

SZAKDOLGOZAT

Rónás Adél
Állattenyésztő mérnök

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Állattenyésztési tudományok Intézet

Állattenyésztő mérnöki szak

**Újszülött malacok csecsszámának vizsgálata egyes értékmérőkkel
összefüggésben a keszthelyi magyar nagyfehér törzstenyészetben**

Belső konzulens: Benedek Zsuzsanna

Mesteroktató

Belső konzulens

intézete/tanszéke: Állattenyésztési tudományok

Intézet

Állatnemesítési Tanszék

Készítette:

Rónás Adél

Keszthely

2025

Tartalomjegyzék:

1. Bevezetés és célkitűzés	2
2. Irodalmi áttekintés	3
2.1. Magyarországon elterjedt sertésfajták	3
2.1.1. I. Fajtacsoport	4
2.1.1.1 Magyar nagyfehér hússertés.....	4
2.1.2. II. Fajtacsoport	5
2.1.2.1 Magyar lapály	5
2.1.3. III. Fajtacsoport	7
2.1.3.1 Duroc	7
2.1.3.2 Hampshire	8
2.1.4. IV. Fajtacsoport	9
2.1.4.1 Pietrain	10
2.2. Hibrid tenyésztés jelentősége	11
2.2.1. Hypor.....	13
2.2.2. DanBred	13
2.2.3. Topigs Norsvin.....	14
2.2.4. RA – SE Genetics	14
2.3. Törzs állományok jelentősége	14
2.4. Keszthelyi nagy fehér törzstenyészet	17
2.5. Sertések értékmérő tulajdonságai.....	18
2.5.1. Sertések küllemét befolyásoló értékmérő tulajdonságok.....	18
2.5.2. Sertések hízekonyságát befolyásoló értékmérő tulajdonságok	21
2.5.3. Sertések vágóértékét kifejező értékmérő tulajdonságok.....	23
2.5.4. Sertések húsminőségét meghatározó értékmérő tulajdonságok.....	25
2.5.5. Sertések reprodukciós tulajdonságaival összefüggő értékmérő tulajdonságok	27
2.6. Malacok születéskori testtömege, vitalitása, és az alomkiegyenlítetttség kapcsolata ..	30
2.7. A csecsszám jelentősége	31
2.8. Csecsszám és a születéskori testtömeg közötti összefüggés vizsgálata.....	32
3. Alkalmazott módszerek	34
4. Eredmények és értékelésük	36
5. Következtetések és javaslatok.....	42
6. Összefoglalás	44
7. Irodalomjegyzék	45
8. Táblázatok és ábrák jegyzéke	48
8.1. Táblázatok jegyzéke.....	48
8.2. Ábrák jegyzéke.....	48
Köszönet nyilvánítás.....	49

1. Bevezetés és célkitűzés

Szakedolgozatomban a keszthelyi magyar nagyfehér törzstenyészet teljes koca állomány reprodukciós teljesítmény mutatóit vizsgáltam. Ezen belül is, elsősorban arra a kérdésre szerettem volna választ kapni, hogy van – e szignifikáns összefüggés a születéskori testtömeg, és a csecsszámok között.

Ezen felvetés, hogy van – e esetlegesen kapcsolat a két tulajdonság között a telepi élet mindennapjaiban fogalmazódott meg. A törzskönyvezési gyakorlat során, mikor is a malacok egyedi jelölést kapnak és megtörténik első mérlegelésük és küllemi bírálatuk, felmerült, hogy azon malacok, amelyek kisebb születéskori testtömeggel rendelkeznek, mintha nagyobb csecsszámot regisztrálnának tendencia szerűen az állományban.

Személy szerint ezt a megfigyelést igen érdekesnek találtam, ezért is szerettem volna kideríteni, hogy van – e tudományos magyarázat erre a kérdésre, vagy csupán a véletlen műve ezen tulajdonságok együttes megléte.

Ennek felderítésére a törzstenyészet 2024 – es adatait dolgoztam fel és elemeztem statisztikai módszerekkel.

A törzstenyészetben öt koca család található meg, melyek a Nárcisz, Csanak, Papucs, Néember és a Makkos névvel rendelkeznek. Ezen családokba tartozó – eltérő létszámú – kocák szaporasági és felnevelési teljesítmény vizsgálat (SZFTV) adatait gyűjtöttem össze kibővítve a kuterica lapokon, mint törzskönyvezési alapbizonylatokon megtalálható almonként született malacok egyedi paramétereivel.

Célom, hogy szakdolgozatommal választ kapjak a fentebb felmerülő kérdésre a szakirodalomban fellelhető kutatások, valamint a keszthelyi magyar nagyfehér populáció 2024 – es évi adatainak elemzése alapján.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Magyarországon elterjedt sertésfajták

Hazánkban mintegy 174 000 darab koca található a Központi Statisztikai Hivatal 2025. júniusi adatai szerint, melyeknek döntő többsége a mai modern nagy hústermelő képességű sertések közé tartozik (KSH, 2025).

Ennek legfőbb oka a megnövekedett népesség, és az ezzel járó húsfogyasztás iránti igény, de nem elhanyagolható befolyásoló tényező többek között az emberek étkezési szokásainak megváltozása sem. Napjainkban jobban preferálják a sovány, kevésbé zsíros húsokat, amit korábbi, főleg a régi őshonos fajták nem tudnak biztosítani ellentétben a jelenkori fajtákkal.

A fogyasztói trendekhez igazodva Európában, ahogy a világ többi modern állattenyésztéssel rendelkező országában is, a sertés hibridek, illetve a keresztezett konstrukciók adják a sertés állományok jelentős volumenét. Ezen tenyésztési eljárásoknak az árutermelésben meghatározó szerepe van, a heterózisra alapozott nemesítés teljesítmény javító hatása miatt. Ezzel összefüggésben elképzelhetetlen a magas színvonalú, és nagy genetikai értékekkel rendelkező fajtatiszta tenyésztés, és a törzstenyészetek nélkülözése, hiszen kulcsfontosságú szerepük van hibrid -, illetve keresztezési programokban (Horn et al. 2011).

„A fajták nemesítése során kitűzött tenyészcélt a gazdaságos vágósertés előállítás szempontjai határozzák meg, döntően a keresztezési programokban betöltött szerepüknek megfelelően.” Az előbbieken alapján fajtacsoportokba történik a besorolásuk. Az egyes fajtacsoportokon belül a szelekció elvei, irányai gyakorlatilag azonosak (teljesítményvizsgálatok, tenyészérték becslések) (Horn et al. 2011 p.36).”

Ezek alapján négy fajtacsoportot különböztetünk meg. Magyarországon öt elismert, fajtatiszta – nem őshonos – sertés populáció lelhető fel, melyek a következők:

- I. Fajtacsoport: Magyar nagyfehér
- II. Fajtacsoport: Magyar lapály
- III. Fajtacsoport: Duroc, Hampshire
- IV. Fajtacsoport: Pietrain (MFSE, 2025), (Horn et al. 2011).

2.1.1. I. Fajtacsoport

Ezt a fajtacsoportot a kiváló szervezeti szilárdság és reprodukciós teljesítmény jellemzi. A jó hízekonyság, és stressz tűrő képesség mellett, nagyszerű anyai tulajdonsággal rendelkeznek ezen fajtacsoport képviselői, ezért jellemzően keresztezésekben anyai partnernek használják. Zömében ezek a fajták fajtatiszta vagy keresztezett változatai szolgálnak az árutermelő telepek koca alapanyagaként. A termelők által legkeresettebb keresztezett koca, a magyar nagy fehér × magyar lapály F1 koca, az állat kiváló teljesítményei miatt. Ennél a fajtacsoportnál nem az elsődleges tenyészcél a vágóérték növelése, sokkal inkább előtérbe helyeződnek az előbbiekben említett reprodukciós tulajdonságok (Horn et al. 2011).

2.1.1.1 Magyar nagyfehér húsertés

Hazánk legelterjedtebb sertés fajtája. Kialakulása az 1920 – 1960 – as évekre tehető. A fajta, mint a többi ország hasonló fajtája az angol nagy fehér húsertéstől – large white – származtatható, de fontos szerepet játszott még a svéd yorkshire, illetve német nemes fajták, a magyar nagyfehér kialakításában (Kovács et al., 1984).

Fajta egyedeinek halvány rózsaszín, pigmentmentes bőre, kesely fehér színű, egyenes szálú, fényes szőrzete van, amely a testéhez simul. Körmei viasz sárgák. Törzse hosszú hengeres, a fejével arányos, hasa feszes, mellkasa közepesen dongás, rámás, és kiváló konstitúcióval rendelkezik. Háta szilárd, hosszú és feszes, jól izmolt, lapockái közepesen izmoltak, farszélessége közepes, combjai terjedelmesek, sonkái mélyre húzódoak. Lábai erős csontozatúak, szilárdak. A feje középhosszú, profilvonala enyhén tört, fülei előre, felfelé állnak. Fajtának legalább 7/7 szabályos eloszlású, jól fejlett cseccsel kell rendelkeznie. Ezen fajtára jellemző a stressztűrő képesség, a nyugodt vérmérsékelt, és a kiváló reprodukciós és anyai tulajdonságok, ezért mind a keresztezésekben, mind a fajtatiszta tenyésztésben az árutermelés anyai bázisát szolgáltatja (MFSE, 2025; Novotniné, 2015).

Közkeveltségét mi sem bizonyítja jobban, hogy a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal – továbbiakban Nébih – 2019 – es adatai szerint hazánkban 4712 darab magyar nagyfehér törzskönyvezett sertés koca volt. Ez a teljes fajtatiszta törzskönyvezett koca állomány 38,8% - a volt hazánkban. Keresztezett állományai még nagyobb teret hódítanak, ugyanis a méltán kedvelt magyar nagy fehér × magyar lapály F1 koca a Magyarországon törzskönyvi ellenőrzés alatt tartott koca állomány 52,5% - a volt 2019 – ben (Novozánszky, 2019).

A Magyar Fajtatiszta Sertést Tenyésztők Egyesülete – továbbiakban MFSE – 2025 májusában megjelent tenyésztési programja alapján elmondható, hogy a fajta fő nemesítési irányelve a reprodukciós képességek -, és a születési és választási alomszám és alomsúly növelése. Ennek oka az előbbieken említett I. fajtacsoportra jellemző anyai állomány biztosítása a hazai szférában. A fajta tenyésztése során nem fő szempont a fajta vágóértékének javítása, mivel nem szeretnék, hogy az elsődleges tulajdonságok romlásához vezessen, ezért elegendő ezen tulajdonságok szinten tartása. A tenyészcélok között szerepel még a takarmányértékesítő képesség, a technológiai tűrőképesség, és a növekedési erély növelése, valamint a stressz érzékenység csökkentése, a reprodukciós tulajdonságok növelésével párhuzamosan (MFSE, 2025).

Magyar nagyfehér hússertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján

Született élő malac/alom	11,7
Felnevelt élő malac/alom	10,3
Felnevelt alomsúly (kg)	78,5
Nettó súlygyarapodás (g/nap)	514
Takarmány értékesítő képesség (kg/ttkg)	2,49
Fehérarú arány (%)	23,9
Értékes húsrészek aránya (%)	48,8
Húsminőség	9,9

1. táblázat: Magyar nagyfehér hússertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján
Forrás: Nébih 2019; Saját szerkesztés

2.1.2. II. Fajtacsoport

Szaporaságra és vágóértékre nemesített fajták tartoznak ebbe a csoportba, amelyek nagy növekedési eréllyel is rendelkeznek. Ezen csoportba tartozó fajták egyedei kombinatívok, szóval keresztezések során anyai, illetve apai partnerek is lehetnek. Vágóérték tekintetében jellemző a vékony hátszalonna vastagság, viszont jó az értékes húsrészek aránya (Horn et al. 2011).

2.1.2.1 Magyar lapály

A magyar nagyfehér mellett, másik közkedvelt hazai fajta a magyar lapály sertés. Halvány rózsaszín, pigmentmentes bőrrel és fehér, finomszálú, sima lefutású szőrzettel rendelkezik, amely a testhez simul. Körmei viaszszárgák. Teste hosszú, rámás és hengeres felépítésű. Mellkasa közepesen dongás, a lapocka jól izmolt, a combok terjedelmesek, a sonka mélyre húzódik, széles és telt. A far hosszú, a hát egyenes vagy enyhén ívelt. Lábai erőteljes

csontozatúak, szilárd szerkezetűek. Feje középhosszú, arányos a törzshöz, profilvonala egyenes. A fülek többen megtörtek, előre lógóak, de a fejhez arányosan illeszkednek. A nyak közepesen hosszú, a toka feszes. A fajta egyik fontos tenyésztési követelménye a csecsbimbók száma: az egyedeknek legalább 7/7 szabályos eloszlású, morfológiailag ép csecsbimbóval kell rendelkeznie, de a kívánatos érték inkább a 8/8.

A magyar lapály nyugodt vérmérsékletű, stressztűrő képessége azonban gyengébb, mint a nagy fehér húsertésé. Anyai tulajdonságai kedvezőek, jó tejtermelése, megfelelő reprodukciós teljesítménye és megbízható anyai viselkedése miatt fajtatisztán és keresztezési programokban egyaránt alkalmazzák. A keresztezések során jellemzően nagy fehér kocákat párosítanak lapály kanokkal, de a reciprok keresztezés is előfordul, így a fajta kulcsfontosságú szerepet tölt be az árutermelésben (MFSE, 2025; Novotniné, 2015).

A magyar lapály sertés a magyar nagyfehér húsertés mellett második legjelentősebb tisztavérű fajta a Nébih 2019 – es adatai szerint, ugyanis Magyarországon törzskönyvi ellenőrzés alatt tartott koca állomány 7,9% - át tette ki az említett évben (Novozánszky, 2019).

Az MFSE által kiadott tenyésztési program alapján elmondható, hogy a fajta nemesítése során a legfőbb követelmény az állományok stresszmentessége, illetve a kiváló kombinálódó képesség fenntartása és javítása a magyar nagyfehér fajtával. Elsősorban a hízékonysági, és a szaporasági és felnevelési teljesítmények egyidejű növelése a cél ennél a fajtánál úgy, hogy a fajtára jellemző jó konstitúció és a jó húsminőség megmaradjon. Az Egyesület javaslatai szerint ezt fajtatiszta tenyésztés előtérbe helyezésével lehet elérni, vérfrissítésre csak akkor kerüljön sor, hogyha javítani szeretnénk az állományunk stressztűrő képességén, melyre azért van szükség, hogy megőrizzük ezen fajta az előbbieken említett előnyös tulajdonságait (FSE, 2025).

Magyar lapály sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján	
Született élő malac/alom	11,5
Felnevelt élő malac/alom	10,6
Felnevelt alomsúly (kg)	74,5
Nettó súlygyarapodás (g/nap)	520
Takarmány értékesítő képesség (kg/ttkg)	2,45
Fehérarú arány (%)	23,4
Értékes húsrészek aránya (%)	49,6
Húsminőség	9,9

2. táblázat: Magyar lapály sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján
 Forrás: Nébih 2019; Saját szerkesztés

2.1.3. III. Fajtacsoport

Azok a fajták, amelyek ebbe a csoportba tartoznak a vágóértékre, hízekonyságra, és a stressztűrő képességre lettek nemesítve, ennél fogva robosztus fajtacsoportnak is hívjuk őket. A csoport képviselői kifejezett húsformákkal, és kiváló vágási kihozatallal rendelkeznek. Ezen felsorolt pozitív tulajdonságok megőrzése miatt, bizonyos határokon belül érdemes csak a vágóértéket fejleszteni, ezeknél a fajtáknál. Kiváló húsminőséget örökítő tulajdonságai miatt, ez a csoport az áru előállító keresztezésekben általában apai partner (Horn et al. 2011).

2.1.3.1 Duroc

Hazánk legkedveltebb apai partnere a Duroc. Küllemét tekintve a bőre rózsaszín árnyalatú, a körmei palaszürkék, a tőrökárímája pigmentált, amelynek színe a sötétbarnától egészen a kékes árnyalatig változhat. Sűrű szőre a mély cseresznyepirostól egészen a világosabb, sárgászörösig terjedhet. Feje rövid, széles homlokkal rendelkező, kúpos formájú, az orrháta enyhén homorú. A fülek rövidek, tövüknél felálló, majd elülső harmadukban megtörve előre billenőek, arányosan illeszkedve a fejéhez. Testalkata robosztus, melyet feszes, enyhén ívelt hát, terjedelmes karaj és széles, mélyre húzódó sonka jellemez. Lapockája erőteljesen izmolt, lábai vastag csontozatúak, szilárdak és jól terhelhetőek. A nyaka rövid, jól izmolt, mellkasa dongás, a hasa kisméretű és felhúzott. A fajta jellegzetességei közé tartozik a gyakran előforduló pontyhát és csapott far, valamint a tipegő járást eredményező nyitott csánk és meredek lapocka. Bár előfordulhatnak durva szervezetű egyedek, ezek nem kívánatosak a fajta nemesítése szempontjából. A fajta alapvető követelménye, hogy mindkét oldalon legalább 6/6, szabályosan eloszló csecsbimbóval rendelkezzen (MFSE, 2025; Novotniné, 2015). Húsminősége kiemelkedő, az izomzat magas intramuszkuláris zsírtartalommal bír, ami jelentősen hozzájárul a fajta értékéhez. Viselkedését tekintve a Duroc nyugodt, sokszor flegmatikus, ugyanakkor stressztűrő képessége kimagasló a sertésfajták körében, ezáltal a modern intenzív termelési környezetben is jól teljesít (Novotniné, 2015).

