

SZAKDOLGOZAT

Györkö Zoltán

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kaposvári Campus
Növénytermesztési-tudományok Intézet
Mezőgazdasági mérnök Alapképzés

**A sertés vágásának optimális ideje a vágóhídi minősítés és a
hőstressz tükrében**

Belső konzulens: Nagyné Dr. Kiszlinger Henrietta

Egyetemi adjunktus

**Állattenyésztési Tudományok Intézet, Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési
Biotechnika Tanszék**

Készítette: Györkő Zoltán

Kaposvár

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. Szakirodalmi áttekintés	5
2.1 A sertéstartás szerkezete Magyarországon.....	5
2.1.1 Kisüzemi sertéstartás	5
2.1.2 Nagyüzemi sertéstartás	6
2.1.3 Piaci kereslet és a sertéshús szerepe a magyar gazdaságban.....	6
2.2 Magyarországon tenyésztett sertésfajták és -hibridek.....	7
2.2.1 Mangalica	7
2.2.2 Magyar nagyfehér.....	7
2.2.3 Magyar lapály	8
2.2.4 Duroc	8
2.2.5 Pietrain.....	8
2.2.6 A DanBred hibrid kialakulása, jelenlegi helyzete és jövőbeni globális kilátások.....	10
2.3 136/2011. (XII. 22.) VM rendelet a minősítésről.....	12
2.4 A húsminőség.....	13
2.4.1 Szín.....	13
2.4.2 Márványozottság	13
2.4.3 Rostosság	13
2.4.4 Zsírtartalom	13
2.4.5 Víztartalom és lédúság.....	14
2.5 Hús minőséget befolyásoló tényezők	14
2.5.1 Fajták és genetikai tényezők.....	14
2.5.2 Tartási körülmények.....	14
2.5.3 Hőmérséklet és hőstressz.....	15
2.5.4 Szállítási körülmények és pihentetés	15
2.6 Takarmányozás és annak hatása a testösszetételre.....	16
2.6.1 Takarmányértékesítő képesség és gazdaságosság	16
2.7 A hőmérséklet hatása a testösszetételre	18
3. Alkalmazott módszerek.....	20
3.1 A telep bemutatása	20
3.2 A Kométa 99 Zrt bemutatása.....	20
3.3 Adatgyűjtés és feldolgozás.....	21
4. Eredmények és értékelésük	22

4.1 Havi bontásban levágott állatok száma	22
4.2 Átlagos vágási súly havi bontásban	23
4.3 Átlagos színhússzázalék havi bontásban	24
4.4 Átlagos színhús százalék súlykategóriánként - Hőstresszes és nem hőstresszes hónapok	25
5. Következtetések és javaslatok	27
6. Összefoglalás.....	29
7. Források.....	30

1. Bevezetés

A szakdolgozatban a sertések optimális vágásának idejére keresem a választ. A téma aktuális a mai sertéshizlalásra, hiszen a gazdaságosság, rentabilitás a mai gazdasági környezetben igen fontos.

A téma jelentősége nagy, hiszen a sertéstenyésztés és -feldolgozás kiemelt szerepet játszik Magyarország agrárgazdaságában. Az éves sertésvágások száma megközelíti a 4-5 milliót, bár ez a szám évről évre változhat az állatállomány nagyságától, valamint a piaci és gazdasági körülményektől függően 549.110 tonna 2023-ban (KSH, 2023). Az elmúlt évtizedekben a sertéstenyésztés folyamatos átalakuláson ment keresztül, elsősorban a modern gazdálkodási technológiák és a nemzetközi trendek hatására. Például az Állatjóléti követelmények szempontjából a magyar sertéstartók egyre inkább figyelembe veszik az állatjóléti előírásokat, amelyek mind az EU, mind a fogyasztók részéről komoly elvárások. Az állatjóléti intézkedések magukban foglalják a korszerű istállórendszerek használatát, a stresszmentes környezet kialakítását és az állatok számára biztosított tér növelését. Ezek az intézkedések hosszabb távon javítják az állatok egészségét és csökkentik a termelési kockázatokat (NÉBIH, 2022).

