

# **DIPLOMADOLGOZAT**

**Simon Klaudia**

**2025**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Kaposvári Campus**

**Állattenyésztési Tudományok Intézet**

**Állattenyésztő mérnöki mesterszak**

**KIS SZÜLETÉSI SÚLYÚ MALACOK NEVELÉSE KORAI  
TAKARMÁNYKIEGÉSZÍTÉSSEL**

**Belső konzulens:** Nagyné Dr. Kiszlinger Henrietta  
egyetemi docens

**Belső konzulens intézete/tanszéke:**  
Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési  
Biotechnika Tanszék

**Készítette:** Simon Klaudia

**Kaposvár**

**2025**

## Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	3
2. Szakirodalmi áttekintés .....	4
2.1. DanBred Hibrid .....	4
2.2. Vehemnevelő képesség .....	4
2.3. Alacsony születési súlyú malacok életképessége és súlygyarapodása.....	5
2.3.1. Életképesség .....	5
2.3.2. Súlygyarapodás .....	7
2.4. Ciklusszám hatása a malacok teljesítményére .....	8
2.4.1. Tejtermelés .....	8
2.4.2. Viselkedés .....	9
2.5. A hőstressz hatása a vemhes és szoptató kocákra .....	9
2.6. Kis születési súlyú malacok nevelése.....	11
2.7. Malacok korai takarmánykiegészítése.....	12
3. Alkalmazott módszerek.....	14
3.1. Tartástechnológia és takarmányozás .....	14
3.2. A vizsgálat.....	15
4. Eredmények és értékelésük .....	17
4.1. Alapstatisztika .....	17
4.2. Súlygyarapodás .....	18
4.3. A dajkakoca ciklusszámának hatása a malacok súlygyarapodására .....	19
4.4. Összefüggés a vizsgált tulajdonságok között .....	19
4.5. Elhullás.....	20
4.6. A takarmánykiegészítés gazdasági kérdése.....	21
5. Következtetések és javaslatok.....	23
6. Összefoglalás.....	24
7. Irodalomjegyzék.....	26

8. Táblázatok és ábrák jegyzéke.....	30
9. Köszönetnyilvánítás .....	31

## 1. Bevezetés és célkitűzések

A sertéshúsipar fontos szerepet játszik a globális élelmiszertermelésben és az állati eredetű fehérje egyik vezető forrását biztosítja. A sertésenyésztés reprodukciós teljesítménye hatalmas genetikai lendületet vett az elmúlt évtizedekben. A nagy alomméretre szelektált kocákkal történő termelés nagy kihívás elé állította a sertéstartókat. Az alomméret növekedésével együtt a kis születési súlyú malacok gyakorisága is megnőtt. Egyre fontosabb kérdéssé válik a malacok vitalitása a hiperszapora kocáknál. Két éve dolgozom egy DanBred hibrideket alkalmazó árutermelő sertéstelep tenyésztésvezetőjeként, és az időm nagy részét a fiaztatóban töltöm. Saját tapasztalatom, amit a szakirodalom is alátámaszt, hogy a malacok választás előtti elhullásának legnagyobb részét a kis születési súlyú malacok adják. Számos kutató végez vizsgálatokat a legjobb tartási stratégiák kialakítására az elhullások csökkentése érdekében, azonban a stratégiák gyakorlati alkalmazásának eredményei még szűkösek.

Diplomadolgozatomban egy kereskedelmi forgalomban lévő takarmánykiegészítő paszta hatását vizsgáltam a kis születési súlyú malacok súlygyarapodására és a választás előtti elhullás mértékére, környezeti hőmérséklet szempontjából két eltérő időszakban. Célom, hogy a szakirodalom és a vizsgálat során kapott eredmények felhasználásával mélyebb betekintést nyerjek a malacok teljesítményét befolyásoló tényezőkbe, ami hozzájárulhat a termelési mutatók javításához, természetesen a gazdaságosságot szem előtt tartva.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1. DanBred Hibrid

A DanBred hibrid a dán lapály és a dán nagyfehér keresztezéséből jön létre. Az így kialakult F1-es kocákat használják fel az árutermelésben anyai partnerként. A dán lapály nagy almokat hoz létre, kiváló termékenységgel és anyai képességekkel rendelkezik. A dán nagyfehér rendkívül hatékonyan hasznosítja a takarmányt és nagy növekedési eréllyel, valamint jó húsminőséggel rendelkezik. A DanBred hibrid kiegyensúlyozott temperamentumú, kiváló anyai képességekkel és hosszú hasznos élettartammal rendelkezik. A fajta nagy, életképes almokat hoz létre, amelyek nagy növekedési eréllyel rendelkeznek, és a takarmányértékesítő képességük egészen a vágásig kiváló, és a DanBred duroc-kal keresztezve az utódok mindezeket a tulajdonságokat, valamint a kiváló húsminőséget öröklik (HIV1).

### 2.2. Vehemnevelő képesség

Manapság a modern kereskedelmi sertésállományokban a termelési cél közel 30 db választott malac kocánként évente. Ez a cél kétféleképpen érhető el: az élve született malacok számának növelésével és a két fialás között eltelt idő csökkentésével. A kocák alommérete az elmúlt évtizedekben javult a nagy szaporaságú kocák genetikai szelekciójának köszönhetően (Muns és mtsai, 2016). Az elmúlt évek genetikai szelekciója a malacok korai túlélésére, azaz az 5. napon élő malacok számára összpontosított, ami a DanBred hibrid kocák alomméretének további növekedését eredményezte. A dán kereskedelmi termelés 2021-es eredményei azt mutatták, hogy egy átlagos koca almonként összesen 19,8, évente pedig összesen 40,1 élve született malacot hozott világra (Bruun és mtsai., 2023).

A mesterséges termékenyítés az egyik leghatékonyabb módszer a sertések termelékenységének növelésére és reprodukciós potenciáljának kiaknázására, minimális betegségkockázattal (Singh és mtsai., 2022). A mesterséges termékenyítés történhet hagyományos katéterrel, ami a spermát a méhnyakba juttatja, illetve postcervikális katéterrel, ami a spermát közvetlenül a méhtestbe juttatja. Termékenység szempontjából a két módszer között nincs számottevő különbség. A postcervikális módszer előnye a hagyományos módszerhez képest, hogy kevesebb időt vesz igénybe és kisebb mennyiségű spermium szükséges a termékenyítéshez. Hátrányként említhető meg, hogy a kocasüldők, illetve az egyszer fialt kocák méhnyakán nem mindig átvezethető, sőt bizonyos esetekben kellemetlenséget és méhnyakvérzést is okozhat (Knox, 2025).

Az alomméret a petesejtek számától, a magas megtermékenyülési aránytól és a túlélő embriók számától függ. A magas embrió túlélési arány nehézséget okoz a méhnek, így az embriók

számának növekedésével kompetíció alakul ki a helyért, a vérellátásért és a tápanyagokért. Ennek következtében egy, néhány vagy az összes magzat lassabban növekszik (Knox, 2025). A megnövekedett alomméret gyakran együtt jár az egyes malacok súlyában mutatkozó nagyobb különbségekkel egy almon belül, valamint a kis súlyú malacok születésének gyakoriságával (Jankowiak és mtsai., 2020). A heterogén almok a szoptatás alatt még jobban szétnőhetnek (Győri és mtsai., 2025). Az alomméret folyamatosan növekedésével a halvaszületések számának növekedését összefüggésbe hozták a hosszabb, 3-5 órás fialással. A halva született malacok számának növekedését feltehetően a keringő glükóz hiánya okozza, ami kevesebb és gyengébb összehúzódáshoz vezet. A fialás vége felé született malacoknál a szülőcsatornán való áthaladás sebessége csökken, ami növeli a nagyobb hipoxia és legyengült malacok kockázatát születéskor (Knox, 2025).

### 2.3. Alacsony születési súlyú malacok életképessége és súlygyarapodása

A nagyobb alomméretű kocák genetikai szelekciója a malacok születési testtömegének csökkenéséhez vezetett (Muns és mtsai., 2016). A túlságosan alacsony születési súly következményei: a magasabb elhullási arány, az alacsonyabb napi súlygyarapodás a laktáció alatt és a választás után (Jankowiak és mtsai., 2020).

#### 2.3.1. Életképesség

A nagyobb alomméretre való genetikai szelekció nemcsak a malacok születési súlyának csökkenését, de a malacok választás előtti átlagos elhullási arányának növekedését is eredményezte. A nagyobb sertésenyésztő országokban ez az arány 10% és 20% között alakul (Koketsu és mtsai., 2006; Muns és mtsai., 2016). Jankowiak és munkatársai (2020) arról számoltak be, hogy a választás előtti veszteségek a legalacsonyabb súlyú malacok csoportjában voltak a legnagyobbak. Egy vizsgálatban azt az eredményt kapták, hogy az 1,8 kg születési súlyú malacok elhullási aránya alig érte el a 10%-ot, míg a 0,7 kg születési súlyú malacok elhullási aránya 67% körül alakult (Muns és mtsai., 2016).

A következőkben az alacsony születési súlyú malacok választás előtti elhullásának főbb, nem fertőző okait ismertetem. Az elégtelen transzplacentáris tápanyagellátás hozzájárulhat a méhen belüli növekedési retardációhoz, ami kis születési testtömeget eredményez (Jankowiak és mtsai., 2020). Azonban a kis születési súlyból nem következtethetünk egyértelműen az alacsony túlélési képességre. Kutatók a vitalitás kifejezést a malacok életerejének, fizikai erejének megjelölésére használják (Muns és mtsai., 2016). Számos tanulmányban az újszülött

malacok pulzusszámának, izomtónusának, légzés kezdetének és felállási kísérleteinek figyelembevételével vitalitási pontszámot rendeltek az egyedekhez. A vitalitási pontszám pozitív összefüggést mutatott a malacok túlélésével (Baxter és mtsai., 2009). Baxter és munkatársai (2009) a malacok vitalitását a túrási viselkedés végrehajtásának képességeként is értékelték, és arról számoltak be, hogy a nagyobb túrási képességet mutató egyedek túlélési aránya magasabb volt. Egy vizsgálat kimutatta, hogy nagyobb estélyt mutattak az elhullásra azok a malacok, akiknek több mint 5 perc volt a felálláshoz szükséges idő azokhoz a malacokhoz képest, akik 1 percen belül felálltak (Panzardi és mtsai., 2013). Összességében elmondható, hogy a vitalitás határozza meg a malacok azon képességét, hogy versenyezzenek a csecsekért és szopjanak (Muns és mtsai., 2016).