Nébih adataiból megtudhatjuk, hogy a Magyarországon törzskönyvi ellenőrzés alatt tartott koca állomány csupán 0,9% - át adta a Duroc sertés fajta 2019 – ben. Ennek oka, hogy elsősorban apai oldalon, végtermék előállító kanként kerül felhasználásra, hiszen a Pietrain keresztezésből előállított F1 kanok kiváló teljesítményűek (Novozánszky, 2019).

A fajta legfőbb tenyészcélja a stressz rezisztencia megtartása. Ezek mellett másodlagos cél a húsminőség megtartása, illetve a takarmányértékesítés, a növekedési erély, és az értékes húsrészek arányának javítása. A fajta vérfrissítése, javítása kizárólag homozigóta stresszmentes vonalakból javasolt, az MFSE 2025 májusi tenyésztési programja szerint (MFSE, 2025).

Duroc sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján

Született élő malac/alom	9,9
Felnevelt élő malac/alom	9,0
Felnevelt alomsúly (kg)	65,1
Nettó súlygyarapodás (g/nap)	545
Takarmány értékesítő képesség (kg/ttkg)	2,45
Fehérarú arány (%)	23,4
Értékes húsrészek aránya (%)	49,1
Húsminőség	10,0

3. táblázat: Duroc sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján
 Forrás: Nébih 2019; Saját szerkesztés

2.1.3.2 Hampshire

A Hampshire a Duroc után a második legkedveltebb apai partner hazánkban a III. fajtacsoportból. A fajta külső megjelenése jellegzetes színeződésű. Alapszíne fekete, amelyet a maron és a lapockán keresztül lehúzódó, szabályos fehér öv tör meg, gyakran a mellső lábakra is kiterjedve. Előfordulhat, hogy a hátsó végtag csánk alatti része szintén fehér. A körmei jellemzően feketék, de akár palaszürke árnyalatban is megjelenhetnek, a pigmentmentes végtagok esetén viaszsárgák. A bőre színe rózsaszín. A szalonnaköpenye vékony, amely miatt az izomzat mozgása jól látható. A Hampshire fajta nagy ráamájú, tömeges testfelépítésű, erőteljes növekedési eréllyel rendelkező húsertés. Robusztus szervezete szilárd csontozattal és erőteljes végtagokkal párosul, amelyek tiszták, kemények és jól terhelhetők. Testalkatát középhosszú, enyhén ívelt és feszes hát, valamint jól izmolt ágyék jellemzi. Mellkasa dongás, hasa feszes, a lapockája és a combja fejlett, a sonkája hosszú, egészen a csánkig lehúzódó, ugyanakkor nem túl széles. A mara és a nyaka rövid, de kifejezetten izmos. Előfordulhat ennél a fajtánál a túl laza szervezet, ezt a tenyésztésben súlyos hibának tekintik. A feje közepesen hosszú, enyhén durva jellegű, jellegzetes kúp alakban formálódik. Az orrháta egyenes, úgynevezett „hangyász orr” jellemzi, a fülek kicsik, felfelé állóak. Konstitúciója kiváló, a fajta akklimatizációs és stressztűrő képessége kiemelkedő. Elvárás, hogy az egyedek mindkét oldalon legalább 6/6 szabályos eloszlású, jól fejlett csecsbimbóval rendelkezzenek (Horn et al. 2011; Novotniné, 2015).

A Hampshire kiváló vágóértékű fajta, húsmínősége kedvező, amely miatt az áru előállító tenyészetek előszeretettel használják apai keresztezési partnerként, különösen a Pietrain fajtával kombinálva. Ez a keresztezési gyakorlat jelentősen hozzájárul az áruterelés hatékonyságához (Horn et al. 2011).

A fajta tenyészcélja megegyezik a Durocéval.

A fajta remek tulajdonságai ellenére, hazánkban elenyésző kevés létszámban fordul elő, csupán 10 darab törzskönyvezett koca található, ami a Magyarország összes nyilvántartott koca állományának mindössze 0,1% - át teszi ki. A fajta törzskönyvezése éveken át szünetelt, majd 2004 – ben indult el újra, de létszáma most is kritikus szinten van, (Novozánszky, 2019).

A kevés létszám miatt hiányos adatbázis áll rendelkezésünkre ezen fajtáról.

Hampshire sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján

Született élő malac/alom	10,7
Felnevelt élő malac/alom	9,4
Felnevelt alomsúly (kg)	72,2
Nettó súlygyarapodás (g/nap)	-
Takarmány értékesítő képesség (kg/ttkg)	-
Fehérarú arány (%)	-
Értékes húsrészek aránya (%)	-
Húsmínőség	-

4. táblázat: Hampshire sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján
 Forrás: Nébih 2019; Saját szerkesztés

2.1.4. IV. Fajtacsoport

Ebbe a fajtacsoportba a különlegesen nagy soványhús termelésre nemesített, úgynevezett négyszonkás fajták, hazánkban jellemzően egy fajta, a Pietrain tartozik. Testfelépítésének legfőbb jellemzője a rendkívüli izmoltság, amely miatt a fajta a vágóérték szempontjából kiemelkedő. Ugyanakkor a Pietrain állomány gyakran stresszérzékeny, ezért a nemesítési munka során folyamatos törekvés irányul e tulajdonság mérséklésére. A fajta szerepe elsősorban a végtermék előállító keresztezésekben jelentős, hiszen befejező kanként használják. Fajtatisztán, valamint Duroc vagy Hampshire fajtákkal keresztezve egyaránt javasolt befejező kan, mivel ezekben a kombinációkban jól érvényesül a fajta kiváló vágóértéke (Horn et al. 2011).

2.1.4.1 Pietrain

A Pietrain a szuperizmolt sertésfajták közé tartozik, amelyet kifejezetten nagy soványhúshozam elérésére nemesítettek. Színe szabálytalan tarka: szürkés vagy fehér alapszínű testfelületén élesen körül határolt fekete, barnászvörös vagy hamuszürke pigmentfoltok jelennek meg. A szőrzete finom, sima lefutású, a fehértől egészen a feketéig foltosan változó árnyalatokban fordul elő. A rámásabb, világosabb színezetű egyedek tenyésztése a fajtán belül elfogadott. A törzs közepesen rámás, viszonylag hosszú, dongás mellkassal és felhúzott hassal. A hát feszes, egyenes, ugyanakkor széles és barázdált, a far enyhén lejtős. A lapocka, a karaj és a comb különösen izmolt, a sonka felülete erősen domború. A végtagok rövidek, finom csontozatúak, mégis szilárd szerkezetűek. A szalonnaköpeny vékony, így az izmok mozgása jól kirajzolódik, és gyakran az erek is feltűnően kidudorodnak. Feje a törzshöz viszonyítva kicsi, könnyű és többnyire rövid, profilvonala egyenes vagy enyhén tört. A homloka széles, a fülek rövidek, rendszerint felálló, de előrehajló formában is előfordulhatnak. A nyaka rövid és hengeres, erősen izmolt. A fajta elvárása, hogy a csecsszám legalább 6/6 legyen. A fajta egyik gyenge pontja a stresszérzékenység, amely különösen a pároztatás, a falkásítás és a szállítás során okoz nehézséget. Éppen ezért a nemesítési programokban folyamatosan törekednek olyan vonalak kialakítására, amelyeknél a stressztolerancia javul (Novotniné, 2015).

A Pietrain az árutermelő keresztezésekben mindig apai partnerként, ún. befejező kan szerepben használatos, gyakran Duroc vagy Hampshire fajtákkal kombinálva, amely a keresztezésekben a kiváló húsformák a jobb stressztűréssel társulnak (Horn et al. 2011).

A Pietrain fajta hazánkban 0,3% - ban fordul elő, az ország összes nyilvántartott koca állományaihoz viszonyítva, ez csupán 32 darab kocát jelent a gyakorlatban, és mindössze egy darab törzstenyészetet, ahol ezen fajta nemesítésével foglalkoznak. Ennek elsődleges oka, hogy elsősorban befejező kanként használják vagy azok keresztezéses előállítására és a fajtatiszta árutermelés nem bizonyul gazdaságilag jövedelmezőnek, mivel a felvásárlási árak nem tükrözik megfelelően a termék minőségének értékét. Továbbá gyengék a reprodukciós tulajdonságai. A fajta hasznosítása elsősorban F1 terminál kanok előállításában történik, a Duroc fajtával kombinálva. E keresztezési programban a Pietrain kedvező vágóértéke érvényesül, míg a Duroc stressztűréssel és húsminőségével járul hozzá a kiváló minőségű kanok előállításához (Novozánszky, 2019).

A MFSE tenyésztési programja elsődleges szempontként a színhústartalom növelését javasolja minden más tulajdonság elé helyezve. További cél ugyanakkor a vágóérték mellett a súlygyarapodás fokozása, valamint a stressztűrés javítása. A hazai körülményekre való tekintettel – kevés állatlétszám – az Egyesület rendszeresen szükségesnek tartja külföldről sperma vásárlását, a genetikai beszűkülés elkerülése érdekében (MFSE, 2025).

A kevés létszám miatt hiányos adatbázis áll rendelkezésünkre ezen fajtáról.

Pietrain sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján

Született élő malac/alom	12,0
Felnevelt élő malac/alom	11,2
Felnevelt alomsúly (kg)	81,6
Nettó súlygyarapodás (g/nap)	-
Takarmány értékesítő képesség (kg/ttkg)	-
Fehérarú arány (%)	-
Értékes húsrészek aránya (%)	-
Húsminőség	-

5. táblázat: Pietrain sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján
 Forrás: Nébih 2019; Saját szerkesztés

2.2. Hibrid tenyésztés jelentősége

A hibrid sertésenyésztés óriási jelentőséggel bír napjainkban, ugyanis a különböző fajták, vagy vonalak kedvező tulajdonságait egyesítve olyan állományok hozhatóak létre, amelyek felülmúlják a szülők teljesítményeit. Gazdaságosan termeltethetőek, és jól alkalmazkodnak a piaci igényekhez. A hibridek általában nagyobb szaporasággal, kedvezőbb hízékonysággal és jobb szervezeti szilárdsággal rendelkeznek, mint a tisztavérű állományok. A húsuk soványabb és alacsonyabb zsírtartalmú, ami megfelel a modern fogyasztói elvárásoknak, így a hibridizáció nemcsak a termelés hatékonyságát, hanem a fogyasztói elégedettséget is szolgálja.

A gazdasági szempontok mellett nem elhanyagolható tényező a sertés tenyésztési ágazat környezetre gyakorolt hatása sem. A hibridizációnak köszönhetően az ágazat rendkívül sikeresen javított a sertéshús termelési hatékonyságán, a reprodukciós -, hízékonysági -, és a vágóértéket kifejező tulajdonságok egyre nagyobb szintű fejlesztésével. Sajnos a legtöbb tenyésztési programban nem szerepel kitűzött célként a termelés környezetre gyakorolt hatásának csökkentése, viszont ennek ellenére évi 0,8 – 1,6% - kal, az elmúlt 25 évben pedig 20 – 40% - kal csökkent ezen ágazat karbon lábnyoma egyes becslések szerint (Dekkers, 2025).

A heterózis hatásnak fontos gazdasági szerepe van a mezőgazdaságban. A heterózis mértéke fordítottan arányos a tulajdonság örökölhetőségével. Az alacsony örökölhetőségű

tulajdonságok kis additív komponenssel rendelkeznek. A keresztezés, a dominancia és az episztatikus hatások előnyeit használja ki. Három fő heterózis – típust különböztetünk meg. Az első az egyedi szintű heterózis, mely magába foglalja a választáskori testtömeg, a hizlalás alatti súlygyarapodás és a hasított test minőségi mutatóinak növekedését. A második az anyai heterózis, amely a keresztezett anyák előnyét jelenti a tisztavérű anyák átlagához képest. A keresztezett anyákra jellemző a korábbi ivarézés, a magasabb vemhesülési arány és az egy kocára jutó hízó kibocsátás, valamint a malacok vitalitása és a nagyobb választási tömege, illetve az egyéb reprodukciós tulajdonságok javulása. A harmadik az apai heterózis, melynél a keresztezett kanok felülmúlják a tisztavérű kanok átlagát (Getahun et al. 2019).

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1012 Állattenyésztési rendelete szerint a hibrid tenyésztés fogalma a következő:

„Különböző genotípusok egyedi előnyeinek kombinációja révén és heterózis hatások kihasználásával a keresztezés optimalizálására használt tenyésztési és szelekciós piramis összes szintjén található állatokat jelenti. A tenyésztési és szelekciós piramis szintjétől függően a hibrid tenyésztés jelölhet fajtákat, vonalakat vagy keresztezéseket. Következésképpen nem minden állat szükségszerűen „hibrid” a szó hagyományos értelmében ((EU) 2016/1012 rendelet, 2016).”

Magyarországon elismert külföldi hibrid sertések:

- Hypor hibrid sertés
- DanBred Yorkshire hibrid sertés
- DanBred Landrace hibrid sertés
- DanBred Duroc hibrid sertés
- Topigs Norsvin hibrid sertés
- Rattlerow Seghers hibrid sertés (Novozánszky, 2019).

2.2.1. Hypor

A Hypor sertésenyésztési programot 1968 – ban indította útjára az Euribrid vállalat, amely több mint öt évtizedes tenyésztési tapasztalat révén mára a világ három vezető sertésgenetikai szolgáltatója között tartja számon. 2007-ben a Hypor a Hendrix Genetics cégcsoport tagjává vált, ami jelentős mértékben hozzájárult a vállalat globális megerősödéséhez és piaci befolyásához. A Hendrix Genetics egy több ágazatot felölelő tenyésztési vállalatcsoport, amely öt fő üzletágban tevékenykedik, többek között tojótyúk -, hagyományos baromfi -, és pulykatenyésztéssel, valamint sertésenyésztéssel – Hypor márkanév alatt – illetve akvakultúrával is foglalkozik. A Hypor napjainkban a sertésgenetika egyik legfontosabb nemzetközi szereplője. A cég szolgáltatásai között szerepel többek között a szaktanácsadás, valamint szaporítóanyag -, és süldő értékesítés.

Hypor kan vonalak: Hypor Magnus, Hypor Maxter.

Hypor koca vonalak: Hypor Libra (Holland – Genetics, 2022).

2.2.2. DanBred

A DanBred egy nemzetközi sertésgenetikai vállalat, amely tenyésztési programjai és különböző szolgáltatásai révén világszerte támogatja a sertésstartókat. A céget 1972 – ben alapították, központja Dániában, azon belül is Ballerupban található. Magyarországon a DanBred Kft. néven található meg a cég leányvállalata. A vállalat úttörő szerepet játszott a genom szelekció alkalmazásában, amelyet a sertésenyésztésben elsőként, 2010 – ben vezettek be. A vállalat széleskörű szolgáltatást nyújt, a különféle szaktanácsadások mellett, többek között különböző genetikai előrehaladást elősegítő programok fejlesztésével, és forgalmazásával, valamint gazdasági továbbképzés által adják át a tudásukat partnereik számára.

DanBred kan vonalak: DanBred Duroc.

DanBred koca vonalak: DanBred Landrace, és a DanBred Yorkshire, DanBred Hybrid pedig ezek keresztezése (DanBred, 2025).

2.2.3. Topigs Norsvin

A Topigs Norsvin a világ egyik leginnovatívabb sertésgenetikával foglalkozó vállalata. A cég fő profilja a sertés genetikai kutatások, és innovációs technológiák fejlesztése. A vállalat foglalkozik még a sertés tenyésztő partnereik termelési hatékonyságainak, húsminőségeinek, állatjóléteinek, és állategészségügyi minőségeiknek növelésével, és nem utolsósorban környezeti terheléseiknek csökkentésével is.

Topigs Norsvin terminál kanok: TN Tempo, TN Duroc, TN Rex, TN Select, Iberduroc.

Topigs koca vonalak: TN70 (Hibrid koca, melyet Norsvin lapály és Z - vagy A - vonal keresztezésével állítanak elő) (Topigs Norsvin, 2025).

