly** **TND** malacoknál **7,19kg**, **VT** malacoknál **6,87kg**. Ezekből az adatokból kiderül, hogy a **TND** malacok egy minimálisan kisebb súllyal születnek, ami köszönhető a nagyobb alomméretnek, azonban a fiaztatói fázis végére nemcsak beérik a versenytárs genetikát, hanem meg is előzik őket, vizsgálataim alapján **0,32kg**-mal átlagosan. A fiaztatói fázist tekintve pedig van még egy paraméter, amiben a vizsgálatomban a **TND** jobban teljesít, ez pedig az **elhullási százalék**. A **TND** almok esetén **9,9%**, míg **VT** esetén **10,51%-ot** állapítottunk meg.

A **battérián** végzett vizsgálatok megbeszélése következik, ahol fontos ismét kiemelni, hogy nem tudtunk minden esetben ugyanazokkal az állatcsoportokkal dolgozni a már említett okokból. Ezért az értékelést újból a vizsgálati anyag rögzítésével kezdeném. Ebben a fázisban 2644 darab **TND** apaságú állatot és 8208 darab **VT** apaságú állatot vizsgáltunk. A **választási súlyok** ezeknél az állatoknál a következőképpen alakultak: **TND: 7,39 kg**, **VT: 7,06 kg**. A fiaztató végén mért adatokkal ez a mérés is összhangban van, nagyságrendileg **0,3 kg**-mal nagyobbra nőttek a **TND** malacok. A battériáról való kitelepítési súlyok esetén megállapítható, hogy a vizsgált csoportok esetében a **TND** malacok

megőrizték az előnyüket, hiszen a **kitelepítési átlagsúlyuk 28,19 kg**, ezzel szemben a **VT** malacoknál ez az értékmérő tulajdonság **27,89 kg**. A battérián mért **elhullási százalékban** a **VT** malacok teljesítettek jobban vizsgálatunkban, mert **1,97%-os** elhullásukkal szemben a **TND** malacok esetében ez a paraméter **2,32%**. Ebben a fázisban nem mindegyik, de a legtöbb telep esetében rendelkezünk **„fajlagot”** (takarmányértékesítést) és **napi súlygyarapodást** bemutató adatokkal is. Mindkét esetben a **TND** malacok teljesítettek jobban. **TND** fajlag: **1,52 kg/kg**, napi súlygyarapodás **493,11g**. **VT** fajlag: **1,56kg/kg**, napi súlygyarapodás: **467,15g**. A fajlag esetén a különbség minimális, de a napi majdnem **+26 g**-os súlygyarapodás jelentősnek tekinthető a **TND** javára.

A **hizlalási** eredmények a következőkben kerülnek bemutatásra. A **TND** betelepített hízószám: 3862 darab, **VT** betelepített hízószám: 7731 darab. Ezek **átlagsúlya TND** esetén **33,71 kg**, **VT** esetén **35,40 kg** volt. Az **elhullási százalék TND** hízóknál **4,07%**, **VT** hízóknál **1,05%** volt. Itt érdemes azonban ismét megjegyezni, hogy a „C” telep kiugróan magas elhullási százaléka főként nem a genetikának, mint inkább a technológiai hibáknak köszönhető. A **TND** hízók **113,00 kg**-os súlyban, míg a **VT** hízók **113,29 kg**-os átlagsúlyban kerültek **értékesítésre**. A hizlaldán mért fontos paraméterünk a **napi súlygyarapodás** volt, amelyben a rendelkezésünkre bocsátott adatok alapján a **VT** genetika teljesített jobban- (**TND** napi súlygyarapodás: **838,74g**, **VT** napi súlygyarapodás:**861,33g**). A hizlalásba vont csoportok esetében a **TND** utódok, a hizlaldai induló súlyok és a vágóhídi élő súlyok alapján, ugyanannyi hizlalási nap alatt **1,4 kg** élőtömeggel többet állítottak elő.