A kocák ellése szorosan összefügg az újszülött malacok túlélésével és későbbi teljesítményével (Santiago és mtsai., 2019). Az elléskori hipoxia károsítja a magzati központi idegrendszert, így csökkentve a vitalitást, ami növeli a születés és az első szopás között eltelt időt. A fialási időtartam növekedésével együtt növekszik azoknak a malacoknak a száma, akik prenatális oxigénhiányt szenvednek el. Ez főként a fialás során később született malacokat érinti. A születési sorrend befolyásolja a túlélési arányt (Panzardi és mtsai., 2013). Hasonlóképpen a köldökzsinór sérülése, szakadása csökkenti a vitalitást azáltal, hogy csökkenti a malacok vérellátását, ami növeli a vérszegénység és/vagy hipoxia kialakulásának kockázatát (Muns és mtsai., 2016). Panzardi és munkatársai (2013) kimutatták, hogy magasabb volt a halálozási arány azoknál a malacoknál, amelyeknél sérült volt a köldökzsinór, illetve a cianotikus bőrű malacok esetében, ami a vér csökkent oxigéntartalmára utal.

A születési súllyal közvetlenül összefüggő termoregulációs kapacitás jelentős hatással van a malacok túlélésére (Herpin és mtsai., 2002). A magzat hőmérséklete a méhben 38-40 °C között változik, születés után lecsökken 34-35 °C-ra. A méhlepényi folyadékok elpárolgása miatt a bőr felszíne az élet első néhány órájában súlyosan veszélyezteti a termoregulációt (Santiago és mtsai., 2019). A kisebb malacok nagyobb felület-térfogat aránnyal rendelkeznek, ezért hajlamosabbak a hipotermiára (Herpin és mtsai., 2002). A malacok születés utáni közvetlen szárítása vagy infralámpa alá helyezése csökkenti az elhullási arányt (Muns és mtsai., 2016). A kis születési súlyú malacokra jellemző az alacsony lipid-, glikogén- és barnazsír-készlet, amelyek a hőtermeléshez szükségesek (Herpin és mtsai., 2002). A választásig a malacok számára az egyetlen energiaforrás a tejszír (Škorjanc és mtsai., 2007). A hipotermia és az energiabevitel hiánya életük első kritikus óráiban növeli az elhullás esélyét (Muns és mtsai., 2016). Az újszülött malacok túlélését nagy mértékben befolyásolja a kolosztrum időben történő bevitele (Santiago és mtsai., 2016). A kolosztrum a tejmirigy által kiválasztott első tej/előtej,

amelyet a kocák a fialás első 12-24 órájában folyamatosan választanak ki (Quesnel és mtsai., 2012). A kolosztrum egyrészt könnyen metabolizálható energiát biztosít a malacoknak, másrészt immunglobulinokat tartalmaz, így kulcsszerepet játszik az újszülött malacok termoregulációjában és a passzív immunitás megszerzésében. Az immunglobulinok közül az IgG a leggyakoribb bioaktív vegyület az előtejben, azonban ez az első 24 óra után drasztikusan lecsökken (Muns és mtsai., 2016). Az időfaktor fontosságát ez mutatja, illetve az a tény, hogy az újszülött malacok IgG felszívódása passzív transzporttal történik, amikor még a bélhámsejtek nyitottak (Quesnel és mtsai., 2012), ami a születés utáni első 24 órában lehetséges. A malacok optimális növekedéséhez és passzív immunitásának kialakulásához malaconként legalább 250 g főcstej felvétele szükséges az első életnapon (Quesnel és mtsai., 2012; Muns és mtsai., 2016). A malacok csökkent kolosztrum-bevitele növeli a választás előtti elhullás kockázatát és csökkenti a növekedési kapacitásukat (Muns és mtsai., 2016).

Általánosságban elmondható, hogy a választás előtt elhullott malacok legnagyobb része az első héten pusztul el, a legkritikusabb időszak az élet első 72 órája (Koketsu és mtsai., 2006; Muns és mtsai., 2016). A választás előtti elhullás fő oka a koca általi nyomás (Herpin és mtsai., 2002), azonban ez az utolsó mozzanat egy összetett eseményláncban, ami a malac, a koca és környezet közötti komplex kölcsönhatások eredménye (Muns és mtsai., 2016). Az alacsony születési súlyú malacok különösen ki vannak téve az elhullás kockázatának, mivel kevésbé versenyképesek a kolosztrumfelvételért, ráadásul magasabb a testtömegegységre jutó energiaigényük, illetve alacsonyabb energiatartalékokkal rendelkeznek a normál születési súlyú malacokhoz képest (Herpin és mtsai., 2002; Declerck és mtsai., 2016).

### 2.3.2. Súlygyarapodás

A növekedési ütem, amelyet az átlagos napi súlygyarapodás alapján értékelnek, szorosan korrelál a választáskor mért testtömeggel (Jankowiak és mtsai., 2020), ezért fontos az egyedek választási súlyát növelni. A kisebb választási testtömeggel rendelkező malacoknak több idő, és ezzel több takarmány szükséges a megfelelő vágási testtömeg eléréséhez (Győri és mtsai., 2015). A szopósmalacok átlagos napi súlygyarapodása főként a koca tejtermeléséhez és a termelt tej tartalmához köthető (Škorjanc és mtsai., 2007). A malacok választási súlyának növelése kihívást jelent a nagy alomméretre szelektált állományok esetében, mivel ez a kis születési súlyú malacok születésének gyakoriságát vonta maga után (Muns és mtsai., 2016). A kis születési súlyú malacok növekedési üteme lassabb, mint a nagyobb testtömegű társaiké (Győri és mtsai., 2015). A méhen belül fejlődő nagyszámú malac miatt gyakran nem jutnak elegendő transzplacentáris oxigén- és tápanyagellátáshoz a szükségleteik kielégítéséhez, ami

gátolhatja a miogenezist és csökkentheti az elsődleges izomrostok számát. Ez hozzájárulhat a gyengébb napi súlygyarapodáshoz, valamint csökkentheti a vágott hús mennyiségét és minőségét (Jankowiak és mtsai., 2020). Az alacsony születési súlyú malacok éretlenebb bélrendszerrel rendelkeznek és tejfelvételi kapacitásuk is kisebb a nagyobb testtömeggel született malacokénál (Škorjanc és mtsai., 2007). Az elülső és középső csecsbimbókat szopó malacok nagyobb súlygyarapodást érnek el a választásig, mivel a hátulsó emlőmirigyek kevésbé produktívak (Surek és mtsai., 2019). A nagyobb születési súllyal rendelkező malacok több tejet képesek eltávolítani az elülső emlőmirigyekből, ezért gyorsabban is nőnek (Škorjanc és mtsai., 2007). Surek és munkatársai (2019) a születési súly és a választás előtti (21 nap) súlygyarapodás hatását vizsgálták a napi súlygyarapodásra az utónevelőben (21-61 nap). Vizsgálatuk kimutatta, hogy az alacsony születési súlyú malacok, akik magas választás előtti napi súlygyarapodással rendelkeztek, magasabb választási súlyt értek el, mint azok a malacok, akik magasabb testtömeggel születtek, viszont alacsonyabb volt a napi testtömeggyarapodásuk. Az utónevelő fázis végén viszont a magasabb születési súllyal rendelkező, de gyengébb szopófázisú napi súlygyarapodással rendelkező malacok nehezebbek voltak, mint az alacsony testtömeggel született, de jobb szopófázisú súlygyarapodással rendelkező malacok. Ez arra utal, hogy a választás előtt rosszabbul teljesítő malacok részleges kompenzációs növekedést mutattak a választás utáni időszakban (Surek és mtsai., 2019).

## 2.4. Ciklusszám hatása a malacok teljesítményére

A szaporasági és malacnevelési tulajdonságokat legjelentősebben a kocák fialáskori életkora befolyásolja. Az élve született malacok száma a 4. fialásig növekszik, a 4-7. fialás között stagnál, majd a 7. fialástól kezdve csökken. A halva született malacok aránya és a 21. napig elhullott malacok aránya folyamatosan romlik a koca korának előrehaladtával. Az idősebb kocák esetében a születéskori alomsúly és a 21 napos alomsúly szintén csökken. (Bene és mtsai., 2011). A szopósmalac teljesítményét nagy mértékben befolyásolja a koca viselkedése, a sikeres szoptatások száma, a koca tejhozama és a termelt tej összetétele. Ezek a tulajdonságok a ciklusszám függvényében változhatnak (Škorjanc és mtsai., 2007).