2.2.4. RA – SE Genetics

A RA – SE Genetics vállalat korábbi neve volt a Rattlerow Seghers, amely a belga Seghers Genetics és a brit Rattlerow Farms együttműködéséből jött létre. A vállalat ma Belgiumban működik, és több mint ötvenéves tapasztalattal foglalkozik sertés genetikai programok fejlesztésével. A vállalat fő célja az „Easy2Manage” filozófia mentén előállítani a tenyészállatokat. A cég nukleusz állományainál jellemző az alacsony állomány sűrűség, ahol szigorú biológiai védelmi előírások mellett SPF – specific pathogen free – státuszú állatokat nevelnek. A vállalat középpontjában a genetikai kiválóság, az egészségvédelem és a fenntartható termelés áll.

RA – SE Genetics kan vonalak: MaxiMus, ExtreMus, P90.

RA – SE Genetics koca vonalak: Via KI Gelten, 12 Line Landras Mira, 36 Line Large White, IJN M3 Large White, valamint a CG36 (RA – SE, 2025; Rattlerow, 2025).

2.3. Törzs állományok jelentősége

A klíma változásnak, az egyre nagyobb mértékben csökkenő természeti erőforrásoknak, ennek következtében a korlátozott takarmány elérhetőségnek, és az egyre növekvő népességnek köszönhetően, mindinkább szükség van az olyan állatok tenyésztésére, amelyek képesek alkalmazkodni a változó környezeti feltételekhez, miközben fent tudják tartani a gazdaságos termelésüket. A hatékony és versenyképes sertéshús előállítás alapja a jó genetikai alap. Ezt csak a heterózis hatást kihasználó keresztezett állományok tudják elérni.

A keresztezési eljárások viszont nem tudnának létrejönni a megfelelő genetikai alapanyagot biztosító törzs – nukleusz – állományok nélkül. A jogszabály meghatározása szerint „a nukleusz állomány olyan kiemelten szelektált populáció, amely biztosítja a fajta genetikai állományának hosszú távú megőrzését beltenyésztéses leromlás nélkül (45/2019. (IX. 25.) AM rendelet, 2. § (1) 14. pont).” A nukleusz tenyésztési rendszer lényege a genetikai vertikális integráció, melyet egyszerűbben és elterjedtebben tenyésztési piramisnak hívunk. A piramis csúcsán találhatóak a szűk, elit, magas genetikai értékkel rendelkező egyedekből álló törzstenyészetek, azaz a nukleusz. A második szinten találhatóak a szaporító telepek, ahol a nagyszülőpárok tenyésztése zajlik. A piramis alján a kereskedelmi célú, végtermék előállító gazdaságok vannak. A rendszer célja, hogy a genetikai előrehaladás a felső szintekről fokozatosan leáramoljon az alsóbb szintekre, biztosítva ezzel a kereskedelmi állományok folyamatos javulását (Horn et al. 2011; Devadharshini et al. 2024).

A nukleusz állományok elsődleges feladata, hogy nemzedékenként egyre értékesebbé váljanak, mint gazdasági -, mint genetikai szempontból, figyelembe véve az árutermelési célokat. A tenyésztési piramis csúcsa a teljes állomány mintegy 10 – 15% - át teszi ki. Az állományra a magasfokú nemesítési, és szelektációs eljárások jellemzőek, melynek során a teljesítmény adatokat, a származási információkat, és a genom vizsgálatok során létrejött adatokat veszik figyelembe. Kizárólagosan alkalmazott technológia a mesterséges termékenyítés, az egészségügyi és egyéb környezeti kockázati faktorok elkerülése érdekében. Bevetett biotechnológia eljárás még a szuper ovuláció előidézése hormonkezelések révén a törzs kocáknál, hogy a természetesnél több petesejt érjen meg. Így jóval több termékenyítésre alkalmas nagy genetikai értéket hordozó petesejt nyerhető ki, amelyeket embriótranszferes eljárás segítségével más kocákba ültethetnek be. Ezen eljárásnak számos előnye van a gazdasági érdekeltség mellett, többek között felgyorsul a genetikai előrehaladás, mivel egy elit kocából sokkal több utód származtatható rövidebb időn belül, illetve kevésbé szab gátat a földrajzi elhelyezkedés okozta nehézségek sem egy – egy telep között (Devadharshini et al. 2024).

A nukleusz rendszereknél két csoportot különböztethetünk meg a gének áramlási irányainak alapján. Az egyik ilyen csoport a zárt törzstenyészet, ahol az értékes genetikai tulajdonságok egy felé, azaz az alsóbb szintek felé áramolnak. Ezen típusú rendszerekre jellemző, hogy semmilyen szinten nem állnak kapcsolatban más tenyészetekkel. Nem hoznak be állatot,

spermát vagy idegen, más állományból származó embriót sem. A genetikai előrehaladás kizárólag a nukleuszon belül zajlik, ahol az állományon nagymértékű szelekciót hajtanak végre. Ezekre azért van szükség, hogy megőrizték az értékes tenyész vonalak genetikai tisztaságát. A zárt rendszerek előnye, hogy a tenyésztők teljes kontrollálás, és menedzselés alatt tudják tartani állományaikat, ezáltal a szelektált tulajdonságok, egységesen jelennek meg az egész populációban. Mindazonáltal, különös figyelemmel kell lenni a zárt állományok beltenyésztettségi fokára, illetve elkerülendő ezen tenyésztési eljárás negatív hozományainak megjelenései is, többek között például a termékenység csökkenése, az ellenálló képesség romlása, a teljesítmény csökkenése, illetve az adaptációs képesség leromlása stb. (Devadharshini et al. 2024).

A másik csoport a nyílt törzstenyészet, melynek lényege, hogy a gének áramlása két irányba is mehet. A nukleusból a tenyésztési piramis alsóbb szintjei felé, illetve az alsóbb szinteken lévő kiemelkedő teljesítményű egyedek is bekerülhetnek a nukleusz állományba. Ezen rendszer előnye, hogy elősegíti a genetikai sokféleséget, ezáltal csökkenti a beltenyésztettség hátrányainak kockázati faktorait. Ugyanakkor nagyobb tenyésztői odafigyelést igényel az állatok szelekciós munkái, és az állatok értékelése a piramis minden szintjén, illetve nagyobb lehet a betegségek behurcolásának lehetőségei is a nyílt törzstenyészetek működésénél (Devadharshini et al. 2024).

A szaporító telepek, vagy más néven nagyszülő telepek feladata az árutermelő gazdaságok számára szükséges tenyészállatok biztosítása. A teljes tenyésztési piramisban lévő állatállomány körülbelül 30 – 40% - át teszi ki. Itt történik az anyai nagyszülő vonalak felhasználásával a hibridprogramokhoz szükséges anyai szülőpárok előállítás. Az apai nagyszülő vonalak többnyire nem kerülnek kiadásra, hanem a tenyésztő központok saját hatáskörben végzik a befejező – terminál – kanok előállítását és forgalmazását. E telepeken elengedhetetlen a magas színvonalú genetikai és technológiai háttér. Magyarországon azonban nem alakultak ki szaporító telepek úgy, mint nemzetközileg, így a szülőpárok előállítása sok esetben közvetlenül a végtermék előállító üzemekhez került át, mivel gazdaságosabbnak bizonyul helyben megtermelni a szülőpárt, mint külső forrásból beszerezni (Horn et al. 2011; Devadharshini et al. 2024).

A tenyésztési piramis végső szintje a végtermék előállító szint, amely körülbelül 40 – 60% - át teszi ki a piramis teljes állományának. Az itt tartott állatokat elsősorban kereskedelmi célokra

nevelik. Hazánkban a végtermék előállításához szükséges anyai szülőpár kocasüldőket közvetlenül a végtermék – előállító telepeken tenyésztik ki. Ezeken a telepeken belül biztosítják mind a malac előállítást, mind pedig a hízlalást. A rendszer alapvető célja a termelés hatékonyságának fokozása olyan állatok kiválasztásával, amelyek a nukleusból származó, kiemelkedő genetikai értékkel rendelkeznek (Horn et al. 2011; Devadharshini et al. 2024).

2.4. Keszthelyi nagy fehér törzstenyészet

A keszthelyi nagy fehér törzstenyészet alapjait a Georgikon tangazdaság teremtette meg, amelyet Belák Sándor hozott létre. A tangazdaságban először mangalica törzstenyészet működött, amely egyrészt a hazai őshonos sertésfajta fenntartását biztosította, másrészt olyan szakmai, genetikai és strukturális háttérrel adott, amelyre később a modern fajta tenyésztési programja épülhetett (Kovács B, 2022).

1953 – ban a tangazdaságba érkezett Kovács József professzor, akit azzal bízták meg, hogy egy új, a magyar termelők és a húsipar igényeit kielégítő sertésfajta kialakításán dolgozzon. A cél egy olyan állomány megteremtése volt, amely szapora, jó hústermelő képességű, ugyanakkor a hazai tartási körülményekhez is jól alkalmazkodó típusú legyen (Kovács B, 2022).

Ezen törekvések eredményeként 1954 – ben megalapították a keszthelyi magyar nagyfehér törzstenyészetet, amelynek alapját 50 tenyészkoca és 5 kan képezte, melyet az ország számos pontjáról szereztek be, ezzel biztosítva a sokszínű genetikai alapanyagot, illetve a nagyobb szelekciós lehetőségeket. A tenyésztési program elsődleges célja egy szapora, kiváló hústermelő képességű, későn érő magyar nagyfehér húsertés fajta előállítása volt. A program során a szintetikus fajtatenyésztés módszerét alkalmazták, amelynek keretében az angol Large White és a holland nagyfehér húsertés fajták genetikai anyagát kombinálták (Kovács B, 2022).

A törzstenyészet megalapítása nemcsak egy új sertésfajta létrehozását szolgálta, hanem egy olyan genetikai és kutatási központ kialakítását, amely országos szinten képes volt meghatározni a sertésstenyésztés irányait is. Kovács professzor irányítása alatt a kutatás, a gyakorlati tenyésztés és az oktatás szoros összekapcsolódása biztosította, hogy a program eredményei gyorsan beépüljenek a gyakorlatba, és a hazai sertésstenyésztés hosszú távon is profitáljon a keszthelyi törzstenyészet munkáiból (Kovács B, 2022).

2.5. Sertések értékmérő tulajdonságai

A sertésenyésztés célja az elmúlt évtizedekben folyamatos változáson ment keresztül. A régi időkben a sertészsír előállítása volt a fő cél, az akkori fogyasztói trendek végett, míg napjainkban ez teljesen megváltozott, és elsősorban a sertéshús áll a fogyasztók igényeinek központjában. Ennek hatására a tenyészcélok világszerte átalakultak. A hangsúly a minél hatékonyabb és gazdaságosabb sertéshús előállításán van. Ennek függvényében az állatok értékmérő tulajdonságait is ez határozza meg, hogy mennyire tudják kielégíteni ezen elvárásokat. Természetesen az értékmérő tulajdonságok szerepét, és egy adott tulajdonság súlyozottságát sok minden befolyásolhatja, többek között függ az adott térség környezeti feltételeitől, az állomány genetikájától, a tartási és takarmányozási körülményektől, és az aktuális politikai, gazdasági, és társadalmi tényezőktől is. Összességében viszont a sertések értékét, öt nagy csoport alapján határozzuk meg. Ezek az állat küllemi -, hízekonysági -, vágóértékét kifejező -, a húsmínőségét meghatározó -, és a reprodukciós tulajdonságai (Horn et al. 2011).

2.5.1. Sertések küllemét befolyásoló értékmérő tulajdonságok

Egy állat első benyomását a külleme adja. Sok mindenre következtethetünk egy egyed megjelenéséről, többek között annak fajára, fajtájára, nemére, korára, hasznosítási irányára, egészségügyi állapotára és az esetleges küllemi hibáira is egyaránt. Bár a küllem és a teljesítményt meghatározó tulajdonságok kapcsolata eltérő mértékű, mégis hasznos összefüggést tudunk felismerni az állat külleméről, ezért nagyon fontos a küllemtan mint tudományág, hiszen minél jobb szakértői szemmel tudunk állatainkra tekinteni, annál precízebb következtetéseket tudunk levonni egy adott egyed megjelenéséről. A sertés küllemi tulajdonságainak bírálatakor, figyelembe vesszük az állat testfelépítését, testalakulását, az egyes testtájak egymáshoz való viszonyát, az egyed vérmérsékletét, kondícióját és konstitúcióját, ivarjellegét, egészségi állapotát, fejlődési típusát, és a fajtajellegét (Novotniné, 2015).

A testfelépítést a küllem fogalmával azonosítjuk leggyakrabban a sertésenyésztésben. A testfelépítés értékelésekor, a korábban már említett fajtacsoportonként felállított standard tulajdonságokhoz viszonyítunk. A küllembírálat során figyelembe vesszük többek között a fej, a törzs, a lapocka, a comb, és a lábak formáját, továbbá a testméret fejlettségét és szárazságát,

valamint az állat általános összbenyomását. A bírálat során egyre nagyobb hangsúlyt kap az állatok technológiai tűrőképessége, amelyet elsősorban a lábvégek, a mellkas, a has, a hát és az ágyék alakulása határoz meg. A bírálónak bírtokában kell lennie ezen tulajdonságok elméleti tudásával. A küllemi bírálat leíró jellegű, mely során a testfelépítést az előírt követelményekhez viszonyítjuk, majd 1 – 5 -ig pontozzuk annak következtében, hogy a vizsgált egyed mennyire felel meg a fajta standartnak (Novotniné, 2015).

A testtájak egymáshoz való viszonya alatt azt értjük, hogy a bírált egyed mozgása legyen harmonikus, élénk és könnyed. Különös tekintettel kell lenni a lábszerkezet hibáira, és a végtagok összehangoltságára, mivel a tenyészállatoknak kifogástalan lábakkal kell rendelkezniük, nehogy idő előtt kiessenek a termelésből. A rossz lábszerkezet különböző genetikai problémákra adhat okot, például rossz csontozatra, vagy ízületi rendelleneségekre, amiket nem szeretnénk, hogy az állat tovább örökítsen, ezért tenyésztésből kizárásra adhat okot ezen negatív tulajdonságok megléte (Horn et al. 2011).

Az állat vérmérséklete megmutatja, hogy az állat hogyan reagál különböző környezeti hatásokra. Ide tartozik, a stresszérzékenység, hogy az adott egyed mennyire bírja a technológiai nyomást, és az ipar szerű környezet, mennyire tud ellenállni különböző stresszfaktoroknak. Ezen tulajdonság különösen fontos napjainkban, minden tenyészet a stressz rezisztens vonalak kialakítására törekszik. A rossz szokásokkal rendelkező tenyészállatok elkerülése, illetve kizárása is fontos a küllembírálatok során, habár a megfelelő tartási -, és takarmányozási körülményekkel megelőzhető ezen negatív tulajdonságok kialakulása, mint például, a fül -, és farok rágás. A jó küllembíráló azt is figyelembe veszi, hogy a vizsgált egyednél milyen mértékben vannak jelen az öröklött magatartásformák, mint például a kocák fészekrakó mozdulatai, illetve a szerzett magatartásbeli tulajdonságok, mint például hogyan viszonyul a társaihoz, az emberekhez, illetve a környezetéhez (Kovács et al. 1984).

Az állat kondíciója, a vizsgált egyed tápláltságát kifejező relatív fogalom. A kondíció állapotára számos külső és belső befolyásoló tényező van, többek között az állat hasznosítási típusa, kora, ivara, és fajtája, valamint a különböző tartási -, és takarmányozási körülmények. Megkülönböztetünk tenyész -, kiállítási -, mínusz -, és pluszkondíciót (Novotniné, 2015).

A konstitúció egy összetett értékmérő mutató, amely a belső élettani tulajdonságokból és a külső testalkatból tevődik össze. Ezen tulajdonság, az egyed ellenálló képességében,

alkalmazkodó képességében és reakció képességében nyilvánul meg. A konstitúció változhat az állat élete során, mivel összességében elmondható, hogy a konstitúció az állat genetikai tulajdonságainak és a környezeti tényezők bonyolult kölcsönhatásaként jön létre, és mivel a környezet sok esetben változhat, ezért a konstitúció is változhat. Ha az állat biológiai -, és gazdasági tulajdonságai összhangban vannak, akkor jó konstitúcióról beszélünk, és az adott tenyészállat jó életteljesítményt fog elérni (Novotniné, 2015).

Ivarjelleg alatt az állat másodlagos nemi jellegét értjük, mely alapján első ránézésre jól elkülöníthetjük a két nemet egymástól. A kanoknál normális esetben megfigyelhető a nagyobb testtömeg, fejlettebb izomzat, durvább -, robusztusabb szervezet, vastagabb durvább bőr és szőrzet, és a nagyobb burkoltabb fej, illetve az élénk vérmérséklet. A kocáknál ezzel ellentétben, a finomabb szervezet a jellemző, kisebb testtömeggel, és finomabb -, lágyabb vonalakkal, és fejjel, illetve a jól fejlett hátsó rész a jellemző. Ha a vizsgált egyed nem rendelkezik a nemére jellemző ivari tulajdonságokkal, az kizárást okozhat a tenyésztésből, mivel feltételezést adhat arra, hogy hormonálisan nem működik jól az állat (Novotniné, 2015).