Végezetül a **vágóhídi** eredményeket szeretném bemutatni. **750** darab **TND** hízót és **807** darab **VT** hízót vizsgáltunk a vágóhidakon. Ezek közül **721 TND** és **805 VT** hízóállat került minősítésre. Ebből az látszik, hogy a **VT** genetikát reprezentáló vágóállatok esetében kisebb volt a vágáskori kiesők aránya. A vágóhídi értékmérő további tulajdonságok közül a szalonnavastagságot, a karajátmérőt és a színhúskihozataalt vizsgáltuk. **Szalonnnavastagság** esetében a **TND** genetika teljesített jobban. A **TND** átlagos **14,33 mm**-es vastagságával szemben a **VT 14,5 mm**-es vastagságot ért el, és ennél a paraméternél a kisebb érték számít jobb eredménynek. **Karajátmérő** esetében a **TND** szintén felülmúlta a **VT** genetikákat. A **TND 64,5 mm**-es, míg a **VT 63,25 mm**-es átmérőt mutatott. **Színhúskihozatal** esetén a **TND** eredménye **59,89%**, míg a **VT** eredménye **60,63%** lett.

8 Összefoglalás

Magyarországon 2023. második féléve és 2024. első féléve közt végzett kutatásunk célja az volt, hogy bebizonyítsuk, hogy a TN Duroc utódok vonalspecifikus takarmányozás mellett a legtöbb termelési mutatóban és a húsminőségi mutatóban meghaladják versenytársaikat. Külföldön, ahol a TN Duroc kanok évek óta állnak termelésben és az utódok a számukra megfelelő takarmányozást kapják, az előző tételmondatunk igazolható. Szerettük volna ugyanezt Magyarországon is bebizonyítani. Sajnos a vonalspecifikus takarmányozás bevezetésére egyik telep sem volt hajlandó, azonban így is össze tudtuk mérni azonos körülmények között a TN Duroc és versenytárs utódok teljesítményét. A TN Duroc legfontosabb tenyészcéljai közé tartozik a robusztusság növelése, a hízók hatékony teljesítménye a hizlaldán, a húsminőségi mutatók, a carcass-kihozatal és az alomméretre gyakorolt hatás.

Ezeknek a tenyészcéloknak megfelelően kijelenthető, hogy a fiatratói fázisban a vizsgálatunkban bizonyítottak látszik a TN Duroc apaállatok pozitív hatása az alomméretre, nagyobb növekedési eréllyel rendelkeznek, és robusztusságban is fölülmúlják az egyéb genetikákat, hiszen kisebb az elhullási százalék. A battérián szintén megőrzik a nagyobb növekedési erélyüket, jobb napi súlygyarapodási és fajlagos takarmányértékesítési értékekről tudok beszámolni. A hizlaldai fázist értékelve a TN Duroc alulmarad a versenytárs genetikával szemben a napi súlygyarapodásban. A vágóhídon pedig vegyes eredményeket lehet összegezni, hiszen a kevesebb vágáskori kieső (elkobzott állati részek) és a kissé magasabb (de nem szignifikáns) színhús-százalék a versenytárs genetikákkal szemben. Ugyanakkor jelen vizsgálatban a TN Duroc utódok nagyobb karajátmérővel és kisebb szalonnastagsággal rendelkeztek a vágóhídi mérések során. Ahhoz, hogy a hizlalási fázis alatti kedvezőbb takarmányhasznosítást és nagyobb napi súlygyarapodást, valamint a húsminőségi mutatókban elért kedvezőbb eredményeket bizonyítani tudjuk, szükség lenne TN Duroc specifikus takarmány mellett is összevetni a különböző genetikákat.

Összegzésképpen elmondható, hogy célkitűzésünket részben elértük, bizonyítottuk, hogy azonos, de nem a TN Duroc számára kedvező körülmények között is számos termelési és húsminőségi mutatóban a TN Duroc fölül tudja múlni versenytársait.

9 Summary

The aim of our research conducted in Hungary between the second half of 2023 and the first half of 2024 was to prove that TN Duroc outperforms its competitors in most production/ performance indicators and meat quality parameters with line-specific feeding regime. Abroad, where TN Duroc boars have been in production for some years and the offsprings receive the right feed for them, our previous item sentence can be verified. We wanted to prove the same in Hungary. Unfortunately, neither farm was willing to introduce line-specific feeding, but we were still able to compare the performance of TN Duroc and its competing successors under the same conditions. TN Duroc's most important breeding goals include increasing robustness, efficient finisher performance, meat quality indicators, carcass yield and impact on litter size.