### 2.4.1. Tejtermelés

Tejtermelés szempontjából különös figyelmet kell fordítani az első ciklusú, illetve az idős kocákra. A legmagasabb kolosztrumhozammal a 2-4. ciklusú kocák rendelkeznek (Nuntapaitoon és mtsai., 2020). Az első ciklusú kocáknál megfigyelt magasabb választás előtti

elhullás összefüggésbe hozható az alacsonyabb kolosztrumhozammal (Muns és mtsai., 2016). Az első ellésű kocák kisebb takarmányfelvevő kapacitása negatív hatással van a tejhozamra. Ez magyarázza, hogy a többször fialt kocák nagyobb kolosztrum- és tejhozammal rendelkeznek. A tej összetételére vonatkozóan szintén a 2-4. ciklusú kocáknál találták a legmagasabb zsír- és fehérjekoncentrációt. A malacok választásig megfigyelt súlygyarapodása és a tej zsír- és fehérjetartalma között pozitív összefüggés van (Nuntapaitoon és mtsai., 2020). Az első ciklusú kocák gyengébb malacnevelő képességét alátámasztja az a vizsgálat, ahol első és második ciklusú kocák malacainak súlygyarapodását vizsgálták. Azt találták, hogy az első ellésű kocák malacai a választásig gyengébb súlygyarapodást mutattak, mint a második ellésű kocáké (Nagyné Kiszlinger és Horváth, 2021). Meg kell jegyezni, hogy az első ciklusú kocák laktációja során nagy figyelmet kell fordítani a nevelt alom méretére, hiszen a nem szoptott emlőmirigyek a következő laktáció alatt kevesebb tejet termelnek, ami csökkenti a malacok súlygyarapodását (Farmer, 2013; Nuntapaitoon és mtsai., 2020). A malacok teljesítményét befolyásolja a csecsek hozzáférhetősége. Az idősebb kocáknál a nagyobb testméretből adódóan csökken a csecsbimbók hozzáférhetősége, valamint csökken a működő csecsbimbók száma (Muns és mtsai., 2016).

#### 2.4.2. Viselkedés

A koca viselkedése szintén befolyásolja a malacnevelő képességét. Az első ellésű kocákat általában nagyobb fialási stressz éri, mint a többször ellett kocákat. Ez negatívan hat egyrészt a kolosztrumtermelésre, másrészt a koca nyugtalanságához, akár agresszivitásához vezethet (Muns és mtsai., 2016). Muns és munkatársai (2014) megfigyelték, hogy a stresszes kocáktól született malacok gyengébb súlygyarapodással és magasabb választás előtti mortalitással rendelkeztek. Az idősebb (5-6. ciklus) kocák hátrányként felhozható, hogy nagy méretükből adódóan kevésbé képesek uralni a testüket a fiaztató kutricában, ami magasabb elhullási arányhoz vezethet a fiatalabb, kisebb testű kocákkal szemben (Bruun és mtsai., 2023).

#### 2.5. A hőstressz hatása a vemhes és szoptató kocákra

A hőstressz gazdaságra gyakorolt negatív hatása jelentős a sertéságazatban (Lucy és Safranski, 2017). A vágásra rendelkezésre álló sertések száma nyáron lecsökken, aminek egy lehetséges magyarázata lehet, hogy télen kevesebb sertés születik a hőstresszes kocák nyár végi és őszi eleji termékenyítése következtében. Hőstressz esetén jelentős változások mennek végbe a sertések fiziológiai folyamataiban, megváltoztatja a viselkedésüket és negatív hatással van a termelékenységükre (Knox, 2024). A kocák hősemleges zónája 18°C és 20°C között mozog

(Muns és mtsai., 2016). A hőstressz kritikus szintje függ a fajtától, a testmérettől, a reprodukciós állapottól és egyéb éghajlati tényezőktől, beleértve a páratartalmat is (Knox, 2024). A hőstressz kialakulásához szükséges, hogy a hőmérséklet a küszöbértéket meghaladja egy bizonyos órán/napon keresztül (Bloemhof és mtsai., 2013). A sertések csekély számú verejtékmiriggyel rendelkeznek, ezért érzékenyek a megemelkedett hőmérsékletre (Knox, 2024). Általánosságban elmondható, hogy a termoneutrális zónájuk feletti hőmérsékleten csökkentik az aktivitást, kevesebb időt töltenek turkálással, ez magyarázza, hogy a vemhesség alatt hőstressznek kitett kocák a vemhesség végén vastagabb hátszalonnával rendelkeznek, annak ellenére, hogy a meleg hatására csökkent a takarmánybevitel. A vemhes és szoptató kocák a hőstresszre megnövekedett légzésszámmal reagálnak, ezzel fokozva a hőleadást. A vemhesség alatt fellépő hőstressz befolyásolja a fialási arányt, az alomméretet és a malacok születési súlyát. Míg a vemhesség korai szakaszában jelentkező hőstressz növeli az embrióhalandóságot, addig a vemhesség késői szakaszában fellépő hőstressz növeli a halva született malacok számát, és csökkenti az élve született malacok súlyát (Lucy és Safranski, 2017). Fialáskor, a megemelkedett hőmérséklet hatására fokozódik a perifériás véráramlás, ami a méh és a petefészkek csökkent véráramlásához vezet. A csökkent takarmánybevitel és a méh véráramlásának csökkenése együttesen a fialás időtartamának elhúzódását és a laktogenezis késleltetését okozza. Az elnyújtott fialás növeli az oxigénhiányos malacok előfordulásának gyakoriságát és gyakran együtt jár az involúció elhúzódásával, ami megnöveli a választás és a sikeres termékenyítés között eltelt időt (van Wettere és Campus, 2022). Egy vizsgálatban kimutatták, hogy a vemhesség alatt hőstressznek kitett kocák 1,5 nappal korábban fialtak a hősemleges körülmények között tartott kocákhoz képest (Lucy és Safranski, 2017). A kocák a laktáció alatt a legérzékenyebbek a hőstresszre (Williams és mtsai., 2013) A csökkent takarmányfelvétel negatív energiaegyensúlyhoz és kondícióromláshoz vezet, ami negatív hatással van a tejtermelésre, így a malacok súlygyarapodására is. Egy tanulmány kimutatta, hogy a vemhesség alatt hőstressznek kitett, viszont a laktáció alatt termoneutrális környezetbe helyezett kocák malacai hasonló súlygyarapodást értek el, mint a vemhesség alatt hősemleges körülmények között lévő kocák malacai. Ez arra utal, hogy a vemhességi hőstressz nem befolyásolta negatívan a tejtermelést (Lucy és Safranski, 2017). A hőstressz hatása a szopósmalacok mortalitási arányára ellentmondásos a szakirodalom alapján. Egy vizsgálatban kimutatták, hogy a nyári időszakban a választás előtti elhullási arány magasabb volt, mint a tavaszi időszakban (Koketsu és mtsai., 2006) A kocákra gyakorolt hőstressz közvetett módon növeli a választás előtti elhullás mértékét, főként a szoptatási gyakoriság csökkentésével, ami növeli az éhező malacok összenyomódás általi elhullását (Silva és mtsai., 2006 Muns és mtsai.,

2016). Van Wettere és Campus (2022) vizsgálata kimutatta, hogy a kocatakarmány betainnal és argininnel történő kiegészítése csökkentette a nyáron laktáló kocák malacainak választás előtti elhullását.

## 2.6. Kis születési súlyú malacok nevelése

A hiperszapora kocák több malacot hoznak a világra, mint amennyit szoptatni tudnak, mivel a koca csecsbimbóinak száma (12-16) alacsonyabb, mint az élve született malacok száma almonként. Ezeknek a kocáknak megfelelő tartási stratégiákra van szükségük az elhullások csökkentése érdekében (Houben és mtsai., 2017; (Jankowiak és mtsai., 2020). Quesnel és munkatársai (2012), valamint Decaluwe és munkatársai (2013) kimutatták, hogy a hiperszapora kocák körülbelül 30%-a nem termel elegendő kolosztrumot a malacok igényeinek kielégítésére. Az ilyen gazdaságokban alkalmazhatnak egy- vagy kétlépcsős dajkásítást, osztott szoptatást, illetve mesterséges nevelőrendszert tejpótló használatával (Muns és mtsai., 2016). A fialás után alkalmazott legfontosabb intézkedések célja a malacok energiaszintjének és kolosztrumfelvételének növelése, valamint az almon belüli testtömeg-variabilitás csökkentése. A dajkakoca rendszer alkalmazása számos országban szabványává vált a fiatalító telepek irányításának, különösen Dániában, ahol az élve született malacok átlagos száma almonként megközelíti a 18-at. Az ilyen gazdaságokban alkalmazhatnak egy-, két-, illetve háromlépcsős dajkásítást. A kis születési súlyú malacok dajkásításához a három kocát magában foglaló dajkarendszert érdemes alkalmazni. Az első dajkakoca legalább 21 napos laktáció után elválasztja a saját malacait, majd megkapja a második dajkakoca malacait. A második dajkakoca átlagosan 7-8 napig szoptatja a saját malacait, majd újszülött malacokból álló almot kap. A harmadik dajkakoca fialás után 12 órával a csoportban lévő kocák kis születési súlyú malacait kapja meg és szoptatja 21 napig. Legfőbb előnye, hogy az alacsony születési súlyú malacok megfelelő immunizálását a dajkakoca tudja biztosítani, mivel a kocatej immunglobulin-tartalma a fialást követő 12-24 órában is magas az érett tejhez képest. A siker szempontjából kulcsfontosságú a megfelelő koca kiválasztása dajkakocának (Bruun és mtsai., 2023). A legfontosabb szempontok: a koca által elválasztott malacok száma, a koca testkondíciója, a koca működő csecsbimbóinak száma, a koca mérete, a koca által nevelt malacok állapota és mérete (Sørensen és mtsai., 2016). A dajkaalomban lévő malacok száma egyenlő vagy eggyel kevesebb, mint a koca által választott malacok száma. A fiatalabb, kisebb méretű kocák kiválasztása dajkakocának előnyös lehet a kisebb malacoknak, mivel a csecsbimbók mérete jobban megfelel nekik. Ezenkívül a fiatal kocák óvatosabbak és kisebb

méretükből adódóan jobban uralják testüket, ami a malacok kisebb elhullási arányához vezet (Bruun és mtsai., 2023).