Horn et al. (2011) úgy fogalmazott a küllemi bírálat során figyelembe vevő egészségi állapotról, hogy „Az egészség minden termelés alapfeltétele. A szervezetnek ugyanis mindig fenn kell tartania azt a belső környezetét, amelyben anyagcsere-folyamatai zavartalanul mehetnek végbe. Ha ez biztosított, akkor beszélünk egészségről. Mindezek alapján az egészség fogalma a sertés tenyésztésben is kibővült a hagyományos értelmezéshez képest, mert túllépi a klinikailag nem beteg állapot határát. Ezért az egészségi állapot értékmérőjeként a klinikai tünetek hiánya mellett a termelési mutatókat is helyes alapul venni (Horn et al. 2011, p.29).”
Vannak olyan stresszel járó környezeti változások, mint például a választás, falkásítás, telepítés vagy a szállítás, amelyek ugyan negatív hatással vannak az állat egészségügyi állapotára, de csak rövid ideig hat stressz faktorként az állat életében, így a termelésében nem mutat romlást hosszútávon. Amikor az állatnak hosszú távon visszaesik a termelése, és nem mutat klinikai tüneteket érdemes körül nézni az állat környezetében, hogy megfelelőek – e a tartási -, és takarmányozási feltételek, mert az állat a viselkedésének megváltozásával, és az előbb említett termelésének csökkenésével jelzi, hogyha nem biztosítottak számára a megfelelő feltételek. Ezen indikátorok mellett számos más jele van annak, ha az állat egészségi állapota romlik, mint például, megváltozik a kültakarója, borzaltabb lesz, étvágytalanabb, elkülönül a társaitól, bágyadtam, nem olyan élénk, esetlegesen megváltozhat a bélsár színe és állaga, ilyen

esetekben érdemes állatorvos segítségét kérni, egy esetleges betegség felderítésének érdekében. A beteg, szokványostól eltérő egészségi állapotban lévő egyed, nem szabad küllemileg bírálni (Horn et al. 2011).

A sertések fejlődési típusa azon tulajdonságokat foglalja magába, amelyek meghatározzák a fajtára jellemző, növekedés mértékét és idejét, valamint a hasznosítás típusát. A küllemi bírálat során figyelembe kell venni, hogy a vizsgált egyed melyik fejlődési típusba tartozik és hogy a típusnak megfelelő mértékben növekszik, fejlődik – e. Ezt a 6. táblázat szemlélteti.

Fejlődési típus	HÚSTERMELÉS			Jellemző fajta
	Intenzitása	Tartama	Kapacitása	
Gyors fejlődésűek				
Korán érő	Nagy	Rövid	Közepes	Middle white, Berkshire
Későn érő	Nagy	Hosszú	Nagy	Nagyfehér, Lapály, Duroc
Középkorán érő	Nagy	Közepes	Nagy	Pietrain, Belga lapály
Lassú fejlődésűek				
Korán érő	Kicsi	Rövid	Kicsi	Mangalica
Későn érő	Kicsi	Hosszú	Közepes	Cornwall

6. táblázat: Sertések fejlődési típusai
 Forrás: Novotniné, 2015; Saját szerkesztés

A fajtajelleg egy adott sertésfajta, vagy hibrid jellegzetességeinek, tulajdonságainak összessége. Egy azon fajtába tartozó egyedeknek, egyöntetű küllemi bélyegekkel, és belső tulajdonságokkal kell rendelkezniük, hogy jól elkülönüljenek a többi fajtától, és fontos hogy ezeket a tulajdonságaikat tovább örökössék utódaiknak. A küllemi bírálat során vizsgálni kell, hogy az adott egyed mennyire hordozza a fajtájára jellemző tulajdonságokat, mennyire felel meg a fajta standartnak. A tenyésztésből kizáró ok lehet, ha nem, vagy nem kellőképpen jelennek meg a fajta bélyegek (Horn et al. 2011).

2.5.2. Sertések hízekonyságát befolyásoló értékmérő tulajdonságok

Az értékmérő tulajdonságokat összességében két nagy csoportra bontjuk. Az első csoportba azon értékmérő tulajdonságok helyezkednek el, amelyek az állat gazdaságos termelését közvetlenül felyezik ki, ezek az elsődleges értékmérő tulajdonságok, mint például a hústermelő képesség. A másodlagos értékmérők az elsődleges értékmérő tulajdonságok

létrejöttét segítik elő, mint például az állat reprodukciós képességei. A hústermelő képesség a vágóértéket kifejező -, hízekonysági - és a húsminőséget kifejező tulajdonságokból tevődik össze (Novotniné, 2015).

A növekedési erély az egyike azon tulajdonságoknak, amelyek befolyásolják a sertés hízekonyságát. A növekedési erély alatt az állat egy időegységre meghatározott testtömeg - gyarapodását értjük, amelyet általában gramm/nap formában fejezünk ki, ez az úgynevezett napi testtömeg – gyarapodás, de vizsgálhatjuk még az állat életnapjaira vonatkoztatott testtömeg – gyarapodást, illetve a hízalás alatti testtömeg – gyarapodását is, viszont a tenyésztők számára az egyik legfontosabb szelekciós tulajdonság a nettó testtömeg – gyarapodás, amely az állat vágás utáni meleg hasított féltest és az életkor hányadosából tevődik össze. Ezen mutató precízebben fejezi ki az egyedek között lévő növekedési erélyben lévő különbséget, mivel a hasított féltestnél már nem játszanak szerepet a vágási veszteséget jelentő értéktelen testrészek. A napi testtömeg – gyarapodás mértékét nagyban befolyásolja az állat egészségügyi állapota, a számára biztosított takarmányozási -, és tartási körülmények, valamint az állat ivara. A kanok a hím nemi hormonoknak köszönhetően, akár 7 – 8,5% - kal nagyobb testtömeget érhetnek el, egy azon időszak alatt, mint a nőivarú egyedek. Minél jobban kielégítjük az állat igényeit, annál jobban fog érvényesülni az egyed genetikai potenciálja. Ha maximálisan megteremtjük az állat hízásához szükséges feltételeket, akkor is egy idő után el fogja érni a genetikai csúcát, izom építés helyett zsír fog lerakódni az állaton, amely a jelenlegi piaci trendek szerint kevésbé értékes, ezáltal egy idő után nem gazdaságos hízalni az állatot. A növekedési erélyt az állat több élet periódusában is megvizsgáljuk, mint például a szoptatási -, választási -, vagy a tényleges hízalási időszakokban is. Azért előnyös többször is felülvizsgálni az adott egyed növekedését, mert így precízebben tudjuk kiszelektálni azokat az állatokat, amelyek nem kellő ütemben nőnek, vagy látványos módon elmaradnak társaiktól (Novotniné, 2015).

A sertés hízekonyságát befolyásoló másik tulajdonság az állat takarmányértékesítő képessége. Ezen tulajdonság azt fejezi ki, hogy egy egységnyi állati termék – jelen esetben sertéshús – előállításához mennyi takarmányt kell elfogyasztania az állatnak. A tenyésztők számára kulcsfontossággal bír ez a tulajdonság, hiszen a takarmányozási költségek a hízósertés előállítás, mintegy 65 – 70% - át teszik ki. Ennek következtében a szelekciós munkák során fokozott figyelmet ezen tulajdonság. A takarmányértékesítő képességet leggyakrabban 1 kilogramm

testtömeg – gyarapodáshoz felhasznált takarmány mennyiséggel fejezzük ki. Ennek mértéke az állat genetikája mellett, sok környezeti tényezőtől függ, többek között az állat tartási -, és takarmányozási körülményeitől (Novotniné, 2015).

2.5.3. Sertések vágóértékét kifejező értékmérő tulajdonságok

A vágóérték mint tulajdonság csoport, a sertéshús mennyiségi tulajdonságait foglalja magába. Ezen értékmérők mind tenyésztői, mind ipari, mind pedig fogyasztói szempontból kulcsfontosságúak, hiszen az állatok minősítése során leginkább azt vesszük figyelembe mennyire tudjuk gazdaságosan előállítani a sertéshúst, illetve annak mekkora aránya a színhús (Novotniné, 2015).

A vágóértéket kifejező egyik tulajdonság a vágási veszteség. Ezen tulajdonság azt fejezi ki, hogy az élő és a vágott test között mekkora a különbség, amit általában kilogrammban, vagy százalékban fejezünk ki. A tenyésztők nemesítési munkáik során, oly módon határozzák meg e tulajdonság értékét, hogy a vizsgált egyed utódait levágják, majd eltávolítják a vágási veszteségnek számító belső szerveket, mint például az emésztő -, légző -, keringési -, kiválasztó szerveket, illetve a gerinc -, és agyvelőt, majd hasított féltestet lemérik, és az így kapott eredményeket értékelik. Húsipari szempontból, ez egy igen meghatározó tulajdonság (Horn et al. 2011).

Habár a csontoshús – arány a hústermelő képesség meghatározására nem alkalmas, hazánkban ennek ellenére, mint a húsiparban, mint pedig a nemesítési munkák során figyelembe vették. A vágást követően a bal féltestből eltávolították a szalonnát és a hájat úgy, hogy az izomzatot fedő hártya ne sérüljön meg. A külön lemerített szalonna – és hájtömeg, valamint a visszamaradó csontoshús tömege alapján százalékos arányt lehetett megállapítani. A csontoshús fogalmának széleskörű elterjedéséhez hozzájárult, hogy az 1970 – es évektől a vágósertések hasítása utáni kereskedelmi osztályozás során is mérték, illetve becsülték a csontoshús tömegét. Ezen tulajdonság közvetlen mérésére a bőrfejtéses vágási móddal van lehetőség, melynek lényege, hogy egyben lehúzzák a bőrt vágás során, majd lefejtik a testről a szalonnát, így mint a fehérárú -, mint a csontoshús – arány kiszámítható a lemerített csontoshús tömeg alapján (Novotniné, 2015).

A vágóértéket kifejező tulajdonságok közül az egyik legfontosabb tulajdonság a színhús arány. A színhús a test vázizom tömegét jelenti, amelyet százalékban fejezünk ki. Ezen tulajdonság

mérése során, a hasított féltestek feldarabolása majd kicsontozása történik, és az így leválasztott húsrészek kerülnek lemérésre, így kiszámítható a százalékos arány. Ez egy elég körülményes, és hosszasan eljárás, így a színhús arány becslésére számos módszert dolgoztak ki, melyek közül a legelterjedtebb a szűrőszondás eszközzel valós mérés. Ennek segítségével lényegesen gyorsabbá és egyszerűbbé vált ez a folyamat. Az eszköz a bőrös -, hasított féltest szalonna -, és izomréteg vastagságát méri, majd a hasított féltest tömegével együtt, úgynevezett regressziós egyenlet segítségével, meghatározza a test színhús arányát. A színhús arány fontosságát mi sem bizonyítja jobban, hogy egész Európában, így hazánkban is bevezették a SEUROP osztályozási rendszert, melynek lényege a színhús százalék becslése és mérése. 1993 óta kötelező a vágóhidakon a hasított féltestek színhús százalék alapján történő osztályba sorolása is. Az előbb említett szűrőszondás színhús százalék becslési módszer mellett, a modern vágóhidakon már automatizált kép elemző berendezésekkel történik a hasított féltestek osztályba való besorolása. A színhús arány, mint értékmérő tulajdonság a szelekcióban is kulcsfontosságú szerepet tölt be (Horn et al. 2011). A SEUROP vágottsértés – osztályozási rendszert a 7. táblázat foglalja magába:

Osztály	Színhús %
S – superior	60 % felett
E – excellent	55,1 – 50,0 % között
U – very good	50,1 – 45,0 % között
R – good	40,1 – 35,0 % között
O – average	30,1 – 25,0 % között
P – poor	25,0 % alatt

7. táblázat: SEUROP vágottsértés – osztályozási rendszere
 Forrás: Horn et al. 2011; Saját szerkesztés

Az értékes húsrészek aránya alatt, azokat a húsrészeket értjük, amelyek a fogyasztói megítélések szerint a leinkább elismertek. Százalékban fejezzük ki, amelyet a hasított féltest tömegéhez viszonyítva adunk meg. Az értékes húsrészek közé tartozik a comb, a lapocka, a karaj, és tarja. Ezen értékmérő tulajdonság jól öröklődik, h^2 értéke 0,5 – 0,7 közé tehető, így fontos szerepet tölt be a tenyésztési munkák során (Horn et al. 2011).

A fehérarú arány a sertések zsírosságát fejezi ki, hogy a szalonna és hárj együttes tömege, hány százalékát adja a hasított féltestnek. A SEUROP minősítési rendszer bevezetése előtt ez alapján osztályozták a kereskedelmi célú sertéshúst. A 31% alatti zsírtartalom jelentette az első osztályt. Manapság a zsírtartalom meghatározására a hátszalonna vastagság mérését alkalmazzák, ultrahangos mérőkészülék segítségével élő állaton a sajátteljesítmény

vizsgálatok során, mivel a szalonna vastagság és a fehérárú arány között igen szoros összefüggés van. A szalonna vastagság szintén jól öröklődő tulajdonság, így kiváló szelekciós alapot nyújthat a test zsírtartalmának csökkentéséhez. Ez azért is lehet fontos szempont a nemesítés során, mivel a soványabb húsok keresettebbek a fogyasztók részéről (Horn et al. 2011).

2.5.4. Sertések húsminőségét meghatározó értékmérő tulajdonságok

A sertés vágóértékének mennyiségi mutatói mellett ugyanolyan fontosak a hús minőségi mutatói is. A hús élvezeti értékét elsősorban a fogyasztók határozzák meg. A minőséget több szempont együttesen befolyásolja, többek között a tápláléérték, amelyet a fehérje -, zsír -, és ásványianyag – tartalom határoz meg. Az érzékszervi tulajdonságok is befolyásolják a hús minőségét, mint például a szín, az illat, az íz, a forma, a felületi megjelenés, a víztartó képesség, a rostosság vagy a porhanyósság. A higiéniai jellemzők szintén meghatározóak, ideértve a mikrobiológiai tisztaságot, az eltarthatóságot, valamint az adalékanyagok és szennyeződések jelenlétét. A hús feldolgozásának minősége szintén hatással van a fogyasztói megítélésre, mivel esetlegesen befolyásolhatja a hús pH – értékét, a vízmegkötő képességét, a fehérje – és zsírtartalmát, a szerkezetét vagy a színét. A vásárlók elsősorban a hús zsírosságát és színét veszik figyelembe, mivel általában a világos rózsaszínű, zsírban szegény, finom rostú és puha, fiatal állatokból származó húst részesítik előnyben. A küllem mellett azonban kritikus tényező a hús konzisztenciája, íze, illetve lé megtartó képessége is (Novotniné, 2015).

A hús színét alapvetően az izomrostok fényvisszaverő képessége határozza meg, amely részben genetikától, részben pedig a környezettől függ. Az egészséges hús rózsaszín árnyalatú, kellően tömör szerkezetű. Az öröklött rossz genetikai tulajdonságok, és a vágást megelőző stresszhatások együttes jelenléte, olyan biokémiai folyamatokat idézhetnek elő az izomszövetben, melynek következtében a hús színe megváltozhat. Ilyen esetben gyakran alakul ki puha, halvány, világos színű hús, amely a PSE – szindróma – pale, soft, exudative – egyik jellemzője. A DFD – dark, firm, dry – szintén egy hús hiba, amely az izomsejten belüli glikolitikus folyamatok kóros lefolyásának következtében jön létre. Ilyenkor a hús, sötétvörössé, tömörré és szárazzá válik. A hús színének sok befolyásoló tényezője van, mint például a genetika, a takarmányozás, az életkor, a vágás közbeni stresszhatások, a vágás körülményei és technológiája, illetve a vágást követő történések, mint például a hús hűtése, vagy esetlegesen feldolgozása, szállítása, csomagolása stb. A világos színű húsok általában

több nedvességet tartalmaznak, illetve a vízmegkötő képességük is gyengébb, míg a sötét húsok jobb technológiai tulajdonságokkal bírnak, de magasabb pH – juk miatt gyorsabban romlanak, mivel ez a környezet jobban kedvez a baktériumok szaporodásának (Novotniné, 2015).

A hús pH – értéke szintén fontos minőségi tulajdonság, ugyanis következtethetünk belőle a vágás után lejátszódó biokémiai folyamatokra. A pH – t általában két alkalommal szokták mérni. Először a vágás megtörténte utáni 45. percben, ekkor a normál pH érték 5,8 – és 6,2 között van, míg a második mérés eredménye 5,7 – és 5,8 között van, ha a glikolízis egyenletesen lassú ütemű, ezt a vágást követően 24 óra elteltével kell megmérni (Horn et al. 2011).