In accordance with these breeding goals, it can be stated that during the farrowing phase, TN Duroc boar animals seem to have a positive effect on litter size, they have a higher growth rate, and they surpass other genetics in robustness, as they have a lower mortality rate. They also retain their higher growth vigor on nursery, I can report better daily weight gain and specific feed efficacy values. Evaluating the fattening phase, TN Duroc loses out slightly to competing genetics in daily weight gain. At the slaughterhouse, mixed results can be summed up, as fewer confiscated carcasses at slaughter and a bit (but not significantly) higher percentage of lean meat speak in favor of competing genetics. However, in the present study, TN Duroc offsprings have larger loin diameters and smaller back fat thicknesses during slaughterhouse measurements. In order to demonstrate better feed utilization and higher daily weight gain during the finisher phase, as well as better results in meat quality indicators, it would be necessary to compare different genetics with TN Duroc line specific feeding.

In conclusion, we have partially achieved our objective, proving that even under the same conditions but not favorable to TN Duroc, TN Duroc can outperform its competitors in many production indicators and meat quality indicators.

10 Irodalomjegyzék

1. Kft WKH 136/2011. (XII. 22.) VM rendelet a vágósertések vágás utáni minősítéséről és a hasított féltestek kereskedelmi osztályba sorolásáról - Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100136.vm>. Accessed 30 Aug 2024
2. History of Topigs Norsvin • Topigs Norsvin. In: Topigs Norsvin. <https://topignorsvin.com/about-us/history-of-topigs-norsvin/>. Accessed 16 Jul 2024
3. Névjegyük • Topigs Norsvin. In: Topigs Norsvin. <https://topignorsvin.hu/nevjegyunk/>. Accessed 16 Jul 2024
4. Duroc. In: Steirerfleisch GmbH. <https://www.steirerfleisch.at/hu/duroc/>. Accessed 16 Jul 2024
5. Fajtaismertetés - Duroc. In: MFSE - Magyar Fajtatiszta Sertést Tenyésztők Egyesülete. <http://www.mfse.eu/hu/fajtaismertetes/hu/%5b5%5dDuroc-sertes>. Accessed 16 Jul 2024
6. TN Duroc feeding manual (a Topigs Norsvin szakmai kiadványa)
7. EBSCOhost | 137199125 | A magyar mezőgazdaság 2018. évi eredményei. <https://eds.p.ebscohost.com/abstract?site=eds&scope=site&jrnl=00465518&AN=137199125&h=kcaGUoipPS8YT06fmmIB2xmhb07IbftqAb31rttsp97LNZXzkF9l5AqiL1fYX2rm94QR4llQYd3hpt2jB1jfyQ%3d%3d&crl=c&resultLocal=ErrCrlNoResults&resultNs=Ehost&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authype%3dcrawler%26jrn%3d00465518%26AN%3d137199125>. Accessed 16 Jul 2024
8. Berckmans D (2017) General introduction to precision livestock farming. *Animal Frontiers* 7:6–11. <https://doi.org/10.2527/af.2017.0102>
9. A review of feed efficiency in swine: biology and application | *Journal of Animal Science and Biotechnology*. <https://link.springer.com/article/10.1186/s40104-015-0031-2>. Accessed 16 Jul 2024
10. Van Mierlo K, Baert L, Bracquené E, De Tavernier J, Geeraerd A (2022) Moving from pork to soy-based meat substitutes: Evaluating environmental impacts in relation to nutritional values. *Future Foods* 5:100135. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100135>
11. Pierozan CR, Agostini PS, Gasa J, Novais AK, Dias CP, Santos RSK, Pereira Jr M, Nagi JG, Alves JB, Silva CA (2016) Factors affecting the daily feed intake and feed conversion ratio of pigs in grow-finisher units: the case of a company. *Porc Health Manag* 2:7. <https://doi.org/10.1186/s40813-016-0023-4>
12. Knap PW, Wang L (2012) Pig breeding for improved feed efficiency. Brill
13. Liu F, Zhao W, Le HH, Cottrell JJ, Green MP, Leury BJ, Dunshea FR, Bell AW (2022) Review: What have we learned about the effects of heat stress on the pig industry? *animal* 16:100349. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100349>
14. Lucy MC, Safranski TJ (2017) Heat stress in pregnant sows: Thermal responses and subsequent performance of sows and their offspring. *Molecular Reproduction and Development* 84:946–956. <https://doi.org/10.1002/mrd.22844>
15. Damgaard LH, Rydhmer L, Løvendahl P, Grandinson K (2003) Genetic parameters for within-litter variation in piglet birth weight and change in within-litter variation during suckling1. *Journal of Animal Science* 81:604–610. <https://doi.org/10.2527/2003.813604x>
16. Beaulieu AD, Aalhus JL, Williams NH, Patience JF (2010) Impact of piglet birth weight, birth order, and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition, and eating quality of pork1. *Journal of Animal Science* 88:2767–2778. <https://doi.org/10.2527/jas.2009-2222>
17. Škorjanc D, Brus M, Čandek Potokar M (2007) Effect of Birth Weight and Sex on Pre-Weaning Growth Rate of Piglets. *Archives Animal Breeding* 50:476–486. <https://doi.org/10.5194/aab-50-476-2007>