A dajkakoca rendszer segít maximalizálni az elválasztás előtti túlélést az alacsony születési súlyú malacok összértékének növelésével (Osotsi és mtsai., 2024). Ráadásul a dajkakocák alkalmazása egy biológiai megoldás a szopósmalacok felnevelésére a mesterséges neveléssel szemben (Baxter és mtsai., 2013). További előnye, hogy a hosszabb laktációs idő elegendő időt biztosít az involúcióhoz a következő vemhesség előtt (Osotsi és mtsai., 2024). Megfelelő szakmai hozzáértéssel a dajkakocák használata ugyanolyan sikeres lehet a malacok felnevelésében, mint a saját kocák használata (Bruun és mtsai., 2023).

## 2.7. Malacok korai takarmánykiegészítése

A korai és megfelelő energiaellátás rendkívül fontos az újszülött malacok túlélése szempontjából (Declerck és mtsai., 2016). A malacok választás előtti elhullásának csökkentése érdekében főként az alacsony születési súlyú, illetve alacsony vitalitású malacokra kell összepontosítani (Jarrat és mtsai., 2023). Számos takarmánykiegészítőt forgalmaznak az újszülött malacok energiaállapotának és túlélési arányának javítására, de a hatékonyságukat alátámasztó tudományos bizonyítékok szűkösek (Declerck és mtsai., 2016). Declerck és munkatársai (2016) egy kereskedelmi forgalomban kapható energia-kiegészítő hatását vizsgálták alacsony (1 kg) születési súlyú malacok körében. A takarmánykiegészítőt szájon át alkalmazták a születéskor és a születés után 8-12 órával később. A vizsgált paraméterek a következők voltak: mortalitás, választási súly, napi súlygyarapodás és a kolosztrumbevétel. A kiegészítő főként közepes szénláncú zsírsavakból állt. A malacok a közepes szénláncú zsírsavakat könnyen hasznosítják energiasubsztrátként, azonban túlzott adagolása kómát okozhat a keringő zsírsavak koncentrációjának toxikus szintre emelésével (Declerck és mtsai., 2016; Muns és mtsai., 2016). Vizsgálatuk kimutatta, hogy a kiegészítővel kezelt malacok mortalitása a 21. napig alacsonyabb volt a kontroll csoporthoz képest, míg a választási súly, napi súlygyarapodás és a kolosztrumbevétel tekintetében nem volt szignifikáns különbség a két csoport között (Declerck és mtsai., 2016). Jarrat és munkatársai (2023) a koffein és glükóz külön-külön és kombinációban történő alkalmazásának hatását vizsgálták alacsony (<0,9 kg) születési súlyú malacok növekedésére és a választás előtti mortalitására. Korábban kimutatták, hogy a koffein javítja az idegrendszeri károsodást, és neuroprotektív hatást fejt ki az újszülöttekre azáltal, hogy növeli a tüdő CO<sub>2</sub>-érzékenységet, fokozza az anyagcserét, fokozza a rekeszizom-összehúzódást, valamint csökkenti az izomfáradtságot és a diurézist (Lodha és

mtsai., 2015). Azonban egy tanulmányban megfigyelték, hogy a születés utáni 24 órán belül önmagában adott koffein kiegészítés növelte az alacsony születési súlyú malacok mortalitását feltehetően a fokozott anyagcsere-aktivitás és energiafelhasználás miatt, ami hipoglikémiához vezet (Jarrat és mtsai., 2023). Jarrat és munkatársai (2023) azt találták, hogy az önmagában adott koffein kiegészítés negatív hatással volt az alacsony születési súlyú malacok súlygyarapodására. Amikor koffein és glükóz együttes adagolásával kezelték az újszülött malacokat, az nem mutatott sem negatív, sem pozitív hatást a mortalitásra, azonban a korai (első 3 életnap) növekedésükre pozitív hatással volt (Jarrat és mtsai., 2023).

### 3. Alkalmazott módszerek

#### 3.1. Tartástechnológia és takarmányozás

Vizsgálataimat egy dél-dunántúli sertéstelepen végeztem. A telep egészségügyi státuszát tekintve négyesmentes besorolással rendelkezik, tehát mentes az Aujeszky-betegségtől, a brucellózistól, a leptospirózistól és a PRRS-vírustól. Az állatok a termelés minden fázisában zárt istállóban helyezkednek el. A tartásmód hígtrágyás rendszerű, a hígtrágya eltávolítása padozatszint alatti, medencés kialakítású, lagúnás rendszeren keresztül történik.

A malacok elválasztása után a kocák az egyedi állásokkal felszerelt vemhesítőbe kerülnek, ahol az etetés automatizált, 3-4 állatonként lehet szabályozni a takarmány mennyiségét, ami elősegíti, hogy a kocák közel azonos, megfelelő kondícióba kerüljenek. A termékenyítést megelőző 10 napban magasabb energiatartalmú takarmányt fogyasztanak. A szaporítás mesterséges termékenyítéssel történik. A termelésbe fogott kocasüldőket hagyományos katéterrel, míg a kocákat postcervikális katéterrel termékenyítik az inszeminátorok. 28 nap elteltével megtörténik a vemhes kocák áthajtása a csoportos kocaszállásra. Itt automatizált chipes etetőrendszer működik, így a takarmányozás egyedileg szabályozható. Mind a vemhesítőben, mind a kocaszálláson automatizált, gázzal működő hőlégfűvők biztosítják a meleget, illetve automatizált ventilátorok felelősek a megfelelő szellőzésért.

A vemhesség 108-111. napján történik a vemhes kocák behajtása a fiaztatóba. Egy istállóban 46 db, hagyományos, egyedi fiaztatókutrica található. A takarmányozás egyedileg szabályozható az automatizált etetőrendszer segítségével. A vemhes- és szoptató kocatakaromány közötti átmenet biztosítása érdekében tranzíciós takarmányt kapnak a kocák a fialást megelőző 4-5 napban. A vízellátásról a kétféle szopókás itató gondoskodik: egy nagyobb nyomású a kocák és egy kisebb nyomású a malacok számára. A fiaztatókutrica padozata összetett. A koca alatt vasrácspadozat található, a többi részén műanyag rácspadozat. Az oldalfal minden esetben tömör, ami védi a malacokat a huzattól és csökkenti az almok közötti átfertőzések kockázatát. Minden kutrica kocaeszorítóval rendelkezik a malacok és a gondozók biztonsága érdekében. Az istállóban automatikusan vezérelt hőlégfűvők és ventilátorok biztosítják a megfelelő mikroklímát. A malacok igényeinek kielégítésére kiegészítő fűtés áll rendelkezésre. Felülről a programozható, időzítővel ellátott infralámpa, alulról pedig a fűtőlap gondoskodik a malacok igényeinek megfelelő hőmérsékletről. Telepi protokoll szerint a malacok 3 életnapos korban érzéstelenítés melletti kasztráláson esnek át. Ezzel egyidejűleg injekció formájában vaspótlást és szájon át kokcidiosztatikumot kapnak. Az

imént említett beavatkozások a kis születési súlyú malacoknál kitolódnak az 5. életnapra. A 12. életnapon megkezdődik a malacok prestarterrel történő etetése száraz formában. A malacok leválasztása a kocáktól 24-27 életnapos korban történik.

### 3.2. A vizsgálat

A vizsgálatához 0,5 és 1,0 kg közötti újszülött malacokat válogattam össze. Az összegyűjtött malacok 1-7. ciklusú kocáktól származtak. A fialás befejeztével, a malacok felszáradása után egyenként megmértem a súlyukat, amit születési súlyként rögzítettem. A nyomonkövethetőség érdekében a malacok egyedi jelölést kaptak füljelző krotália formájában. A dajkásítás során 1., 2. és 3. ciklusú kocákhoz helyeztem el a malacokat. A dajkakocák fialási dátuma megegyezett a kísérleti malacok születési dátumával. A dajkásítás során úgy helyeztem el a malacokat, hogy a vizsgálatban részt vevő malacok közül 13 kerüljön egy anyához, és ehhez raktam hozzá 2 db 1 kg feletti, vizsgálaton kívüli malacot. Ezt azért tartottam szükségesnek, hogy a dajkakoca laktációja megfelelően alakuljon. A korai (2-3. nap) elhullások esetében visszapótoltam a malacokat méret és életnap alapján a működő csecsek megőrzése érdekében, de ezek a malacok a vizsgálatban nem vettek részt. A dajkakocák működő csecsszáma minden esetben 14 db volt. Összesen 263 malac vett részt a vizsgálatban, és a kiesések után 204 malac adatait dolgoztam fel. Egységesen 21 életnapos korban megmértem a malacok súlyát, amit választási súlyként jegyeztem fel. A kísérleti csoportban minden malac naponta 2 ml szájon át alkalmazandó takarmánykiegészítő pasztát kapott az első 3 életnapban. A kontroll- és a kísérleti csoportok megfigyelése párhuzamosan folyt, így közel azonos környezeti feltételek között tudott megvalósulni a vizsgálat. Mind a kontroll-, mind a kísérleti csoporton belül két időszakot különböztetünk meg: egy hőstresszes időszakot július-augusztusban és egy hőstresszmentes időszakot szeptember-októberben. A hőstresszes időszakban az átlagos teremhőmérséklet 31 °C, míg a hőstresszmentes időszakban 24 °C volt. A vizsgálat során elhullott malacokat az elhullás napján lemértem és a súlyukat rögzítettem. A vizsgálatban résztvevő malacok választási súlyát almonként összegeztem, majd az átlagos napi súlygyarapodást a születési súlyok figyelembevételével kiszámoltam. Az alapstatisztikát követően a takarmánykiegészítő és az időszak hatását, illetve a dajkakocák ciklusszámának hatását vizsgáltam a malacok átlagos korrigált napi súlygyarapodására. A korrelációs mátrix alapján értékeltem a vizsgált tulajdonságok közötti összefüggéseket. Összehasonlítottam a malacok elhullásának mértékét a 21. napig csoportonként és időszakonként is. Végül górcső alá vettem a takarmánykiegészítő paszta használatának gazdasági vonatkozását az eredmények figyelembevételével.