A sertéshús fogyasztása Magyarországon hagyományosan igen magas, évente átlagosan 30-35 kg/fő között mozog (30,1kg/fő KSH, 2022). A magyar konyha egyik alapvető húskategóriája a sertéshús, amely a mindennapi étrend része, és számos nemzeti tradicionális étel alapanyaga. A hagyományos ételek közé tartozik a sertéspörkölt, a disznósajt, a hurka, a kolbász és a töltött káposzta, amelyek mind szorosan kapcsolódnak a magyar gasztronómiai hagyományokhoz. Ezen ételek elkészítése és fogyasztása különleges ünnepekhez, mint például a disznóvágáshoz is kapcsolódik, amely egyben közösségi esemény is. A disznóvágás Magyarországon nem csupán egy gazdasági tevékenység, hanem egy mélyen gyökerező kulturális hagyomány is, amely a falusi élet része. A téli időszakban tartott disznóvágások során a családok és közösségek összegyűlnek, hogy közösen feldolgozzák a sertést, és az ebből készült ételeket egész évre eltárolják. Sajnos ez a mai vidék egyik eltűnő társadalmi eseménye. A kolbász, szalonna és egyéb feldolgozott termékek fontos részét képezik a magyar vidéki életnek, valamint a nemzeti gasztronómiának. Ezek az ételek nemcsak a mindennapi fogyasztásban jelennek meg, hanem ünnepi alkalmakon is kiemelt szerepet kapnak (Horváth, 2018).

Nemzetközi kitekintés: A sertéshús a világ legnagyobb mennyiségben fogyasztott húsa, több mint 37%-ot tesz ki a teljes húsfogyasztásból, megelőzve a marha- és baromfihúst. A világon évente mintegy 110 millió tonna sertéshúst termelnek, amelynek legnagyobb része Ázsiában,

Észak-Amerikában és az Európai Unióban kerül előállításra. Kína a világ legnagyobb sertéshústermelője, 2021-ben 56,59 millió tonnát állított elő, ami az összes fogyasztás majdnem felét teszi ki (MDPI, 2023).

A célom megkérni a választ a sertések optimális vágásának az idejére a vágóhídi minősítések tükrében, kiemelt figyelmet fordítva a hőstresszes nyári hónapok vágási, minősítési eredményeire.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A sertéstartás szerkezete Magyarországon

A magyar sertéstartás szerkezete alapvetően két fő ágazatra osztható: a kisüzemi (hagyományos) és a nagyüzemi (intenzív) gazdálkodásra. A kisüzemi gazdaságok elsősorban vidéki családi vállalkozásokként működnek, és hagyományos módszereket alkalmaznak, amely lehetővé teszi a kisebb léptékű, de magas minőségű hús előállítását. E gazdaságok fontos szerepet játszanak a magyar mezőgazdasági sokszínűség fenntartásában, és gyakran olyan magyar fajták tenyésztésével foglalkoznak, mint például a mangalica, amelyet prémium termékként értékesítenek.

A nagyüzemi sertéstartás ipari méretű termelést folytat, és a modern technológiai megoldások, például az automatizált takarmányozási és klímarendszerek alkalmazása jellemzi. Az ilyen típusú gazdaságok lehetőséget nyújtanak a nagy volumenű, költséghatékony termelésre, ami a versenyképes árakat és a nemzetközi piacon való megjelenést is támogatja. Az ipari méretű sertéstartás ugyanakkor kihívásokkal is szembesül, különösen a fenntarthatósági és állatjóléti követelmények teljesítésében, amelyek egyre nagyobb figyelmet kapnak mind az Európai Unió, mind a fogyasztók részéről (Szabó és Fekete, 2019).

2.1.1 Kisüzemi sertéstartás

A kisüzemi sertéstartás Magyarországon elsősorban a családi gazdaságokhoz kapcsolódik, amelyek kis léptékű termelési módszerekkel működnek. Ezekben a gazdaságokban jellemző a kézi munkaerő alkalmazása, amely lehetőséget biztosít a hagyományos, magas minőségű hús előállítására (Tóth, 2018). A kisüzemek sokszor tradicionális magyar sertésfajtákat, például a mangalicát tenyésztik, amelynek húsa különleges ízéről ismert, és prémium termékként szerepel a hazai és nemzetközi piacokon (Szabó és Fekete, 2019).