A hús állaga fontos a fogyasztók számára, és fontos szerepet játszik a hús minőségéről kialakított véleményben. Normális esetben a sertéshús se nem túl puha, se nem túl kemény vagy rágós. Viszont a „normális” állagú, és konzisztenciájú húsról nincs egy tudományosan, vagy általánosan elterjedt mértékegység, vagy mérőszám. Horn et al. (2011) így fogalmazott a hús állagáról, és konzisztenciájáról: „A harántcsíktolt izmokban az izomrostot vékony hártya, ún. szarkolemma veszi körül. Az izomrost fibrillumokból áll. A fibrillumok a kb. 60% - ot kitevő szarkoplazmába vannak beágyazva. Ebből az izomstruktúrából adódóan a hús meghatározott, jellemző konzisztenciájú. A vázizom állagának, konzisztenciájának közvetlen mérésére nem dolgoztak ki általánosan elfogadott eljárást. Ezért számszerűen ezt a hústulajdonságot nem szokás kifejezni, annak jellemzésére körülírást alkalmazunk (Horn et al. 2011 p. 28).”

A sertéshús létartó képessége szintén a hús minőségét befolyásoló értékmérő tulajdonságok között helyezkedik el. A fogyasztók nem kedvelik a túl vizenyős, vagy túl száraz húsokat. A sertéshús átlagosan 75% vizet tartalmaz, viszont ez függ az állat korától, testtömegétől, a vizsgált húsrésről, illetve a zsírosodás mértékétől is. A hús létartó képességét általában a csepegési veszteség mérésével vizsgálják. Ezen eljárás során a hasított féltestet lemérik, majd 24 óráig hűtve tárolás után ismét megméri a súlyát, és a két mérés közötti eredmény adja meg a csepegési veszteség mértékét, amit százalékban fejeznek ki. Ez az érték általában nem haladja meg a 2 – 3% - ot. A hús vízkötő képességét préseléssel vagy centrifugálással határozzák meg, oly módon, hogy ezen eljárások során a hús mekkora foltot hagy az itatóspapíron majd, hogy az eredmény objektív legyen a folt nagyságát úgynevezett planiméterrel mérik meg (Horn et al. 2011).

2.5.5. Sertések reprodukciós tulajdonságaival összefüggő értékmérő tulajdonságok

A folyamatos és sikeres sertéshús előállításnak alappillére a megfelelő hízóalapanyag előállítás, ezért a sertések reprodukciós értékmérő tulajdonságai kulcsfontosságúak, mivel közvetlenül befolyásolják a telep hízókibocsátását, így a termelés gazdaságosságát is. A kocák anyai tulajdonságai alapjaiban határozzák meg a hatékony működést, mivel minél életképebb, nagyobb, és szervezetenként ellenállóbb malacok kerülnek ki a fiastatóból, annál több pozitív gazdasági vonzata van a termelés működésének, például csökkennek az állategészségügyi költségek, javul a munka -, és takarmányozási hatékonyság, gyorsabban térül meg a genetikai befektetés, mérséklődik a malackori elhullás okozta anyagi veszteség, és nem utolsósorban csökken a termelés környezeti lábnyoma is. A kanok termékenyítőképessége, illetve sperma minősége is kulcsfontosságú a nemesítés sikerességében. Ezek alapján elengedhetetlen a tenyésztők számára a reprodukciós tulajdonságok célzott javítása, és a szelekciós munkák során ezen tulajdonságok hangsúlyos figyelembevétele, mégis egyensúlyt tartva a hústermeléshez kapcsolódó tulajdonságok növelésével, mert általában e két nagy értékmérő csoport negatív korrelációban állnak egymással (Novotniné, 2015; Kovács et al., 1984).

A termékenység a reprodukciós értékmérők egyik legfontosabb tulajdonsága, mivel ez alapozza meg a hústermelés működését a megszületett malacok révén. A termékenység alatt a kanok termékenyítőképességét, a kocáknál a fogamzóképeségüket értjük, amit legelterjedtebben vemhesülési százalékkal fejezünk ki, ami a termékenyítési index reciproka. A termékenységre számos tényező hatással van, például a tartási -, és takarmányozási körülmények, az állat egészségügyi állapota és kondíciója (Horn et al. 2011).

A szaporaság azt fejezi ki, hogy a koca fialásonként hány darab élő, és holt malacot hozott a világra. E tulajdonságot is számos tényező befolyásolja, szintúgy hatással van a tartási -, és takarmányozási körülmények mellett, a kocát ért külső ingerek a vemhessége alatt, a bánásmód, a koca kora – az előhasi kocák jellemzően 1 – 1,5 malaccal kevesebbet hoznak a világra –, és a fajtája. A kanok teljesítménye is hatalmas befolyásoló tényezőként hat a koca szaporaságára, többek között az sperma minőségével, és a spermiumok életképességével. Ennek okán az állományok között nagy lehet a szórás, az élve és holtan született malacok szám tekintetében. A szaporaság egy igen összetett tulajdonság, mivel az előbb említett nagyfokú behatással rendelkező környezeti tényezők mellett, megkülönböztetük potenciális -, és realizált

szaporaságot is. A potenciális szaporodóképesség alatt a koca ivarzása alatt levált petesejtek számát, vagy más néven ovulációs rátáját értjük. A realizált szaporulat a ténylegesen világra jött élő -, és holt malacok számát jelenti. E két mutató szám között lényeges különbségek lehetnek, mivel a vemhesség alatt a zigóták nagy része elhal és felszívódik, ennek mértéke akár a megtermékenyült petesejtek 20 – 50% - a is lehet. A szaporaság, mint mutatószám a gyakorlatban, igen fontos mérőszám, és több értelmezésben is használják a koca teljesítményének kiértékelésében. Az egyik ilyen elterjedt mutatószám a kocák évenkénti szaporulata, vagy a koca életére vetített szaporulat, az úgynevezett életteljesítmény, amely egyben a koca szervezeti szilárdságát is megadja. Szintén fontos tényező még a két fialás között eltelt napok száma is, amelyet kocaforgónak is szoktak nevezni. A kocaforgó kifejezi, hogy egy adott egyed egy év alatt hányszor fial. A szoptatási időszak lerövidítésével, a két fialás között idő mérsékelhető, így az évenkénti fialások száma viszont növelhető, akár az évi 2,1 – 2,4 fialásra, és a két évente akár ötszöri fialásra is. Az állattenyésztésben alkalmazott keresztezési eljárások nagy mértékben növelhetik a kocák potenciális -, és realizált szaporulatát is, a heterózis hatásnak köszönhetően (Novotniné, 2015; Kovács et al.,1984; Horn et al. 2011).

A koca tejtermelő képessége meghatározó tulajdonság a sertések reprodukciós értékmérő tulajdonságai között, hiszen a malacok takarmánya az életük első három hetében szinte kizárólagosan a koca tej. A kocák tejtermelő képességét az alom 21 napos tömegével határozzuk meg. A fialást követő 3. – 4. napig főcstej – másnéven kolusztrum – termelődik, ami kulcsfontosságú a malacok fejlődésében, ugyanis fontos immunanyagokat tartalmaz. A főcstej által a malacok olyan védőanyagokhoz jutnak, amelyek biztosítják számukra az első – passzív – immunitást. Ennek oka, hogy a kolusztrumban nagy molekulájú anyagok vannak, amik a vemhesség alatt nem képesek átjutni a placentán keresztül az embrióba, így a malac csak ilyen formában tudja felvenni. Fontos, hogy születés után a malacok minél hamarabb főcstejhez jussanak, ugyanis a világra jövetel után csak az első 24 – 36 órában képesek zavartalanul hasznosítani ezen anyagokat a bélszerkezetük változása miatt. A kocák laktációs időszaka a fialástól a választásig tart, illetve a laktációs görbéje a fialást követő 21. – 23. napig növekszik, majd fokozatosan csökken. A kocák a legtöbb tejet a 3. – 6. fialásuk között termelik. A szoptatási időszak megterheli a koca szervezetét, ugyanis ezen időszak alatt átlagosan a testsúlya 10% - át veszti el. A kocák átlagos napi tejtermelése 4 – 10 liter között mozog, melynek pontos mennyiségét számos tényező befolyásolja, például a koca fajtája, kora,

kondija, hányadik fialása, az alom nagysága, a tartási -, és takarmányozási körülmények, a szoptatás gyakorisága és az ivóvíz mennyisége. Túl nagy alomszám esetén, dajkásítást szoktak alkalmazni, mely során a malacok egy részét át teszik egy másik kisebb méretű alomba, hogy a túl nagy alomméret ne vegye túlzott igénybe a koca szervezetét túlságosan. A tejtermelő képesség, a csecsszám, és különböző tulajdonságok közötti összefüggést részletesebben későbbi fejezetben tárgyalom (Novotniné, 2015; Kovács et al. 1984; Horn et al. 2011).

A koca vehemnevelő képessége megmutatja, hogy a születetett malacok mekkora testtömeggel rendelkeznek. Ezt az egynapos alomtömeggel fejezzük ki. A malacok átlagos születéskori testtömeg 0,5 – 2 kilogramm között van. Vehemnevelő képesség öröklött tulajdonság, melynek értéke $h^2 = 0,2 - 0,3$, viszont számos tényező befolyásolja, hogy a malacok mekkora súllyal jönnek a világra, például a fajta genetikája, az alom létszáma, és kiegyenlítetttsége, a vemhesség alatti lévő tartási -, és takarmányozási körülmények, és a koca kondija is többek között. Zhao et al. (2022) vizsgálták ezen tulajdonságok genetikai örökölhetőségét, mely szerint a születéskori testtömeg örökölhetősége közepes $h^2 = 0,186 - 0,216$, míg az almon belüli kiegyenlítetttségé alacsony $h^2 = 0,033 - 0,042$, amiből azt a következtetést lehet levonni, hogy születési súly genetikai alapja erősebb, míg az almon belüli kiegyenlítetttség inkább menedzsmenti és környezeti tényezők révén javítható. Fontos, hogy a született alom testtömege kiegyenlített legyen, mert a nagyobb malacok elnyomják a náluk kisebb, gyengébb egyedeket, így azok kevésbé lesznek ellenállóak, és fejlettek a választásra, mint a nagyobb társaik. A malacok születéskori testtömegét és vitalitását, és az alom kiegyenlítetttséget, és ezen tulajdonságok közötti lévő összefüggést részletesebben későbbi fejezetben tárgyalom (Horn et al. 2011; Zhao et al. 2022).

A kocák malacnevelő képességében összegződik a reprodukciós tulajdonságaik. Ez egy komplex mutató, mivel sok tulajdonságból tevődik össze, mégis az állattenyésztésben nagyon fontos gyakorlati jelentőséggel bír. Az előbbi bekezdésekben, már taglalt reprodukciós tulajdonságok mellett, ide tartozik még a koca viselkedése, és vérmérséklete is. Fontos, hogy mennyire flegmatikus, agresszív esetlegesen ideges a magatartása, nem csak a malacaival -, hanem a környezetével, és a gondozóival szemben is. A rossz flegmatikus magatartás hatására megnövekedhet a malac taposásból eredő veszteség. Ezen felül a malacnevelő képességbe bele tartozik az is, hogy a koca mennyire fogadja el, illetve törődik a malacaival, milyen a

szoptatási hajlama. A jó koca nyugodt, hagyja szopni a malacait, és figyelemmel van rájuk, így a malacok nyugodtan fejlődhetnek (Novotniné, 2015; Kovács et al. 1984; Horn et al. 2011).

2.6. Malacok születéskori testtömege, vitalitása, és az alomkiegyenlítetttség kapcsolata

A kis születéskori testtömeg nem kívánatos a tenyésztők számára. Ennek több oka is van, többek között, hogy azon egyedek amelyek alacsonyabb születési súllyal jönnek a világra, nagyobb eséllyel pusztulnak el választás előtt, elmaradnak társaiktól a növekedésben, rosszabb lesz a súlygyarapodásuk, esetlegesen gyengébb lesz a húsminőségük. Ezen negatív tulajdonságok gazdasági szempontból igen kedvezőtlenek. Ezzel szemben a nagyobb születéskori testtömeggel rendelkező malacok vitálisabbak és jobb súlygyarapodásúak, ezáltal kedvezőbb gazdasági értékkel bírnak (Zaalberg et al. 2023)

Az alomkiegyenlítetttség kulcsszerepet játszik a malacok életképességében. Zhao et al. (2022) eredményei alapján, az egynapos alomtömeg szignifikánsan pozitív genetikai korrelációt mutatott az átlagos születési súllyal, valamint az alom kiegyenlítetttségével. Ugyanakkor az átlagos születéskori testtömeg, és az alom kiegyenlítetttsége között negatív korreláció állt fenn, ami arra utal, hogy a nagyobb átlagtömegű almokban a súlyvariancia csökkenése kedvezően hat a vitalitásra. A szerzők hangsúlyozzák, hogy a malacok túlélése szorosan összefügg az alom kiegyenlítetttséggel (Zhao et al. 2022).

A sertések születési súlya, az almon belüli kiegyenlítetttség, valamint a malacok vitalitása szoros összefüggést mutat, amely mind gazdasági, mind állatjóléti szempontból meghatározó tényező. A születési testtömeg alapvetően meghatározza a malacok főcstejfelvételének gyorsaságát, illetve az életképességüket. Paula et al. (2024) vizsgálata szerint a nagyobb születési súlyú malacok szignifikánsan több főcstejet vettek fel, mint az alacsonyabb testtömegű malacok, illetve a kisebb malacok körében magasabb volt a kiesés és az elhullás aránya is. A szerzők arra is rámutattak, hogy az 1,0 kilogramm alatti malacok választás előtti mortalitása elérheti a 40% - ot, míg az 1,6 kg felettieké mindössze csupán csak 7%. Ezen kutatások egyértelműen kimutatják, hogy a születéskori testtömeg növekedése közvetlenül javítja a vitalitást és csökkenti az elhullás mértékét (Paula et al., 2024).

A túlzott alomméret sok esetben kedvezőtlen lehet. Nowak et al. (2024) szerint a kiemelten szapora – hyperprolifikus – kocák által produkált nagy almokban megnő az alom kiegyenlítetttség, ami a malacok vitalitásának csökkenésével jár. A szerzők szerint, a túl nagy

alomméret az elhúzódó elléshez -, és a hypoxia kockázatához vezethet, különösen a későn születő malacok esetén, ami szintén növeli a halva születés arányát. Ezen kutatás tehát alátámasztja azt az összefüggést, hogy a nagy alomméret, a fokozott testtömeg közötti különbségek, és a gyengébb vitalitás egymással szorosan kapcsolatban állnak (Nowak et al. 2024).

2.7. A csecsszám jelentősége

A csecsszám a malac nevelő képesség egyik kulcsfontosságú tulajdonsága. A koca csecsei között megkülönböztetünk funkcionális, illetve nem funkcionális – vak – csecset is. Azok számítanak funkcionális csecseknek, amelyek jól fejlettek, fiziológiailag aktívak, tejtermelésre képesek, és a malacok számára elérhető helyen helyezkednek el, vagyis szoptatására alkalmasak. Ezzel szemben a vak, nem fejlett csecsek nem képesek hozzájárulni a malacok táplálásához. Ennek értelmében a funkcionális csecsek száma a meghatározó a kocák malacnevelő képességében, mivel közvetlen hatással van a malacok vitalitására. Ennek oka, hogy a funkcionális csecsek száma, megfelelő működése és hozzáférhetősége meghatározza a malacok főcstej felvételét, ami a malacok életbe maradásának a kulcsa. Éppen ezért a csecsszám genetikai hátterének ismerete nagyon fontos a szelekciós eljárások során. Earnhardt-San et al. (2023) kutatásaik során kimutatták, hogy a funkcionális csecsszám növekedése kocánként 0,14 – 0,27 - tel növelte a választott malacok számát, illetve növelte a koca teljesítményét is. A funkcionális csecsszám a hyperprolifikus kocák esetében még kritikusabb tényező hiszen, ha magasabb az alomlétszám, mint a megfelelően működő csecsek száma megnő a versengés mértéke a malacok között, mely a választás előtti malac elhullás arány növekedéséhez vezet, mivel a nagyobb, és erősebb malacok elnyomják a náluk kisebb és gyengébb társaikat. Ezen felül a dajka kocák használatának szerepe is megnő, ha nincs a kocáknak megfelelő számú funkcionális csecse (Earnhardt-San et al. 2023; Obermier et al. 2023).

Míg Earnhardt-San et al. (2023) általánosságban igazolták a funkcionális csecsszám hatását a választott malacsámra, addig Obermier et al. (2023) ennél továbbmenve még konkrétan összefüggéseket közöltek a túlélés, mortalitás és alomsúly vonatkozásában.

A szerzők kutatási eredményeik szerint a funkcionális csecsszám növekedése 0,32 darab malaccal növelte a választáskori alomlétszámot, 1,63% - kal javította a malacok túlélési esélyét, 2,73% - kal csökkentette a választás előtti malac elhullást, valamint 1,3 kilogrammal nőtt az alom választáskori súlya. Ezen eredmények arra engednek következtetni, hogy pozitív összefüggés van, a választáskori alomsúly, a választáskori alomlétszám, a malacok vitalitása és a kocák funkcionális csecsszáma között (Obermier et al. 2023).