A takarmánykiegészítő paszta összetevői közé tartozik a tojáskivonat, a csukamájolaj, a laktóz, az IBR-mentes kolosztrum, a dextróz, az SOD-ban gazdag dinnyekivonat és a szőlőmagolaj (1. táblázat).

**1. táblázat:** A takarmánykiegészítő paszta összetétele

<b>Analitikai összetevők</b>		<b>Vitaminok</b>		<b>Antioxidánsok</b>	
nedvesség	48,30%	A-vitamin	312 000 NE/l	propil-gallát	60 mg/l
nyersfehérje	12,70%	D <sub>3</sub> -vitamin	154 500 NE/l	butil-hidroxi-anizol	30 mg/l
nyersrost	0,34%	E-vitamin	940 mg/l	<b>Nyomelemek</b>	
nyerszsír	20,60%	C-vitamin	6 450 mg/l	szelén	5 mg/l
nyershamu	1,70%	B <sub>1</sub> -vitamin	250 mg/l	organikus szelén	3 mg/l
lizin	0,88%	B <sub>2</sub> -vitamin	1 000 mg/l	<b>Aromaanyagok</b>	
metionin	0,27%	B <sub>3</sub> -vitamin	3 750 mg/l	sajtolt citrom illóolaj	1 000 mg/l
nátrium	0,15%	B <sub>5</sub> -vitamin	2 000 mg/l	<b>Tartósítószer</b>	
kálium	0,25%	B <sub>6</sub> -vitamin	100 mg/l	citromsav	10 000 mg/l
<b>Adalékanyagok</b>		B <sub>9</sub> -vitamin	250 mg/l	kálium-szorbit	5 000 mg/l
<i>Enterococcus faecium</i>	1011 CFU/l	B <sub>12</sub> -vitamin	3 mg/l		

## 4. Eredmények és értékelésük

### 4.1. Alapstatisztika

A 2. táblázat a kísérletben részt vevő malacok vizsgált tulajdonságait és az anyakocák ciklusszámát mutatja be csoportonként és időszakonként elkülönítve.

**2. táblázat:** A malacok születési-, választási súlya és súlygyarapodása csoportonként és időszakonként

csoporthatár	időszak	statisztika	születési súly (kg)	választási súly (kg)	Súlygyarapodás (g/nap)	Anya ciklusszáma
kísérlet	hőstresszes	minimum	0.64	1.19	20	1.0
kísérlet	hőstresszes	maximum	0.99	7.26	300	7.0
kísérlet	hőstresszes	átlag	<b>0.84</b>	<b>4.20</b>	<b>160</b>	3.1
kísérlet	hőstresszes	szórás	0.09	1.38	60	1.8
kísérlet	hősemleges	minimum	0.66	3.26	120	1.0
kísérlet	hősemleges	maximum	0.99	7.77	330	6.0
kísérlet	hősemleges	átlag	<b>0.83</b>	<b>5.68</b>	<b>231</b>	3.1
kísérlet	hősemleges	szórás	0.08	0.93	40	1.8
kontroll	hőstresszes	minimum	0.58	1.92	60	1.0
kontroll	hőstresszes	maximum	0.99	5.50	220	7.0
kontroll	hőstresszes	átlag	<b>0.82</b>	<b>3.57</b>	<b>130</b>	2.4
kontroll	hőstresszes	szórás	0.11	0.86	40	1.4
kontroll	hősemleges	minimum	0.60	2.36	70	1.0
kontroll	hősemleges	maximum	0.97	7.16	300	7.0
kontroll	hősemleges	átlag	<b>0.80</b>	<b>4.67</b>	<b>183</b>	2.6
kontroll	hősemleges	szórás	0.10	1.39	60	1.6

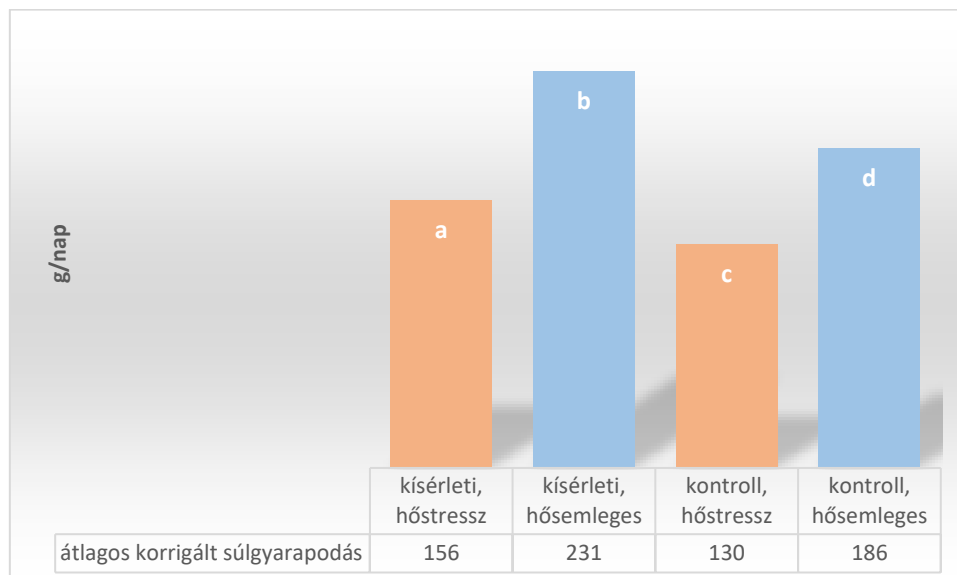
A kísérleti csoportban az átlagos választási súly a hősemleges időszak alatt 1,48 kg-mal nagyobb volt a hőstresszes időszakhoz képest. A kísérleti csoportban, hősemleges időszakban a súlygyarapodás mértéke 71 g-mal meghaladta a hőstresszben megfigyelt napi súlygyarapodást.

A kontroll csoportban az átlagos választási súly a hősemleges időszak alatt 1,1 kg-mal nagyobb volt a hőstresszes időszakhoz képest. A kontroll csoporton belül, hősemleges időszakban a súlygyarapodás mértéke 53 g-mal meghaladta a hőstresszben megfigyelt napi súlygyarapodást. A kísérleti csoportban az átlagos választási súly és a súlygyarapodás is növekedést mutatott a kontrollcsoporthoz képest. A választási súly hőstresszes időszakban 0,63 kg-mal, hősemleges időszakban 1,01 kg-mal volt nagyobb a kontrollcsoporthoz képest. Az átlagos napi súlygyarapodás a hőstresszes időszakban 30 g-mal, míg hősemleges időszakban 48 g-mal volt nagyobb a kontrollcsoporthoz képest. A mért és számított eredmények kedvezően alakultak, de megbízható következtetést csak a születési súlyok figyelembe vételével lehet levonni.

## 4.2. Súlygyarapodás

Az időszak és a takarmány, valamint a születési súly hatásának egyidejű figyelembevételével a fenti értékek részben és mérsékelten módosulnak (1. ábra). Mindhárom tényező igazolhatóan hat a malacok súlygyarapodására ( $P < 0,0001$ ). A takarmánykiegészítő paszta hatása erősebben mutatkozott meg a hősemleges időszakban, 45 g/nap növekedésbeli fölényhez juttatta a malacokat. A hőstresszes időszakban is segítséget nyújtott, de a hatása már mérsékelten jelentkezett, mindössze 26 g/nap a különbség a csoportok közt. A takarmánykiegészítő paszta +17 g/nap átlagos napi súlygyarapodást ígért a választásig, ami még a hőstresszes időszakban is érvényesült. Egy vizsgálatban hasonló eredményt kaptak, amikor koffein és glükóz együttes adagolásával kezelték az újszülött malacokat. A kis születési súlyú malacok korai növekedésére pozitív hatással volt (Jarrat és mtsai., 2023). Azonban Declerck és munkatársai (2016) nem találtak a szignifikáns különbséget a kezelt és kontroll csoport súlygyarapodása között, amikor közepes szénlancú zsírsavakból álló energia-kiegészítő hatását vizsgálták. A hőstresszes időszakban – a kiegészítő paszta ellenére is – gyengébb súlygyarapodás magyarázata a kocák tejtermelésével függ össze. A szoptató kocák magas környezeti hőmérséklet mellett csökkentik takarmányfelvételüket, ami rontja a tejtermelést (Muns és mtsai., 2016). A hőstressz gyakran a szoptatási időszakok gyakoriságát és időtartamát is csökkentheti (Silva és mtsai., 2006).

**1. ábra:** A malacok korrigált átlagos súlygyarapodása csoportonként és időszakonként



Az eltérő betűjelzések szignifikáns különbséget jelölnek ( $P < 0,05$ )

### 4.3. A dajkakoca ciklusszámának hatása a malacok súlygyarapodására

A dajkakocák ciklusszámának hatását is vizsgáltam a malacok súlygyarapodására a születési súlyok figyelembevételével, csoportonként. Ennek eredményét a 3. táblázatban mutatom be. Mindkét csoportban azonosnak tekinthető statisztikailag az 1-es és a 3-as ciklusszámú dajkák alá tett malacok súlygyarapodása, ugyanakkor mindkét csoportban eltérést mutat a második fialású dajkakocákhoz dajkásított malacok fejlődése. Az első ciklusú kocák jobb nevelőképessége a vizsgálatomban ellentmond a szakirodalomban olvasottakkal. Az első ellésű kocák esetében gyakoribb a fialási stressz, ami a laktáció során negatív hatással van a malacok fejlődésére (Muns és mtsai., 2016), illetve az alacsonyabb kolosztrum- és tejhozam csökkenti a malacok súlygyarapodását (Nuntapaitoon és mtsai., 2020). A második ciklusú kocák alá dajkásított malacok gyengébb fejlődésének lehetséges magyarázata az időszak negatív hatása. A hőstresszes időszakban a második ciklusú dajkakocák aránya nagyobb volt, mint az első és harmadik ciklusú dajkakocák aránya. A kontrollcsoportban a hőstresszes időszakban csak második ciklusú dajkakocáim voltak, így a lehetséges hatáskeveredés miatt az eredményeimet óvatosan kell kezelni, mivel nem mutatják egyértelműen, hogy a ciklusszám vagy az időszak befolyásolta-e inkább a malacok teljesítményét. Az időszakot figyelmen kívül hagyva a ciklusszámra kapott eredményeim megbízhatóbbak (3. táblázat).