A kisüzemi gazdálkodás a helyi gazdaságok fenntartásában és a vidéki foglalkoztatásban is jelentős szerepet játszik (Tóth, 2018). A kisebb méretű gazdaságok lehetőséget biztosítanak az egyedi igények kielégítésére, beleértve a fenntartható, helyi takarmányokra alapozott etetési gyakorlatokat. Emellett a kisüzemek nagyobb rugalmasságot is kínálnak a termelés ütemezésében, ami hozzájárul a gazdálkodók és a fogyasztók közötti közvetlen kapcsolat erősítéséhez (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 2023).

2. 1.2 Nagyüzemi sertéstartás

A nagyüzemi sertéstartás nagyobb gazdaságokban, ipari léptékben történik. Jellemzője a magas fokú automatizáltság, modern takarmányozási rendszerek, valamint az állatjóléti előírásoknak megfelelő környezet (KSH, 2022). Ezek a gazdaságok általában nagyobb termelési volumenre koncentrálnak, ami lehetőséget biztosít az alacsonyabb költségszint elérésére és a nemzetközi piacra való belépésre (Tóth, 2018).

A nagyüzemekben intenzív takarmányozási módszerek dominálnak, amelyek lehetővé teszik az állatok gyors növekedését és a vágásra kész állapot gyors elérését. Ennek eredményeként a nagyüzemi gazdaságok hozzájárulnak Magyarország sertéshús-exportjának növekedéséhez, különösen az európai és ázsiai piacokon. A nagyüzemi sertéstartás azonban kihívásokkal is néz szembe, mint például a fenntarthatósági követelmények és a fogyasztói igények változása, amelyek egyre inkább az állatjólét és a környezetvédelem felé fordítják a figyelmet (Szabó és Fekete, 2019).

2.1.3 Piaci kereslet és a sertéshús szerepe a magyar gazdaságban

Magyarországon a sertéshús iránti kereslet magas, amely a belső fogyasztás és az export növekedésével is alátámasztható. A hazai piacra történő értékesítés mellett a sertéstartás jelentős szerepet játszik a magyar agrárexportban, különösen a nyugat-európai és ázsiai országok piacain (KSH, 2022). A sertéshús kereslete a magyar élelmiszeripari termékek iránti érdeklődést is növeli, különösen a prémium minőségű, hagyományos magyar fajták esetében, amelyek közül a mangalica az egyik legismertebb és legkeresettebb fajta (Tóth, 2018).

A piaci kereslet kielégítése érdekében mind a kisüzemi, mind a nagyüzemi gazdaságoknak adaptálódniuk kell a változó fogyasztói elvárásokhoz és a fenntarthatósági követelményekhez (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 2023). A fenntartható gazdálkodási gyakorlatok és az állatjóléti előírások egyre inkább előtérbe kerülnek, különösen a nemzetközi piacokon, ahol az ilyen szempontokat előnyben részesítik (Szabó és Fekete, 2019).

A magyar sertéstartás jövője szorosan összefügg a nemzetközi gazdasági és technológiai fejlődéssel. A kisüzemi és nagyüzemi gazdaságok egyaránt fontos szereplői a hazai agrárszektornak, azonban a jövőbeli versenyképesség biztosítása érdekében elengedhetetlen,

hogy ezek a gazdaságok modernizálják működésüket, és alkalmazkodjanak a piaci igényekhez (KSH, 2022).