2.8. Csecsszám és a születéskori testtömeg közötti összefüggés vizsgálata

Rohrer és Nonneman (2017) kutatásaik során a sertések csecsszámának genetikai hátterét, és az ahhoz kapcsolódó gazdasági szempontokat vizsgálták. Ennek során QTL térképezést – quantitative trait loci mapping – alkalmaztak, hogy felderítsék azokat a genomrégiókat, amelyek a csecsszám varianciájában szerepet játszanak. Kutatásaik során értékelték a teljes csecsszámot, valamint a funkcionális -, és a nem funkcionális csecsek előfordulását. Az eredmények alapján a csecsszám poligénesen öröklődő tulajdonság, vagyis számos gén kis hatása együttesen határozza meg. Ugyanakkor a kutatás rávilágított egy érdekes és nem várt összefüggésre, a malac neme, illetve az almon belüli ivararány nem befolyásolta a csecsszámot, ugyanakkor a születési testtömeg szignifikáns, pozitív korrelációt mutatott a teljes csecsszámmal. Ezt az általuk vizsgált három populációban mindegyiknél észrevették. Ugyanakkor meglepő módon a teljes csecsszám nem mutatott összefüggést sem az újszülött malacok számával, sem a csigolyaszámmal. A szerzők szerint, mivel az emlőmirigy és a csecsek fejlődése már a vemhesség 28. napján egyértelműen megállapíthatóak, a születési súly és a csecsszám közötti kapcsolat hátterében álló tényezőknek a vehem fejlődésének korai szakaszában kell megjelenniük. A szerzők kiemelik, hogy ez az összefüggés váratlan eredmény volt, és ennek pontos okait, genetikai és fiziológiai alapjait további kutatásoknak kell feltárniuk. (Rohrer és Nonneman, 2017).

Ez a megfigyelés összhangban áll Borchers et al. (2002) eredményeivel, ugyanis az említett szerzők szintén bizonyítékot találtak a csecsszám és a születéskori testsúly közötti kapcsolatra. A szerzők egy Pietrain × Landrace/Large White keresztezett állományban a küllemi tulajdonságok – köztük a csecsszám – örökölhetőségét, és teljesítményre gyakorolt hatását elemezték. Több mint 2700 állat adatainak elemzése során kimutatták, hogy azon egyedek, amelyek több csecsszámmal rendelkeznek, magasabb születéskori testtömeggel jönnek a világra, illetve hosszabb törzssel, és kevesebb zsírréteggel rendelkeznek.

A csecsszám marker tulajdonságként is jelentősnek bizonyult. A csecsszám szignifikánsan befolyásolta a születési súlyt és a vemhesség alatti napi testtömeg – gyarapodást. Az örökölhetőségi vizsgálatok alapján a teljes csecsszám közepes örökölhetőséget mutatott, ami azt jelenti, hogy szelekció útján hatékonyan javítható. Ezen eredményeket mások is alátámasztották, ugyanis a szerzők hivatkoznak Ligonesche et al. (1995) munkásságára, mely szerint a csecsszám, kedvező genetikai összefüggésben áll a funkcionális csecsszámmal, illetve a növekedési és vágási tulajdonságokkal (Borchers et al. 2002).

3. Alkalmazott módszerek

A keszthelyi magyar nagyfehér törzstenyészet, a MATE Tangazdaság Nonprofit Kft. kezelésében van. A tangazdaság célja az állomány nemesítése mellet a folyamatos kutatás, oktatás, és a hagyományok őrzése is.

Ez egy hetvenegy éves törzstenyészet, amelybe csak kanok, és kansüldők behozatala által történt vérfrissítés. Anyai oldalról ugyanazok a kocacsaládok vannak, amelyeket 1954 –ben hoztak ide. Mára már csak öt kocacsalád van, amelyek a Nárcisz, Csanak, Papucs, Makkos és Néember névvel rendelkeznek.

Fénykorában, az 1970 –es években háromszáz kocás volt a telep. A sertéstelep 2020 –ban kapott egy technológiai felújítást, melynek következtében hatvan kocára redukálódott a technológia koca befogadó képessége. Jelenleg ötven koca termel az állományban, illetve ezen állatok szaporulata.

A fiasztató két teremben található, kétszer tíz férőhellyel, két különböző technológiával. Mindegyiknél Bräuer Stalltechnik technológiát használnak. Az egyikben alternatív módon nyitható fiasztató kutricák vannak, ami lehetővé tenné a szabad fiasztatást is, de ezt jelenleg nem alkalmazzák a telepen. A másik a hagyományosabb kialakítású fiasztató terem.

A tartástechnológiát tekintve, almozásos technika van, melynél a tömör betonpadozaton, száraz jó minőségű szalmával van biztosítva az állatok számára a megfelelő környezet. Ez azért fontos, mert az állatok előtt folyamatosan van manipulálható anyag. Száraz darás etetés van a fiasztatóban, melynek kiosztása kézzel történik.

Háromhetes ritmusidővel dolgozik a telep, háromhetente tíz koca fial. A kocák a fialás előtt egy héttel kerülnek fel a fiasztóba, ekkor már szoptató takarmányt kapnak.

A malacok életük második – harmadik napjában kapnak vasat. Ilyenkor történik az első adatfelvételezés is, amely szükséges a koca szaporasági és felnevelési teljesítményeihez. Többek között rögzítésre kerül, illetve ellenőrzik a malacok csecsszámát, lemérik az újszülött malacok súlyát, továbbá az előbb említett vasazás mellett a malacok fogelcsípése is ilyenkor történik. Farokkurtítást nem végeznek, mivel az állatjólét kifejezetten fontos szerepet játszik a telepen. A malacok választása a fialást követő huszonnyolcadik napon történik.

Alomkiegyenlítés, tehát dajkásítás általában nincs, de ha szükség van rá az esetleges csecsszám felett született malacok végett, akkor elsősorban a kanokat helyezik át másik

kocához. Ennek oka elsősorban a törzstenyészeti jelleg miatt van. Az emse malacokat az anyjuk alatt hagyják, mert az anyjuktól tanult viselkedés a koca teljesítménye szempontjából rendkívül fontos.

Az adatfelvételezés a szaporasági és felnevelési teljesítmény vizsgálat előírásai szerint, a Magyar Fajtatiszta Sertésenyésztők Egyesületének szabályai alapján történik.

Kutricalapokon történik az adatok feljegyzése. A kutrica lapokon rögzítve van a malacok születéskori és választási súlya, a csecsszámok, illetve az esetleges rendellenességek is. Továbbá tartalmazza még a koca ellenőrzési számát, a koca családját, a termékenyítő kan számát, a búgatás és a fialás időpontját, illetve az esetleges dajkásítást ivar szerint is.

A telep működését jelenleg három dolgozó látja el, két fizikai munkát elvégző alkalmazott, illetve egy vezető beosztású személy, aki a törzskönyvezésért és az adatfelvételezésért is felel.

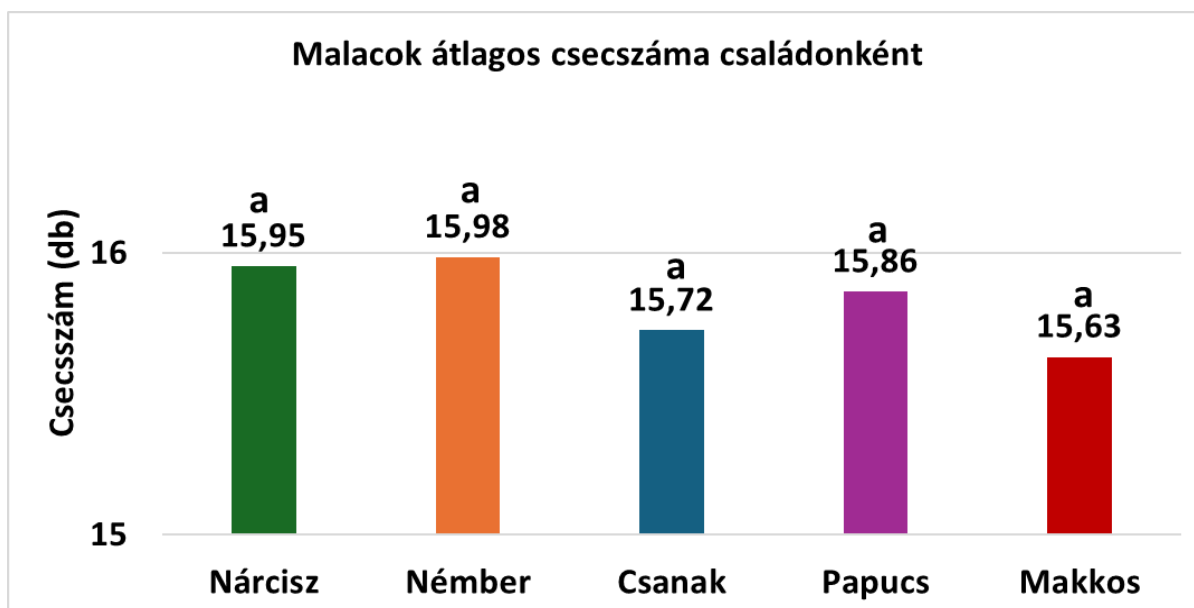
Szakedolgozatom során a keszthelyi magyar nagyfehér törzstenyészet 2024-es kutrica lapjait dolgoztam fel. A kutricalapok tartalmazták a koca adatait, hányadik fialása, csipkeszám és ENAR száma, melyik családba tartozik, illetve a koca szüleit, hogy mikor, és milyen kannal lett termékenyítve a koca, illetve a fialás időpontját. Pontosán fel volt jegyezve, a fialás utáni első mérések mikor történtek, illetve a malacok választásának időpontjai is. A kutricalapok tartalmazták a malacok születéskori testtömegét, csipke számát, ivarát, a jobb és bal oldalon lévő csecsek számát, illetve a malacok választáskori testtömegét is. Továbbá a kutrica lapokon felvont tüntetve még a holtan született malacok száma is, és az esetlegesen dajkásított malacok száma is.

Ezen adatokat digitalizáltam, majd adatfeldolgozást Microsoft Excel – Microsoft 365, 64-bit, build 16.0.19231.20138 – program segítségével végeztem, miközben rendszereztem az adatokat. Miután az adatokat digitalizáltam Statistical Package for the Social Sciences program 29 verziójával – továbbiakban SPSS – statisztikai elemzéseket végeztünk, melynek során egytényezős varianciaanalízist (ANOVA), korrelációanalízist futtattunk le az adatokon.

4. Eredmények és értékelésük

Az első vizsgálat, amelyet munkám során elvégeztem az a malacok átlagos csecsszámának megállapítása volt. Ennek folyamán 848 db élve született malac adatait vettem górcső alá, majd összehasonlítottam a kapott eredményeket kocacsaládonként. A vizsgált malacok száma nem volt azonos a családokban, mivel a legtöbb egyed a Nárcisz családban volt 292 db malaccal, míg a legkevesebb a Makkos családban volt 74 darabbal. A Némber családban 126 malac született élve, Csanak családban 117, illetve a Papucs családban 239. Ennek oka, hogy anyai tulajdonságok alapján legeredményesebb család az állományban korábbi adatok tapasztalatai szerint a Nárcisz család, ezért 2024 – ben a törzstenyészet éves átlag kocalétszáma 41,5 koca volt, aminek zömét a Nárcisz család kocái adták, ennek következtében a fialások nagyobb aránya is hozzájuk köthető.

A malacok átlagos csecsszáma a családok között nem mutatott nagy különbséget. Az adatokat egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA) elemeztük. E szerint statisztikailag igazolható különbség nem mutatható ki az egyes családok malacainak csecsszáma között 5% -os szignifikancia szinten. Ezt a megállapítást megerősítette az adatok Tukey – HSD próbával való vizsgálata is, mivel a családok páronkénti összehasonlítása sem érte el a szignifikancia küszöböt. Ezen megállapításokat az 1. ábra szemlélteti. A legmagasabb átlag csecsszámmal rendelkező malacok 15,98 db csecccsel a Némber nevű -, míg a legkevesebb csecsszámú malacok 15,63 db csecccsel a Makkos nevű koca családban voltak. A medián és a módusz a szinte mindegyik családnál 16 db, – Makkos család esetében a módusz 15 db – ami arra utal, hogy a leggyakoribb és a középső érték is megegyezik, vagyis a malacok többsége 8/8 – as csecsszámmal rendelkezik a Makkos kivételével, ahol a 7/8 – as csecsszám dominál. A csecsszámok jelentős szelekciós értékkel bírnak a gyakorlatban. A magyar nagyfehér fajtában a szelekciós minimum a 7/7 – es csecsszám (MFSE, 2025). Ennél alacsonyabb csecsszámot a született malacok között nagyon kevés egyednél találtunk összesen 14 darabot a vizsgált egyedek közül, azaz az összes született malac csupán 1,65 %-a nem éri el a szelekciós minimumot a csecsszám tekintetében. A minimum csecsszám a Nárcisz, Csanak és Papucs családokban 6/7 – es, míg a Némber és Makkos családokban elvétve előfordul 6/6 – os csecsszám összesen 3 malacnál (Némber 1 db és Makkos 2 db). Az állományban előfordulnak 9/9, 9/10 és 10/10 – es csecsszámú egyedek is, ezek mindegyik családban megjelennek, összesen 60 db malac született ezekkel az értékekkel a 848 – ból 2024 – ben.



1. ábra: Malacok átlagos csecsszáma családonként
 Forrás: keszthelyi törzstenyészet 2024 – es adatai; Saját szerkesztés

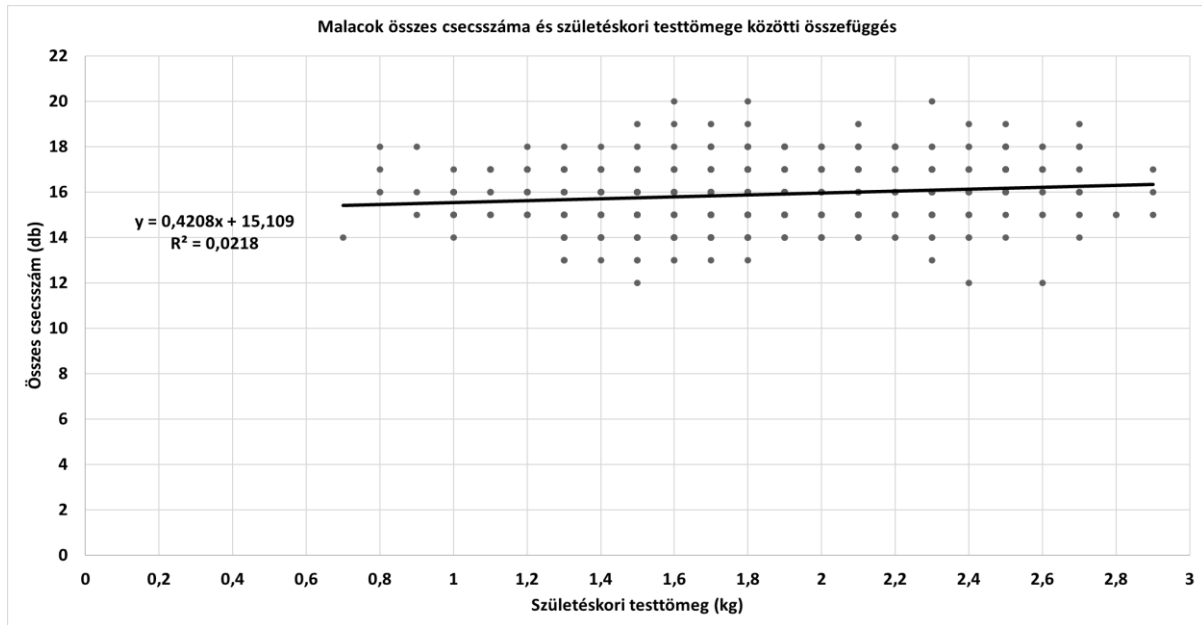
Szakedolgozatom fő célja a születéskori testtömeg és a csecsszámok közötti kapcsolat felderítésére irányul. Az esetleges kapcsolat feltárására Pearson – féle korrelációs analízist alkalmaztunk. A kapott eredmények alapján ezen két tulajdonság gyenge, de statisztikailag igazolható ($p = 1\%$), pozitív lineáris kapcsolatban áll egymással. Ezen állítást alátámasztja a vizsgálat során kapott korrelációs együttható is, melynek értéke $r = 0,102$. Ez ugyan egy nagyon gyenge, de lineáris kapcsolatra utal. A korrelációs együttható pozitív előjele miatt elmondható, hogy a magasabb születéskori testtömeg összefügg az enyhén magasabb csecsszámmal is. Az elemzés során a nullhipotézisünk az volt, hogy e két tulajdonság között nincs kapcsolat, illetve szignifikancia küszöbértéke $\alpha = 0,01$ – re volt meghatározva. Ennek függvényében elmondható, hogy a vizsgálat során kapott $p = 0,0019 < \alpha = 0,01$ eredmény alapján elutasítjuk a nullhipotézist, ami szintén igazolja, hogy a két tulajdonság között van egy enyhe kapcsolat, és nem csupán a véletlen műve. Ez a megállapítás ellentétes a keszthelyi törzstenyésztési gyakorlatban felmerült feltételezésekkel, miszerint a kisebb születési testtömegű malacok csecsszáma nagyobb.