### 3. táblázat: A dajkakoca ciklusszámának hatása a malacok súlygyarapodására csoportonként

	Kísérleti csoport	Kontrollcsoport	Összevonva
Dajkakoca ciklusszáma	Átlagos korrigált napi súlygyarapodás (g/nap)	Átlagos korrigált napi súlygyarapodás (g/nap)	Átlagos korrigált napi súlygyarapodás (g/nap)
1	228 <sup>a</sup>	192 <sup>a</sup>	205 <sup>a</sup>
2	172 <sup>b</sup>	129 <sup>b</sup>	148 <sup>b</sup>
3	204 <sup>a</sup>	176 <sup>a</sup>	195 <sup>a</sup>

A különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan különböznek egymástól oszloponként ( $P < 0,05$ ).

### 4.4. Összefüggés a vizsgált tulajdonságok között

A 4. táblázatban lévő korrelációs mátrix megmutatja, hogy a születési súly és a választási súly között csak mérsékelt pozitív korreláció van ( $r=0,36$ ). A születési súly és a súlygyarapodás között ennél is alacsonyabb értéket kaptam ( $r=0,29$ ). Ezek az összefüggések szignifikánsak, de rámutatnak arra is, hogy malacok növekedését nagymértékben befolyásolja a felnevelés. A malacok választás előtti súlygyarapodásának fő korlátozó tényezője a kocák tejtermelésével és

a sikeres szoptatással függ össze (Škorjanc és mtsai., 2007). A napi súlygyarapodásra gyakorolt negatív hatás lehet közvetlenül a koca gyengébb tejtermelése. Az alacsonyabb tejhozamot okozhatja a koca elégtelen egészségi állapota, a nem megfelelő környezeti feltételek, de akár a malacok állapota is (Johansen és mtsai., 2004). A koca tejtermelését nagy mértékben befolyásolja a fialáskori kondíciója a fialás kezdetén, hiszen a laktáció során energiát kell mobilizálniuk a zsírszövetből és vázizomzatból (Costermans és mtsai., 2020). A malacok nem megfelelő egészségi állapota csökkenti a sikeres szopások számát, ami közvetlenül hat a malac súlygyarapodására, illetve negatívan befolyásolja a koca tejtermelését. A szopási intenzitás kulcsfontosságú az emlőmirigyek fejlődésében. Egy vizsgálatban kimutatták, hogy az átmenetileg szopott és nem szopott mirigyek visszafejlődtek a laktáció során a rendszeresen szopott mirigyekhez képest (Farmer, 2013). Hurley és munkatársai (2001) különböző tényezők hatását vizsgálták a malacok napi súlygyarapodására. Kimutatták, hogy a malacok ízületi gyulladása és a hasmenéssel járó fertőzések nagy mértékben hozzájárulnak a gyengébb növekedéshez. Minden olyan körülmény, ami rontja a kolosztrum megfelelő mennyiségben és időben történő felvételét negatívan befolyásolja a malacok növekedését, így az alomméret és a születési sorrend meghatározó lehet (Muns és mtsai., 2016).

#### 4. táblázat: Korrelációs mátrix

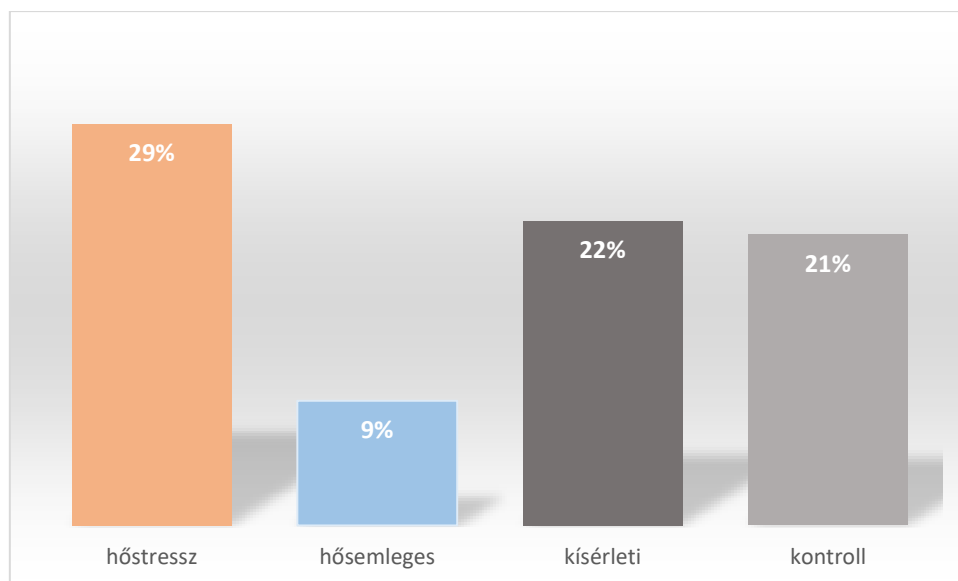
	születési súly	választási súly	súlygyarapodás
születési súly	1.00000		
választási súly	0.36 <0.0001	1.00000	
súlygyarapodás	0.29 <0.0001	0.99 <0.0001	1.00000

#### 4.5. Elhullás

A hőstresszes időszakban az elhullási százalék 29,30%, míg a hősemleges időszakban 9,70% összesítve. Az elhullási százalék egyértelműen megmutatja, hogy a hőstressz növeli az elhullást. A szakirodalom alapján a választás előtti elhullás szezonális hatása vitatott. Koketsu munkatársai (2006) kimutatták, hogy a nyári időszakban magasabb volt a malacok mortalitása a tavaszi időszakhoz képest. Azonban a legmagasabb arány a téli időszakban tapasztalható (Muns és mtsai., 2016). Az újszülött malacok túléléséhez meleg környezetre van szükség, ezért az alacsony környezeti hőmérsékletre érzékenyek (Baxter és mtsai., 2009). A szopósmalacok

termoneutrális zónája 30 °C és 38 °C között mozog (Herpin és mtsai., 2002), így a magas hőmérséklet közvetett hatásként érvényesül. A laktáció alatti hőstressz negatívan befolyásolja a kocák tejtermelését, szoptatási viselkedését, ami legyengült malacokat eredményez (Lucy és Safranski, 2017). A gyengébb, éhező malacok esetében nagyobb a kockázata az összenyomódás általi elhullásnak (Muns és mtsai., 2016). A kísérleti csoportban az elhullási százalék 21,90%, míg a kontroll csoportban 21,01%. A két csoportot összehasonlítva látszik, hogy az összes elhullás arányában nincs szignifikáns különbség, vagyis az elhullás mértékét a takarmánykiegészítő paszta nem, a teremhőmérséklet azonban jelentős mértékben befolyásolja. Ezt az eredményt az 2. ábra mutatja be. Ez megegyezik Jarrat és munkatársai (2023) eredményével, ahol szintén nem találtak szignifikáns különbséget az elhullási arányban a két csoport között, amikor koffein és glükóz kombinációjának hatását vizsgálták (Jarrat és mtsai., 2023). Ezzel ellentétben a közepes szénláncú zsírsavak alkalmazása hatásosnak bizonyult a mortalitás csökkentése érdekében (Declerck és mtsai., 2016).

**2. ábra:** Az elhullási százalék összehasonlítása időszakonként és csoportonként



#### 4.6. A takarmánykiegészítés gazdasági kérdése

A kísérleti csoportban a malacok választási súlya meghaladta a kontroll csoport malacainak választási súlyát, időszaktól függetlenül ( $P < 0,0001$ ). Az átlagos különbség a születési súlyra korrigálva 0,81 kg malaconként. A kísérleti és a kontroll csoport malacai közel azonos genetikai és környezeti feltételek mellett vettek részt a kísérletben. A súlykülönbség egyik lehetséges oka a kiegészítő takarmány etetése lehetett. A vizsgálat során összesen 103 db takarmánykiegészítővel etetett malacot mértem le 21 napos korban. A megetetett kiegészítő

takarmány ára a kísérlet idején 38.400 forint volt. Ez a plusz költség eredményezett 83,43 kg súly többletet. Ez azt jelenti, hogy a 460 forintba került 1 kg többlet. Amennyiben az adott termelésben a választott malac önköltség ezt az árat meghaladja, nyereségesnek mondható a takarmánykiegészítőt alkalmazni. Megjegyzendő, hogy a kis születési súlyú malacoknak több időre van szükségük a vágási súly eléréséhez, így pontosabb következtetést a hizlalás végén kaphatunk.