18. Ko KB, Kim G-D, Kang D-G, Kim Y-H, Yang I-D, Ryu Y-C (2015) The influences of weaning age and weight on carcass traits and meat quality of pigs. *Anim Sci J* 86:428–434. <https://doi.org/10.1111/asj.12314>
19. Edwards SA (2002) Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions? *Livestock Production Science* 78:3–12. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00180-X](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00180-X)
20. Kinane O, Butler F, O'Driscoll K (2022) Freedom to Move: Free Lactation Pens Improve Sow Welfare. *Animals* 12:1762. <https://doi.org/10.3390/ani12141762>
21. Marchant JN, Broom DM, Corning S (2001) The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Animal Science* 72:19–28. <https://doi.org/10.1017/S135772980005551X>
22. Khanal P, Maltecca C, Schwab C, Gray K, Tiezzi F (2019) Genetic parameters of meat quality, carcass composition, and growth traits in commercial swine. *Journal of Animal Science* 97:3669–3683. <https://doi.org/10.1093/jas/skz247>
23. Burgeon C, Debliquy M, Lahem D, Rodriguez J, Ly A, Fauconnier M-L (2021) Past, present, and future trends in boar taint detection. *Trends in Food Science & Technology* 112:283–297. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.007>
24. Squires EJ, Bone C, Cameron J (2020) Pork Production with Entire Males: Directions for Control of Boar Taint. *Animals* 10:1665. <https://doi.org/10.3390/ani10091665>
25. Larzul C (2021) How to Improve Meat Quality and Welfare in Entire Male Pigs by Genetics. *Animals* 11:699. <https://doi.org/10.3390/ani11030699>
26. Directorate-General for Health and Food Safety (European Commission) (2020) Ending surgical castration. Publications Office of the European Union
27. Kress K, Millet S, Labussière É, Weiler U, Stefanski V (2019) Sustainability of Pork Production with Immunocastration in Europe. *Sustainability* 11:3335. <https://doi.org/10.3390/su11123335>
28. Li B, Dong C, Li P, Ren Z, Wang H, Yu F, Ning C, Liu K, Wei W, Huang R, Chen J, Wu W, Liu H (2016) Identification of candidate genes associated with porcine meat color traits by genome-wide transcriptome analysis. *Sci Rep* 6:35224. <https://doi.org/10.1038/srep35224>
29. Van de Perre V, Ceustermans A, Leyten J, Geers R (2010) The prevalence of PSE characteristics in pork and cooked ham — Effects of season and lairage time. *Meat Science* 86:391–397. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.05.023>
30. Trevisan L, Brum JS (2020) Incidence of pale, soft and exudative (PSE) pork meat in reason of extrinsic stress factors. *An Acad Bras Ciênc* 92:e20190086. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020190086>
31. Bendall JR, Swatland HJ (1988) A review of the relationships of pH with physical aspects of pork quality. *Meat Science* 24:85–126. [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(88\)90052-6](https://doi.org/10.1016/0309-1740(88)90052-6)
32. Hamoen JR, Vollebregt HM, van der Sman RGM (2013) Prediction of the time evolution of pH in meat. *Food Chemistry* 141:2363–2372. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.04.127>
33. Huff-Lonergan E, Lonergan SM (2005) Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science* 71:194–204. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.04.022>
34. Maltin C, Balcerzak D, Tilley R, Delday M (2003) Determinants of meat quality: tenderness. *Proceedings of the Nutrition Society* 62:337–347. <https://doi.org/10.1079/PNS2003248>
35. den Hertog-Meischke MJA, van Laack RJLM, Smulders FJM (1997) The water-holding capacity of fresh meat. *Veterinary Quarterly* 19:175–181. <https://doi.org/10.1080/01652176.1997.9694767>