A 3. ábrán látható grafikon tovább erősíti ennek az enyhe kapcsolatnak a meglétét a vizsgált két tulajdonság között. Habár a pontok szóródása a diagrammon nagyon széles, mégis látható egy csekély, felfelé ívelő tendencia az adatok között, amit a trendvonal jól szemléltet.

Ezek alapján elmondható, hogy a nagyobb születéskori testtömeggel rendelkező malacok enyhén több csecccsel rendelkeznek, viszont a születéskori testtömeg mindössze 2,18% - ban

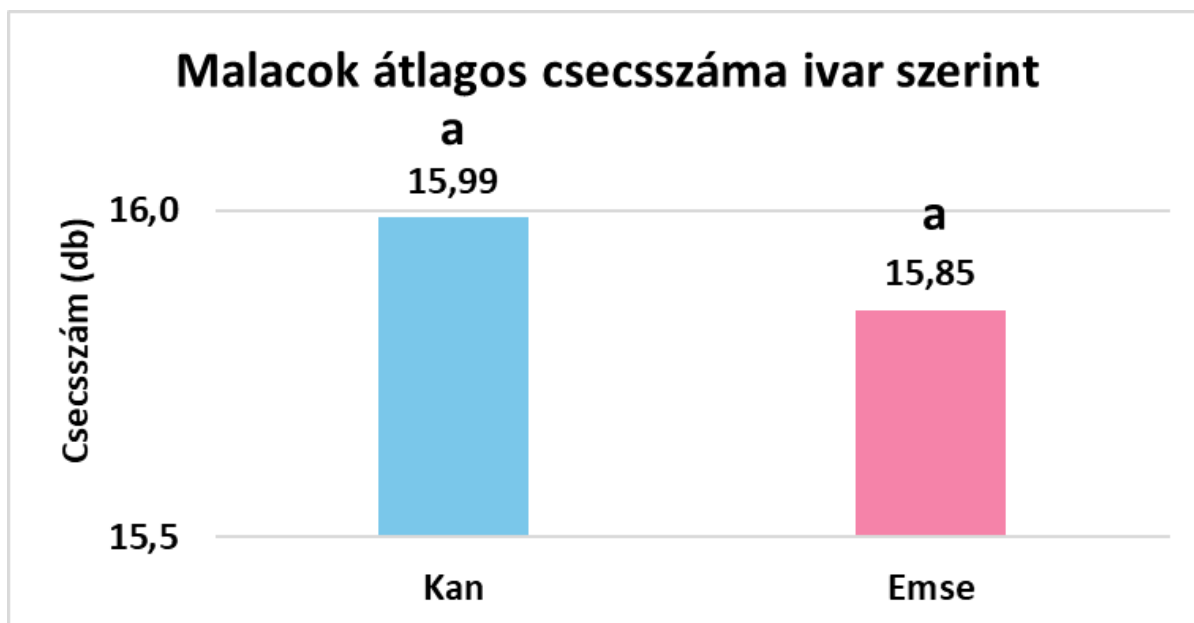
($R^2 = 0,0218$) magyarázza a malacok csecsszámaiban lévő eltéréseket, így egyéb befolyásoló tényezőknek sokkal dominánsabb szerepe van ezen tulajdonság alakításában.

Eredményeink összhangban állnak a szakirodalomban talált adatokkal, hiszen Rohrer és Nonneman (2017), illetve Borchers et al. (2002) kutatásai szerint is a csecsszám pozitív korrelációban áll a születéskori testtömeggel.



2. ábra: Malacok összes csecsszáma és születéskori testtömege közötti összefüggés
Forrás: keszthelyi törzstenyészet 2024 – es adatai; Saját szerkesztés

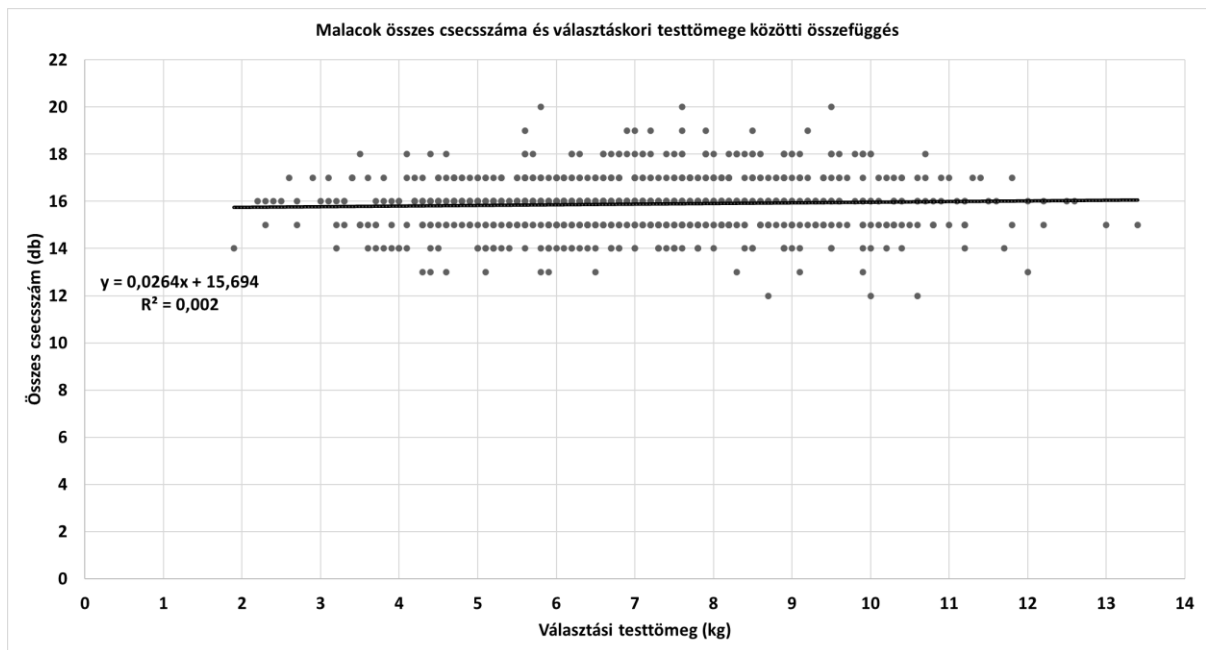
A csecsszámok vizsgálata során azt is elemeztük, hogy van – e különbség a két ivar tekintetében. A leíró statisztikai és az ANOVA eredmények alapján nincs szignifikáns eltérés a két nem között. A 848 db malac közül 450 db kan, és 398 db emse volt, melynek átlagos csecsszámai a 2. ábrán tekinthetőek meg. Mindkét ivar medián és módusz adata is 16 db csec volt, amely szintén alátámasztja a két ivar hasonlóságát. Ez az eredmény a szakirodalmi adatokkal is megegyezik. Rohrer és Nonneman (2017) kutatásai is rávilágítottak erre az összefüggésre, miszerint a malac neme, illetve az almon belüli ivararány nem befolyásolta a csecsszámot.



3. ábra: Malacok átlagos csecsszáma ivar szerint
 Forrás: keszthelyi törzstenyészet 2024 – es adatai; Saját szerkesztés

A következő tulajdonság kapcsolat, amelyet munkám során kutattam, az a malacok csecsszáma és választáskori testtömege közötti összefüggés volt. Ennek vizsgálatát szintén a Pearson-féle korrelációs analízissel végeztük el. A vizsgálat során kapott korrelációs együttható értéke $r = 0,0585$, amely rendkívül gyenge pozitív kapcsolatra utal a két tulajdonság között, ami statisztikailag nem igazolható, hiszen a szignifikancia elemzés során kijött eredmény $p = 0,0887 > \alpha = 0,01$ következtében megtartjuk a nullhipotézist, vagyis a két tulajdonság között nincs kapcsolat.

A 4. ábra tovább erősíti ezen tulajdonságok közötti kapcsolat hiányát. Az adatok szórása a grafikonon rendkívül széles, szinte téglalap alakú felhőt alkotnak, melynek következtében a regressziós egyenes, szinte teljesen lapos. Ezen eredmények alapján kijelenthető, hogy ami a korrelációs együtthatóra kijött rendkívül gyenge pozitív kapcsolat a véletlenből is adódhat. Tehát a korábbiakban a születéskori testtömeg gyenge pozitív összefüggése a választáskor már nem igazolódott vissza. Ebből a gyakorlatban arra következtethetünk, hogy a csecsszám nem függ össze a növekedési tulajdonságokkal. Ez azonban nem egyezik meg Ligonesche et al. (1995) munkásságában tapasztaltakkal, miszerint a csecsszám kedvező genetikai összefüggésekben áll a funkcionális csecsszámmal, illetve a növekedési és vágási tulajdonságokkal. Ezt a keszthelyi magyar nagyfehér sertés populációban a 2024 – es adatok alapján nem igazolódott.



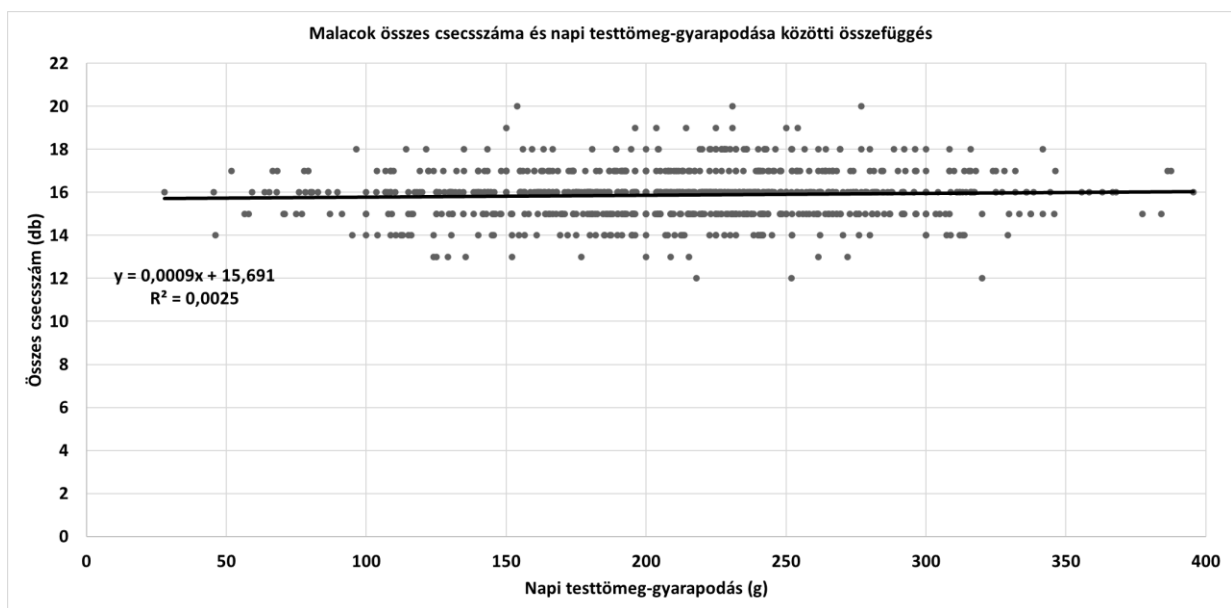
4. ábra: Malacok összes csecsszáma és választáskori testtömege közötti összefüggés
 Forrás: keszthelyi törzstenyészet 2024 – es adatai; Saját szerkesztés

A malacok csecsszámaival összefüggésben lévő következő vizsgálandó értékmérő tulajdonság a napi testtömeggyarapodás volt, melyet ugyanazon vizsgálati módszerekkel végeztünk el. Hasonló eredményeket kaptunk, mint az előző elemzés során, ugyanis jelen feltárás során is egy rendkívül gyenge korrelációs együtthatót kaptunk $r = 0,0421$, mely szerint a magasabb napi testtömeggyarapodás tendenciája összefügg az enyhén magasabb csecsszámmal.

Ezt a gyenge kapcsolatot viszont a szignifikanciai vizsgálat esetünkben cáfolja, ugyanis a kapott eredmény szerint $p = 0,2207 > \alpha = 0,01$ a mért kapcsolat nem tekinthető statisztikailag igazolhatónak, így a megfigyelt csekély összefüggés a véletlenből is adódhatott.

Az adatok szórása a grafikonon rendkívül kiterjedt és rendezetlen, ami gyakorlatilag semmilyen felismerhető mintázatot nem mutat. A regressziós egyenes szinte vízszintes, ami azt jelenti, hogy a napi testtömeggyarapodás növekedése nem jár együtt a csecscsám változásával.

Ezen eredmények alapján, a két tulajdonság között a korrelációs együtthatóra kijött rendkívül gyenge pozitív kapcsolat nem szignifikáns, és gyakorlati szempontból teljesen elhanyagolható tényezőnek tekinthető. Ugyanakkor a szakirodalmi adatok ezekkel az eredményekkel nincsenek összhangban, hiszen Ligonesche et al. (1995), Borchers et al. (2002) kutatásaik során arra a következtetésre jutottak, hogy a csecsszám pozitív korrelációban áll születéskori testtömeggel, törzshosszúsággal, és a vágóértékkel kapcsolatos tulajdonságokkal. Szerintük ezek alapján a csecsszám marker tulajdonságként is értelmezhető, ugyanis a csecsszámra való szelektálás során javíthatjuk az előbb említett tulajdonságokat is.



5. ábra: Malacok összes csecsszáma és napi testtömeg-gyarapódása közötti összefüggés
Forrás: keszthelyi törzstenyészet 2024 – es adatai; Saját szerkesztés

5. Következtetések és javaslatok

Vizsgálataimat a keszthelyi nagyfehér törzstenyészet 2024 – es adatai alapján végeztem. Az adatokat a törzstenyészet vizsgált év kutyica lapjaiból származtattam. Ezen adatok közül a statisztikai elemzések elvégzésére 848 db élve született malac adatait tudtuk felhasználni. Az elemzések elsősorban a malacok csecsszámára, és ezen tulajdonság különböző értékmérő mutatókkal való kapcsolatára irányult.

Az első elemzés, amelyet elvégeztünk az az öt koca családba tartozó élve született malacok átlagos csecsszámainak megállapítása, illetve összehasonlítása volt családonként. Ezen vizsgálatra irányuló leíró statisztika eredményei azt mutatták, hogy a malacok átlagos csecsszáma a családok között nem mutatott nagy különbséget. A legmagasabb átlag csecsszámmal rendelkező malacok a Némber nevű, míg a legkevesebb átlaggal rendelkező malacok csecsszámai a Makkos családban voltak. Fontos megjegyezni, hogy ezen két véglet eredményei között is csupán 0,35 század eltérés volt, amely szintén az állomány homogenitására utal. Ezt a megállapítást tovább igazolja, hogy az ANOVA analízis, és a Tukey-HSD próbával való vizsgálat szerint sincs a családok között szignifikáns különbség. Ezen tényt akár pozitívumként is értelmezhetjük, hiszen a hasonlóan jó eredmények a megfelelő tenyésztési munkát jellemzik. A vizsgált egyedek csupán 1,65% - a nem érte el a fajtára vonatkozó minimum csecsszámot, ami rendkívül jó eredmény, illetve a szelekciós munkák hatékonyságát is mutatja amellet, hogy az állomány átlagos csecsszáma bőven megfelel az MFSE (2025) által leírt fajta standartoknak, sőt a vizsgált állomány 7,08% - a rendelkezik 18, 19, és 20 összes csecsszámú paraméterekkel.

A malacok átlagos csecsszámainak megállapításakor, a két ivar átlag eredményeit is összevetettük. A vizsgálat során kapott eredmények szerint statisztikailag nincs különbség a két nem között. Ezt az állítást a vizsgált egyedek nemenkénti képviselőinek átlag eredményei is alátámasztották, hiszen a két ivar eredményei között csupán 0,05 század különbség volt az emsék javára csecsszámok tekintetében. Természetesen, mivel a csecsszámot mindkét nem örökíti és a szakirodalom alapján tudjuk, hogy poligénes gyengén öröklődő tulajdonság (Rohrer és Nonneman, 2017) kijelenthetjük, hogy a gyakorlati tenyésztés során mindkét nemnél különösen fontos, hogy mennyi csecsszámmal rendelkeznek, és igen fontos paraméter, amit figyelembe kell venni a szelekció során.