## 5. Következtetések és javaslatok

Eredményeim azt mutatják, hogy a születési súly, a takarmánykiegészítő és az időszak is hatással volt a malacok súlygyarapodására. A takarmánykiegészítő paszta pozitív hatással volt a kis születési súlyú malacok növekedésére 21 napos korig. Hőstresszes időszakban kisebb mértékben növelte a súlygyarapodást, mint hősemleges időszakban. A malacok születési súlya befolyásolta a súlygyarapodást és a választási súlyt, azonban számos más tényező is szerepet játszik a szopósmalacok növekedésében. A takarmánykiegészítő nem volt hatással az elhullás mértékére 21 napig. Lehetséges magyarázat, hogy az életképes, de kis születési súlyú malacok a születés utáni kritikus első 72 órájában plusz energialeketet kaptak a szopás intenzitásának növeléséhez, ami pozitív hatással volt a kocák tejtermelésére. A vizsgálatban igazolt hatása volt a hőstressznek a súlygyarapodás és az elhullás tekintetében is. Hőstresszes időszakban magasabb választás előtti elhullás volt tapasztalható a hősemleges időszakhoz képest. A dajkakoca ciklusszámának hatása nem hozott egyértelmű eredményt. További vizsgálatra van szükség, ahol a kísérlet és kontrollcsoportban is kiegyensúlyozott a ciklusszámok aránya a két időszakban. A kísérleti csoportban a malacok választási súlya meghaladta a kontrollcsoport malacainak választási súlyát, időszaktól függetlenül. Az átlagos különbség a születési súlyra korrigálva 0,81 kg malaconként. A megetetett kiegészítő takarmány ára a kísérlet idején 38.400 forint volt. Ez a plusz költség eredményezett 83,43 kg súly többletet. Ez azt jelenti, hogy a 460 forintba került 1 kg többlet. Amennyiben az adott termelésben a választott malac önköltség ezt az árat meghaladja, nyereségesnek mondható takarmánykiegészítőt alkalmazni. Megjegyzendő, hogy a kis születési súlyú malacoknak több időre van szükségük a vágási súly eléréséhez, így pontosabb következtetést a hizlalás végén kaphatunk.

Összességében elmondható, hogy a malacok teljesítménye a malac, a koca és a környezet komplex kölcsönhatásának eredménye.

## 6. Összefoglalás

Diplomadolgozatom témája a kis születési súlyú malacok nevelése korai takarmánykiegészítéssel. Egy kereskedelmi forgalomban lévő takarmánykiegészítő paszta hatását vizsgáltam a malacok választás előtti súlygyarapodására és az elhullás mértékére. A vizsgálat részét képezte a születési súly, a súlygyarapodás és a választási súly közötti összefüggések feltárása. A vizsgálatot környezeti hőmérséklet szempontjából két eltérő időszakban végeztem, így a hőmérséklet hatását is értékeltem a vizsgált tulajdonságokra. Emellett a dajkakocák ciklusszámának hatását is vizsgáltam a malacok súlygyarapodására, végül a takarmánykiegészítő használatának gazdasági kérdését igyekeztem megválaszolni. A dolgozat célja az volt, hogy a szakirodalom és a vizsgálat során kapott eredmények felhasználásával mélyebb betekintést nyerjek a malacok teljesítményét befolyásoló tényezőkbe, ami hozzájárulhat a termelési mutatók javításához, természetesen a gazdaságosságot szem előtt tartva.

A vizsgálatot DanBred hibrid kocák malacaival végeztem. Az újszülött malacokat felszáradásuk után lemértem, amit születési súlyként rögzítettem. A malacok születési súlya 0,5 és 1,0 kg között alakult. Születést követő 12 órán belül dajkakocákhoz gyűjtöttem össze, törekedve az alomtömeg kiegyenlítetttségére. Összesen 263 malac vett részt a vizsgálatban. Egységesen 21 életnapos korban megmértem a malacok súlyát, amit választási súlyként jegyeztem fel. A kísérleti csoportban minden malac naponta 2 ml szájon át alkalmazandó takarmánykiegészítő pasztát kapott az első 3 életnapban. A kontroll- és a kísérleti csoportok megfigyelése párhuzamosan folyt, így közel azonos környezeti feltételek között tudott megvalósulni a vizsgálat. Mind a kontroll-, mind a kísérleti csoporton belül két időszakot különböztetünk meg: egy hőstresszes időszakot július-augusztusban és egy hőstresszmentes időszakot szeptember-októberben. A hőstresszes időszakban az átlagos teremhőmérséklet 31 °C, míg a hőstresszmentes időszakban 24 °C volt. A vizsgálat során elhullott malacokat az elhullás napján lemértem és a súlyukat rögzítettem. A vizsgálatban résztvevő malacok választási súlyát almonként összegeztem, majd az átlagos napi súlygyarapodást a születési súlyok figyelembevételével kiszámoltam.

A malacok súlygyarapodására a születési súly, a takarmánykiegészítő és az időszak is hatással volt ( $P < 0,0001$ ). A takarmánykiegészítő paszta súlygyarapodásra gyakorolt hatása a hősemleges időszakban erőteljesebben mutatkozott (+45 g/nap) a hőstresszes időszakhoz képest (+26 g/nap). A születési súly és a választási súly között csak mérsékelt pozitív korreláció van ( $r = 0,36$ ). A születési súly és a súlygyarapodás között ennél is alacsonyabb értéket kaptam

( $r=0,29$ ). Ezek az összefüggések szignifikánsak, de rámutatnak arra is, hogy malacok növekedését nagymértékben befolyásolja a felnevelés. Mindkét csoportban azonosnak tekinthető statisztikailag az 1-es és a 3-as ciklusszámú dajkák alá tett malacok súlygyarapodása, ugyanakkor mindkét csoportban eltérést mutat a második fialású dajkakocákhoz dajkásított malacok fejlődése. A hőstresszes időszakban a második ciklusú dajkakocák aránya nagyobb volt, mint az első és harmadik ciklusú dajkakocák aránya. A kontrollcsoportban a hőstresszes időszakban csak második ciklusú dajkakocák voltak, így a lehetséges hatáskeveredés miatt az eredményeimet óvatosan kell kezelni, mivel nem mutatják egyértelműen, hogy a ciklusszám vagy az időszak befolyásolta-e inkább a malacok teljesítményét. A hőstresszes időszakban az elhullási százalék 29,30%, míg a hősemleges időszakban 9,70%, ugyanakkor a kísérleti csoportban az elhullási százalék 21,90%, míg a kontroll csoportban 21,01%. A két csoportot összehasonlítva látszik, hogy az összes elhullás arányában nincs szignifikáns különbség, vagyis az elhullás mértékét a takarmánykiegészítő paszta nem, a teremhőmérséklet azonban jelentős mértékben befolyásolja.

Összességében a kísérleti csoportban a malacok választási súlya meghaladta a kontroll csoport malacainak választási súlyát, időszaktól függetlenül ( $P<0,0001$ ). Az átlagos különbség a születési súlyra korrigálva 0,81 kg malaconként. A megettetett kiegészítő takarmány ára a kísérlet idején 38.400 forint volt. Ez a plusz költség eredményezett 83,43 kg súly többletet. Ez azt jelenti, hogy a 460 forintba került 1 kg többlet. Amennyiben az adott termelésben a választott malac önköltség ezt az árat meghaladja, nyereségesnek mondható a takarmánykiegészítőt alkalmazni. Megjegyzendő, hogy a kis születési súlyú malacoknak több időre van szükségük a vágási súly eléréséhez, így pontosabb következtetést a hizlalás végén kaphatunk. A dolgozatból az is kiderül, hogy a malacok teljesítménye a fiaztatóban a malac, a koca és a környezet komplex kölcsönhatásának eredménye.

## 7. Irodalomjegyzék

1. **Baxter, E. M., Jarvis, S., Sherwood, L., Robson, S. K., Ormandy, E., Farish, M., Edwards, S. A. (2009).** *Indicators of piglet survival in an outdoor farrowing system.* Livestock science, 124(1-3), 266-276. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.02.008>
2. **Baxter, E. M., Rutherford, K. M. D., D'eath, R. B., Arnott, G., Turner, S. P., Sandøe, P., Lawrence, A. B. (2013).** *The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management factors.* Animal Welfare, 22(2), 219-238. <https://doi.org/10.7120/09627286.22.2.219>
3. **Bene, S., Fekete, Z., Lendvay, M., Rajnai, C., Polgár, P. J., Szabó, F. (2011).** *Néhány tényező hatása a magyar nagy fehér hússertés szaporasági és malacnevelési tulajdonságaira.* Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia (AWETH), 7(1), 15-29. <https://journal.uni-mate.hu/index.php/aweth/article/view/6787>
4. **Bloemhof, S., Mathur, P. K., Knol, E. F., Van der Waaij, E. H. (2013).** *Effect of daily environmental temperature on farrowing rate and total born in dam line sows.* Journal of animal science, 91(6), 2667-2679. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5902>
5. **Bruun, T. S., Pedersen, T. F., Thorup, F., Strathe, A. V. (2023).** *Selecting the optimal strategies when using nurse sows for supernumerous piglets.* Molecular reproduction and development, 90(7), 546-560. <https://doi.org/10.1002/mrd.23688>
6. **Costermans, N. G., Soede, N. M., Middelkoop, A., Laurensen, B. F., Koopmanschap, R. E., Zak, L. J., Kemp, B. (2020).** *Influence of the metabolic state during lactation on milk production in modern sows.* animal, 14(12), 2543-2553. <https://doi.org/10.1017/S1751731120001536>
7. **Decaluwé, R., Maes, D., Declerck, I., Cools, A., Wuyts, B., De Smet, S., Janssens, G. P. J. (2013).** *Changes in back fat thickness during late gestation predict colostrum yield in sows.* Animal, 7(12), 1999-2007. <https://doi.org/10.1017/S1751731113001791>
8. **Declerck, I., Dewulf, J., Decaluwé, R., Maes, D. (2016).** *Effects of energy supplementation to neonatal (very) low birth weight piglets on mortality, weaning weight, daily weight gain and colostrum intake.* Livestock Science, 183, 48-53. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.11.015>
9. **Farmer, C. (2013).** *Mammary development in swine: effects of hormonal status, nutrition and management.* Canadian Journal of Animal Science, 93(1), 1-7. <https://doi.org/10.4141/cjas2012-066>