36. Jennen DGJ, Brings AD, Liu G, Jüngst H, Tholen E, Jonas E, Tesfaye D, Schellander K, Phatsara C (2007) Genetic aspects concerning drip loss and water-holding capacity of porcine meat. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 124:2–11. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2007.00681.x>
37. Christensen LB (2003) Drip loss sampling in porcine *m. longissimus dorsi*. *Meat Science* 63:469–477. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00106-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00106-7)
38. Kerth CR (2013) Meat Tenderness. In: *The Science of Meat Quality*. John Wiley & Sons, Ltd, pp 99–117
39. Thompson J (2002) Managing meat tenderness. *Meat Science* 62:295–308. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00126-2](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00126-2)
40. Qiao J, Ngadi MO, Wang N, Gariépy C, Prasher ShivO (2007) Pork quality and marbling level assessment using a hyperspectral imaging system. *Journal of Food Engineering* 83:10–16. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.02.038>
41. Cheng W, Cheng J-H, Sun D-W, Pu H (2015) Marbling Analysis for Evaluating Meat Quality: Methods and Techniques. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 14:523–535. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12149>
42. Moeller SJ, Christian LL (1998) Evaluation of the accuracy of real-time ultrasonic measurements of backfat and loin muscle area in swine using multiple statistical analysis procedures. *Journal of Animal Science* 76:2503–2514. <https://doi.org/10.2527/1998.76102503x>
43. GAW Top2Top meeting summary (a Topigs Norsvin szóbeli közlése)
44. Cesoniene L, Dapkienė M, Sileikienė D (2019) The impact of livestock farming activity on the quality of surface water. *Environ Sci Pollut Res* 26:32678–32686. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3694-3>
45. Tullo E, Finzi A, Guarino M (2019) Review: Environmental impact of livestock farming and Precision Livestock Farming as a mitigation strategy. *Science of The Total Environment* 650:2751–2760. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.018>
46. Parlasca MC, Qaim M (2022) Meat Consumption and Sustainability. *Annual Review of Resource Economics* 14:17–41. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-111820-032340>
47. Kızılgöl Ö, Öndes H (2022) Factors affecting the ecological footprint: A study on the OECD countries. *Science of The Total Environment* 849:157757. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157757>
48. Font-i-Furnols M, Guerrero L (2014) Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat Science* 98:361–371. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.025>
49. Garmyn A (2020) Consumer Preferences and Acceptance of Meat Products. *Foods* 9:708. <https://doi.org/10.3390/foods9060708>

11 Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Búza Lászlónak, hogy felajánlotta a tudományos munkába való bekapcsolódás lehetőségét és végig felügyelte, önzetlenül segítette a munkámat.

Továbbá Dr. Süth Miklós rektori főtanácsos, intézet- és tanszékvezető úrnak, hogy lehetőséget biztosított számomra az Élelmiszerlánc-tudományi Intézet Élelmiszer-higiéniai Tanszékén való TDK dolgozat megírására.

Szeretném megköszönni a Topigs Norsvin munkatársainak, akik az adatgyűjtésben segítettek sokat, valamint a telepekkel való kapcsolatok kialakulását is biztosították.

Köszönet illeti a vizsgálatban szereplő telepek munkatársait, akik az adatszolgáltatás mellett a manuális mérési módszerekben is segítségemre voltak.

Végül, de nem utolsó sorban szeretném megköszönni a családtagjaimnak és barátaimnak, akik végig biztattak és támogattak a munkám során.