Szakedolgozatom fő kutatási célja a malacok születéskori testtömegének és a csecsszámok közötti kapcsolat feltárása volt. Ezen kérdés megválaszolása érdekében elvégzett statisztikai elemzések eredményei szerint, az előbbieken említett két értékmérő tulajdonság egy gyenge, de statisztikailag igazolható, pozitív lineáris kapcsolatban áll egymással. Ezt az állítást több vizsgálat is alátámasztotta, többek között a vizsgálat során kapott korrelációs együttható

értéke ($r = 0,102$), melynek pozitív előjele miatt következtethetünk arra, hogy a magasabb születés kori testtömeg összefügg a magasabb csecsszámmal. Ezt tovább erősítette a szignifikancia vizsgálatra kapott eredmény is, mely kizárta, hogy a két tulajdonság között lévő kapcsolat a véletlenből adódna. A nyers adatokból alkotott pont diagram (2. ábra) is megfelelően szemlélteti ezt az enyhe, de valós kapcsolatot az értékmérő tulajdonságok között a trendvonal segítségével, mely egy csekély, de valóban emelkedő tendenciát mutat. A regressziós egyenlet eredményei alapján a születés kori testtömeg mindössze 2,18% -ban befolyásolja a csecsszámot. Ebből arra lehet következtetni, hogy egyéb befolyásoló tényezőknek sokkal dominánsabb szerepe van a csecsszám kialakításában.

A malacok születés kori testtömege és a csecsszámok közötti kapcsolatra irányuló kutatásaink egyértelműen kimondják, hogy a két tulajdonság között egy gyenge, de statisztikailag igazolható, pozitív lineáris kapcsolat van, ami összhangban áll a szakirodalmi részben kifejtett Rohrer és Nonneman (2017), illetve Borchers et al. (2002) munkáival, viszont ellentétes az általunk gyakorlatban felmerült feltételezésekkel. Kutató munkám során kevés olyan tudományos munkát találtam, amely vizsgálta volna ezt a kapcsolatot a két említett paraméter között, ezért ennek folyamán javaslom ezen értékmérő tulajdonságok közötti kapcsolat további kutatását, esetlegesen más -, és nagyobb egyedszámú sertés populációkban is.

Fő kutatási célom mellett, egyéb értékmérő tulajdonságok összefüggéseit a csecsszámmal is vizsgáltam szakdolgozatom elkészítése közben. Az egyik ilyen tulajdonság páros a malacok csecsszáma és választás kori testtömege közötti összefüggés, illetve a napi testtömeggyarapodás és a csecsszám közötti kapcsolat felderítése volt. Mindkét eset elemzése során egy rendkívül gyenge pozitív kapcsolatra derült fény a korrelációs analízis során, viszont mindegyik jelenséget cáfolta a szignifikancia elemzés során kapott eredmény, ugyanis a mért kapcsolatok nem tekinthetők statisztikailag igazolhatónak egyik esetben sem, így a megfigyelt csekély összefüggések a véletlenből adódhatnak. Ezen állításokat a pont diagramokon megjelenő trend vonalak is alátámasztják, mivel mindkét függvény esetében a regressziós egyenes szinte teljesen vízszintes, a rendezetlen, semmilyen mintát nem mutató pont felhő közepette.

Ezek az eredmények ellentétben állnak a szakirodalmi fejezetben taglalt Ligonesche et al. (1995), és Borchers et al. (2002) kutatásaival, így javaslom az előbbiekben említett értékmérő tulajdonság közötti összefüggések további vizsgálatát, hiszen a születés kori testtömeg és a csecsszámok közötti kapcsolat publikációhoz hasonlóan, a szóban forgó paraméterek összefüggéseiről is kevés számú kutatási eredmény lelhető fel, így szerény véleményem szerint ez egy olyan kutatási terület, amelyről még nem rendelkezünk elég információval.

6. Összefoglalás

Szakedolgozatom fő célja az volt, hogy választ kapjak egy a Georgikon tangazdaság keszthelyi magyar nagyfehér törzstenyészetének gyakorlati élete során felmerülő kérdésre, mi szerint van – e bizonyítható kapcsolat a malacok születéskori testtömege és a csecsszám között. Ezen kérdés a törzskönyvezési gyakorlat során merült fel, ugyanis azt érzékelték, hogy azok a malacok, amelyek kisebb testtömeggel születnek, mintha nagyobb csecsszámmal rendelkeznének. Annak érdekében, hogy tudományosan megerősítsem, vagy megcáfoljam ezen észrevételt, a telep 2024 – es adatait dolgoztam fel és elemeztem ki, különböző statisztikai módszerekkel.

Munkám során különös hangsúlyt fektettem a vizsgált malacok átlagos csecsszámaira, hiszen a funkcionális csecsszám mint értékmérő tulajdonság, egy rendkívül fontos tényező a sertés tenyésztés gyakorlatában. Elemzéseim során megállapítottam, hogy a vizsgált periódusban legmagasabb átlag csecsszámmal rendelkező malacok a Némber nevű, míg a legkevesebb átlaggal rendelkező malacok csecsszámai a Makkos koca családban voltak, mindazonáltal a vizsgált öt koca családba tartozó malacok átlagos csecsszámai kis mértékben tértek el egymástól. Ezt a hasonlóságot statisztikailag is alátámasztottam, ugyanis az öt koca családba tartozó malacok átlagos csecsszámai szignifikánsan nem különböztek egymástól.

Fő kutatási célomon túl, arra is kerestem a választ, hogy van – e összefüggés a malacok csecsszáma és a választáskori testtömege, illetve a napi testtömeggyarapodása között. A korrelációs analízis mindkét esetben egy nagyon gyenge, de pozitív kapcsolatot mutatott, ugyanakkor a szignifikancia vizsgálatok eredménye egyértelműen kizárta, hogy a kapott korrelációk statisztikailag bizonyíthatóak lennének. Ennek megfelelően a mért csekély összefüggések csupán a véletlen művének tudhatóak be.

A legfőbb kérdésre, melyre szakdolgozatomban választ szerettem volna kapni, azt találtam eredményképp, hogy a malacok születéskori testtömege és a csecsszám között egy gyenge, de statisztikailag igazolható, pozitív lineáris kapcsolat van. Ezen állítást több statisztikai elemzéssel is sikerült megerősítenem, többek között korrelációs analízissel, illetve szignifikancia vizsgálattal is, amely kizárta, hogy a két tulajdonság között lévő kapcsolat a véletlenből adódna. Ezen eredmények ugyan ellentétben álltak a keszthelyi gyakorlatban tapasztaltakkal, viszont más publikációk eredményeivel összhangban voltak.

Összességében elmondható, hogy a kutatói munkám -, illetve a statisztikai elemzések során kapott eredmények rávilágítottak arra, hogy a csecsszám és a különböző értékmérő tulajdonságok közötti összefüggésekről nem áll rendelkezésünkre elegendő adat, így szerény véleményem szerint ez egy olyan tudományos terület, amelyet érdemes lenne tovább kutatni, esetlegesen más -, illetve nagyobb egyedszámú populációkban is.

7. Irodalomjegyzék

1. 45/2019. (IX. 25.) AM rendelet (2019): Az állattenyésztés részletes szabályairól. Netjogtár. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1900045.am&utm_source
2. Borchers, N. – Reinsch, N. – Kalm, E. (2002): Teat number, hairiness and set of ears in a Piétrain cross: Variation and effects on performance traits, *Archiv für Tierzucht*, 45(5). Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: https://www.researchgate.net/publication/239588196_Teat_number_hairiness_and_set_of_ears_in_a_Pietrain_cross_Variation_and_effects_on_performance_traits
3. DanBred (2025): DanBred honlapja. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://danbred.com/>
4. Dekkers, J. (2025): Genetic advancements play a key role in reducing pork production's carbon footprint, *National Hog Farmer*. Publikálás ideje: 2025. június 19. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://www.nationalhogfarmer.com/livestock-management/genetic-advancements-play-key-role-in-reducing-pork-production-s-carbon-footprint>
5. de Paula, Y.H. – Martins e Costa, G.A. – Chaves, R.F. – Barbosa, J.A. – Ribeiro, C.M. – Andretta, I. – Cantarelli, V.S. (2024): Effect of sex and birth weight on the performance, microbiome, immune response and colostrum intake of piglets. *Livestock Science*, 288. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141324001343>
6. Devadharshini, K. – Pavithra, P. – Prabhakaran, T. (2024): The Role of Open Nucleus Breeding and Moet in The Genetic Enhancement of Livestock, *The Science World Magazine*, 4(10), 4022–4027. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: https://www.researchgate.net/publication/387518256_The_Role_of_Open_Nucleus_Breeding_and_Moet_in_The_Genetic_Enhancement_of_Livestock
7. Earnhardt-San, A. L. – Gray, K. A. – Knauer, M. T. (2023): Genetic Parameter Estimates for Teat and Mammary Traits in Commercial Sows, *Animals*, 13(15), 2400. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/15/2400>
8. EURÓPAI PARLAMENT ÉS TANÁCSA (2016): (EU) 2016/1012 RENDELETE (2016. június 8.) a fajtatiszta tenyészállatok, hibrid tenézsértések és szaporítóanyagaik Unión belüli tenyésztésének, kereskedelmének és az Unióba történő beléptetésének

tenyésztéstechnikai és származástani feltételeiről. EUR-Lex. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27.
forrás: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R1012>

9. Getahun, D. – Alemneh, T. – Akebereg, D. – Getabalew, M. – Zewdie, D. (2019): Importance of hybrid vigor or heterosis for animal breeding, *Biotechnology and Biochemistry Research*, 7(1), 1–4. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: https://www.netjournals.org/z_BBR_19_021.html
10. Holland – Genetics Kft. (2022): Holland Genetics weboldal. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://hollandgenetics.hu/>
11. Horn, P. – Pászthy, Gy. – Bene, Sz. – Wekerle, L. (2011): Sertésenyésztés. Tankönyvtár. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <http://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/13078>
12. Kovács B. (2022): Unokája, Kovács Bálint interjúja nagyapjával. In: Dublec K. (szerk.): Kovács József Emlékkönyv. Keszthely: Georgikon Alapítvány, pp. 10–30. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: https://mnvh.hu/sites/default/files/2022-12/Kov%C3%A1cs_J%C3%B3zsef_eml%C3%A9kk%C3%B6tet_pdf.pdf?utm_source
13. Kovács F. (szerk.) (1984): Sertésenyésztők kézikönyve. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 638. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://www.scribd.com/document/662612433/Dr-Fekete-Lajos-Halasz-Peter-Dr-Kovacs-Jozsef-Sertestenyeszt%C5%91k-Kezikonyve#page=1>
14. Központi Statisztikai Hivatal (2025): 19.2.1.3. Állatállomány félévénként [ezer darab]. KSH STADAT tábla. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0108.html
15. Lignonesche, B. – Bazin, C. – Bidanel, J.P. (1995): Variabilité génétique du nombre de tétines chez le porc. Relations avec les caractères de production et de reproduction. *Journées Rech. Porcine En France*, 27, pp. 121–126. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://hal.science/hal-02777029>
16. Magyar Fajtatiszta Sertést Tenyésztők Egyesülete (2025): Tenyésztési program. Magyar Fajtatiszta Sertést Tenyésztők Egyesületének kiadványa. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <http://www.mfse.eu/hu/tenyesztes>
17. Novotniné Dankó, G. (2015): A sertésenyésztés, sertéstartás világ- és nemzetgazdasági jelentősége, 2. o. In: Novotniné Dankó, G. (szerk.): Sertésenyésztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás:

<https://www.szaktars.hu/szaktudas/view/sertestenyesztes-a-sertestenyesztes-sertestartas-vilag-es-nemzetgazdasagi-jelentosege/?pg=4&layout=s>

18. Novozánszky G. (2019): A sertéstenyésztés 2019. évi eredményei. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/43858/Sert%C3%A9s+%C3%A9vk%C3%B6nyv2019.pdf/>
19. Nowak, B. – Mucha, A. – Zatoń-Dobrowolska, M. – Chrostowski, G. – Kruszyński, W. (2024): Genetic basis of sow hyperprolificacy and litter size optimization based on a genome-wide association study, *Theriogenology*, 218, pp. 119–125. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X24000414?via%3Dihub>
20. Obermier, D. R. – Howard, J. T. – Gray, K. A. – Knauer, M. T. (2023): The impact of functional teat number on reproductive throughput in swine, *Translational Animal Science*, 7(1), pp. 1057–1060. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://academic.oup.com/tas/article/7/1/txad100/7248630>
21. RA – SE Genetics (2025): RA-SE Genetics weboldal. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://www.ra-se.com/nl/home>
22. Rattlerow Farms Ltd. (2025): Rattlerow weboldal. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://rattlerow.co.uk/>
23. Rohrer, G. A. – Nonneman, D. J. (2017): Genetic analysis of teat number in pigs reveals some developmental pathways independent of vertebra number and several loci which only affect a specific side, *Genetics Selection Evolution*, 49(4). Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://gsejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12711-016-0282-1>
24. Topigs Norsvin (2025): Topigs Norsvin weboldal. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://topignorsvin.hu/>
25. Zaalberg, R. M. – Chu, T. T. – Bovbjerg, H. – Jensen, J. – Villumsen, T. M. (2023): Genetic parameters for early piglet weight, litter traits and number of functional teats in organic pigs, *Animal*, 17(3), 100717. Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731123000137?via%3Dihub>
26. Zhao, Y.X. – Gao, G.X. – Zhou, Y. – Guo, C.X. – Li, B. – El-Ashram, S. – Li, Z.L. (2022): Genome-wide association studies uncover genes associated with litter traits in the pig. *animal*, 16(12). Letöltés dátuma: 2025. 10. 27. forrás: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731122002294?via%3Dihu>

8. Táblázatok és ábrák jegyzéke

8.1. Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Magyar nagyfehér húsertés termelési mutatói 2019 évi eredményei alapján	5
2. táblázat: Magyar lapály sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján	6
3. táblázat: Duroc sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján	8
4. táblázat: Hampshire sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján	9
5. táblázat: Pietrain sertés termelési mutatói 2019 évi átlagos eredményei alapján	11
6. táblázat: Sertések fejlődési típusai.....	21
7. táblázat: SEUROP vágottsertés – osztályozási rendszere	24

8.2. Ábrák jegyzéke

1. ábra: Malacok átlagos csecsszáma családonként	37
2. ábra: Malacok összes csecsszáma és születéskori testtömege közötti összefüggés	38
3. ábra: Malacok átlagos csecsszáma ivar szerint	39
4. ábra: Malacok összes csecsszáma és választáskori testtömege közötti összefüggés.....	40
5. ábra: Malacok összes csecsszáma és napi testtömeg-gyarapodása közötti összefüggés....	41

Köszönet nyilvánítás

Elsősorban szeretném megköszönni konzulensemnek és példaképemnek, Benedek Zsuzsanna tanárnőnek nem csak a szakdolgozatom elkészítésében való segítség nyújtását, hanem mind azt a témérdek tudást is, amit az évek alatt tanultam tőle. A szakmai tudáson túlmenően, a szakmához való alázatos hozzáállásban, és emberileg is példát mutatott számomra. Hálás vagyok, amiért a tanárnő a szárnyai alá vett engem.

Továbbá szeretném még megköszönni Bene Szabolcs és Dr. Polgár Péter tanár uraknak a szakdolgozatomhoz szükséges statisztikai elemzésekben való segítség nyújtást, az SPSS program használatának biztosítását.

Köszönettel tartozom még a szüleimnek és a családomnak, hogy lehetővé tették, hogy idáig eljussak.

Végül külön köszönet jár a szaktársaimnak is, akikkel az évek alatt segítettük, és bízattuk egymást. Külön köszönet Szabó Áhimnak aki a szakdolgozatom elkészítésében nyújtott lelki támaszt.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Rónás Adél
A Hallgató Neptun kódja:	OOWATM
A dolgozat címe:	Újszülött malacok csecsszámának vizsgálata egyes értékmérőkkel összefüggésben a keszthelyi magyar nagyfehér törzstenyészetben
A megjelenés éve:	2025
A konzulens intézetének neve:	Állattenyésztési tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Állatnemesítési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Keszthely, 2025.10.31.



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatot/Szakedolgozatot/Diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Szakedolgozatot/Diplomadolgozatot záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: Keszthely, 2025.10.31.



Belső konzulens
Benedek Zsuzsanna

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Rónás Adél
Neptun-kódja:	O0WATM
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	Újszülött malacok csecsszámának vizsgálata egyes értékmérőkkel összefüggésben a keszthelyi magyar nagyfehér törzstenyészetben

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrekció, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Fordítás	OpenAI GPT-5	Külföldi források esetén
Forrás keresés	OpenAI GPT-5	Külföldi és hazai szakirodalom felkutatására
Helyesírás ellenőrzés	OpenAI GPT-5; Google Gemini 2.5 Flash	Egész dokumentum
Fogalmazásban való ötletelés, szinonima gyűjtés	OpenAI GPT-5; Google Gemini 2.5 Flash	Egész dokumentum

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....
.....
.....
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Keszthely, 2025. 10. 31.

.....

Hallgató aláírása

.....

Konzulens/Témavezető aláírása