10. Győri, Zs., Balogh, P., Huzsvai, L., Novotniné Dankó G. (2015). *A pótlólagos tejkiegészítés hatása a malacok testtömeg-gyarapodására és az alomkiegyenlítetttségére a fiaztatóban.* Magyar Állatorvosok Lapja. 137. pp. 403-404. <https://huveta.hu/handle/10832/2954>
11. Herpin, P., Damon, M., Le Dividich, J. (2002). *Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs.* Livestock production science, 78(1), 25-45. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00183-5](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00183-5)
12. Houben, M. A., Tobias, T. J., Holstege, M. M. (2017). *The effect of double nursing, an alternative nursing strategy for the hyper-prolific sow herd, on herd performance.* Porcine Health Management, 3(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40813-016-0050-1>
13. Hurley, W. L. (2001). *Mammary gland growth in the lactating sow* Livestock production science, 70(1-2), 149-157. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00208-1](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00208-1)
14. Jankowiak, H., Balogh, P., Cebulska, A., Vaclavkova, E., Bocian, M., Reszka, P. (2020). *Impact of piglet birth weight on later rearing performance.* Vet Med-Czech 65, 473–479. <https://doi.org/10.17221/117/2020-VETMED>
15. Jarratt, L., James, S. E., Kirkwood, R. N., Nowland, T. L. (2023). *Effects of caffeine and glucose supplementation at birth on piglet pre-weaning growth, thermoregulation, and survival.* Animals, 13(3), 435. <https://doi.org/10.3390/ani13030435>
16. Johansen, M., Alban, L., Kjærsgård, H. D., Bækbo, P. (2004). *Factors associated with suckling piglet average daily gain.* Preventive Veterinary Medicine, 63(1-2), 91-102. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2004.01.011>
17. Kiszlinger, H. N., Horváth, A. (2021). *The effect of parity number on the growth performance of piglets around weaning.* Acta Agraria Kaposváriensis, 25(2), 7-19. <https://journal.uni-mate.hu/index.php/aak/article/view/2625>
18. Knox, R. V. (2024). *Swine fertility in a changing climate.* Animal reproduction science, 269, 107537. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2024.107537>
19. Knox, R. V. (2025). *Worldwide perspective for swine production and reproduction for the next 20 years.* Theriogenology, 234, 24-33. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.11.020>
20. Koketsu, Y., Takenobu, S., Nakamura, R. (2006). *Prewaning mortality risks and recorded causes of death associated with production factors in swine breeding herds in Japan.* Journal of Veterinary Medical Science, 68(8), 821-826. <https://doi.org/10.1292/jvms.68.821>

21. **Lodha, A., Seshia, M., McMillan, D. D., Barrington, K., Yang, J., Lee, S. K., Canadian Neonatal Network. (2015).** *Association of early caffeine administration and neonatal outcomes in very preterm neonates.* JAMA pediatrics, 169(1), 33-38. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2014.2223>
22. **Lucy, M. C., Safranski, T. J. (2017).** *Heat stress in pregnant sows: thermal responses and subsequent performance of sows and their offspring.* Molecular Reproduction and Development, 84(9), 946-956. <https://doi.org/10.1002/mrd.22844>
23. **Muns, R., Manzanilla, E. G., Manteca, X., Gasa, J. (2014).** *Effect of gestation management system on gilt and piglet performance.* Animal Welfare, 23(3), 343-351. <https://doi.org/10.7120/09627286.23.3.343>
24. **Muns, R., Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P. (2016).** *Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets.* Livestock Science, 184, 46-57. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.11.025>
25. **Nowland, T. L., Kind, K., Hebart, M. L., Van Wettere, W. H. E. J. (2020).** *Caffeine supplementation at birth, but not 8 to 12 h post-birth, increased 24 h pre-weaning mortality in piglets.* Animal, 14(7), 1529-1535. <https://doi.org/10.1017/S175173111900301X>
26. **Nuntapaitoon, M., Juthamane, P., Theil, P. K., Tummaruk, P. (2020).** *Impact of sow parity on yield and composition of colostrum and milk in Danish Landrace × Yorkshire crossbred sows.* Preventive Veterinary Medicine, 181, 105085. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105085>
27. **Osotsi, J. M., Novotni-Danko, G., Balogh, P. (2024).** *The nurse sow system—A natural process of handling large litters: a review.* Czech Journal of Animal Science, 69(3), 89-101. <https://doi.org/10.17221/158/2023-CJAS>
28. **Panzardi, A., Bernardi, M. L., Mellagi, A. P., Bierhals, T., Bortolozzo, F. P., Wentz, I. (2013).** *Newborn piglet traits associated with survival and growth performance until weaning.* Preventive Veterinary Medicine, 110(2), 206-213. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.11.016>
29. **Quesnel, H., Farmer, C., Devillers, N. (2012).** *Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation.* Livestock Science, 146(2-3), 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.03.010>
30. **Santiago, P. R., Martínez-Burnes, J., Mayagoitia, A. L., Ramírez-Necochea, R., Mota-Rojas, D. (2019).** *Relationship of vitality and weight with the temperature of*

- newborn piglets born to sows of different parity*. *Livestock Science*, 220, 26-31. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.12.011>
31. Silva, B. A. N., Oliveira, R. F. M., Donzele, J. L., Fernandes, H. C., Abreu, M. L. T., Noblet, J., Nunes, C. G. V. (2006). *Effect of floor cooling on performance of lactating sows during summer*. *Livestock Science*, 105(1-3), 176-184. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.06.007>
32. Singh, M., Mollier, R. T., Pongener, N., Patton, R. N., Yadav, R., Chaudhary, J. K., Mishra, V. K. (2022). *Effect of artificial insemination in comparison to natural mating on the reproductive performance and profitability of smallholder pig production system in Indian Himalaya*. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 1067878. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1067878>
33. Škorjanc, D., Brus, M., Čandek Potokar, M. (2007). *Effect of birth weight and sex on pre-weaning growth rate of piglets*. *Archives Animal Breeding*, 50(5), 476-486. <https://doi.org/10.5194/aab-50-476-2007>
34. Sørensen, J. T., Rousing, T., Kudahl, A. B., Hansted, H. J., Pedersen, L. J. (2016). *Do nurse sows and foster litters have impaired animal welfare? Results from a cross-sectional study in sow herds*. *animal*, 10(4), 681-686. <https://doi.org/10.1017/S1751731115002104>
35. Surek, D., Almeida, L. M., Panisson, J. C., Krabbe, E. L., Oliveira, S. G., Alberton, G. C., Maiorka, A. (2019). *Impact of birth weight and daily weight gain during suckling on the weight gain of weaning piglets*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71, 2034-2040. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10786>
36. van Wettere, W., & Campus, R. (2022). *Nutritional supplementation to increase the number of pigs weaned and fertility of sows which farrow and are mated during summer/early autumn*. <https://apri.com.au/wp-content/uploads/2022/11/A3B-102-Final-Report.pdf>
37. Williams, A. M., Safranski, T. J., Spiers, D. E., Eichen, P. A., Coate, E. A., Lucy, M. C. (2013). *Effects of a controlled heat stress during late gestation, lactation, and after weaning on thermoregulation, metabolism, and reproduction of primiparous sows*. *Journal of animal science*, 91(6), 2700-2714. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-6055>
38. HIV1: [www.danbred.com](http://www.danbred.com)

## 8. Táblázatok és ábrák jegyzéke

<b>1. táblázat:</b> A takarmánykiegészítő paszta összetétele .....	16
<b>2. táblázat:</b> A malacok születési-, választási súlya és súlygyarapodása csoportonként és időszakonként.....	17
<b>3. táblázat:</b> A dajkakoca ciklusszámának hatása a malacok súlygyarapodására csoportonként .....	19
<b>4. táblázat:</b> Korrelációs mátrix.....	20
<b>1. ábra:</b> A malacok korrigált átlagos súlygyarapodása csoportonként és időszakonként .....	18
<b>2. ábra:</b> Az elhullási százalék összehasonlítása időszakonként és csoportonként .....	21

## 9. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Nagyné Dr. Kiszlinger Henriettának, aki szakmai tanácsaival, önzetlen segítségével és határtalan türelmével hozzájárult a diplomadolgozatom elkészítéséhez. Továbbá köszönöm a sertéstelepi kollégáimnak a vizsgálat lebonyolításában vállalt szerepüket. Végül szeretném megköszönni Kondricz Krisztiánnak, aki segített a vizsgálat szervezésében, valamint szakmai tanácsaival, biztató szavaival hozzájárult a dolgozat elkészítéséhez.

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 hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

#### NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és  
eredetiségéről

A hallgató neve: Simon Klaudia  
A Hallgató Neptun kódja: HBF2AM  
A dolgozat címe: Kis születési súlyú malacok nevelése korai  
takarmánykiegészítéssel  
A megjelenés éve: 2025  
A konzulens intézetének neve: Állattenyésztési Tudományok Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat 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 eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Kaposvár, 2025. 10.28.

*Simon Klaudia*  
Hallgató aláírása

## Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

### 1. Általános adatok

Hallgató neve:	Simon Klaudia
Neptun-kódja:	HBF2AM
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input type="checkbox"/> BSc/BA <input checked="" type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb: .....
Tantárgy neve/kódja*:	Diplomadolgozat készítés 1-3. ALLTE309L, ALLTE310L, ALLTE319L
A munka címe:	Kis születési súlyú malacok nevelése korai takarmánykiegészítéssel

\* 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 korrektúra, 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)

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 használatára 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 helyállóságáért 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: Kaposvár, 2025. 10. 28.

.....  
Simon Klaudiva

Hallgató aláírása

.....  
Nagyhegyi K. Klaudiva

Konzulens/Témavezető aláírása

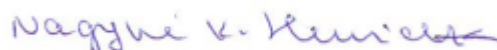
## NYILATKOZAT

Simon Klaudia (hallgató Neptun azonosítója: HBF2AM) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / **nem javaslom**<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem\*<sup>2</sup>

Kelt: Kaposvár, 2025. október 31.

  
belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.