2.2 Magyarországon tenyésztett sertésfajták és -hibridek

Magyarország sertésenyésztése több százéves hagyományokra épül, amely során számos fajtát fejlesztettek ki és alkalmaztak. Az egyik legismertebb magyar sertésfajta a mangalica, amely az utóbbi évtizedekben különösen népszerűvé vált mind a hazai, mind a nemzetközi piacokon. A mangalica zsírban gazdag húsról ismert, amely rendkívül ízese és kiválóan alkalmas prémium termékek, mint például kolbász és szalámi készítésére. Az elmúlt években különösen nagy figyelmet fordítottak a mangalica genetikájának megőrzésére és a fenntartható tenyésztési gyakorlatok alkalmazására (Kiss, 2021). A magyar sertésenyésztésben több nemzetközileg elismert fajtát és azok hibridjeit használják, amelyek célzottan olyan tulajdonságokat ötvöznek, mint a kiváló húsmínőség, gyors növekedési ütem és jó takarmányhasznosítás. Ezek a fajták és hibridek hozzájárulnak a magyar sertéshústermelés versenyképességéhez és minőségének növeléséhez (Tóth, 2018).

2.2.1 Mangalica

A mangalica sertés egy őshonos magyar fajta, amelyet elsősorban különleges zsíros húsról és márványozott szerkezetéről ismernek. A fajta története az 1830-as évekig nyúlik vissza, amikor a hazai és külföldi fajták keresztezésével alakították ki, hogy jól alkalmazkodjon a magyar éghajlati és tartási körülményekhez. A mangalica húsát magas zsírtartalma és különleges ízvilága miatt prémium terméként tartják számon, amely főként kolbász, szalámi és sonka készítésére alkalmas. E fajta iránti kereslet különösen a nemzetközi piacokon nőtt meg, ahol a hagyományos feldolgozású, ízese hús különlegességnek számít.

A mangalica fajtát intenzív tartás helyett inkább hagyományos, szabad tartásos módszerekkel tenyésztik, hogy megőrizzék a hús egyedi minőségi jegyeit. Emellett a fenntartható tenyésztés és a genetikai tisztaság megőrzése is kiemelten fontos, hiszen ez biztosítja a fajta különleges tulajdonságainak fennmaradását a jövő generációi számára (Tóth és Kovács, 2018).

2.2.2 Magyar nagyfehér

A magyar nagyfehér disznó, más néven magyar nagyfehér hússertés, az egyik legelterjedtebb fajta Magyarországon, különösen a nagyüzemi tenyésztésben, ahol a hústermelés hatékonysága

és minősége kulcsfontosságú. Eredetileg az angol Yorkshire fajtából alakították ki, hogy jól alkalmazkodjon a hazai éghajlati és takarmányozási körülményekhez. A magyar nagyfehér disznó nagy testű, izmos felépítésű sertés, amely kiemelkedő növekedési ütemmel rendelkezik, és magas színhús arányt biztosít. Ez a fajta különösen alkalmas a nagyüzemi gazdaságok számára, mivel jól tolerálja az intenzív tartási körülményeket, és kiváló takarmányhasznosítással rendelkezik (Kovács és Tóth, 2020)

2.2.3 Magyar lapály

A magyar lapály sertés egy őshonos magyar fajta, amelyet elsősorban kiváló takarmányhasznosítási képessége és szaporasága miatt tenyésztnek. Eredetileg a hazai és külföldi fajták keresztezésével alakították ki, hogy jól alkalmazkodjon a magyar környezeti viszonyokhoz. A magyar lapály főként zsíros húsról és nagy testtömegéről ismert, amelyet a hazai piacokon és a feldolgozóiparban egyaránt nagyra értékelnek. E fajta jól alkalmazkodik mind a nagyüzemi, mind a kisüzemi tartási körülményekhez, és húsának jó minősége, valamint a magas zsírtartalom miatt különösen keresett.

A magyar lapály sertés tenyésztésében fontos szempont a fenntarthatóság és a genetikai tisztaság megőrzése, amelyek biztosítják a fajta hosszú távú életképességét és az értékes tulajdonságok megőrzését. E fajta különösen jól teljesít a hagyományos, szabad tartásos módszereknél, ahol természetes környezetben fejlődhet, ezáltal biztosítva a kiváló húsminőséget (Nagy és Szilágyi, 2017).

2.2.4 Duroc

A Duroc az egyik leggyakrabban alkalmazott fajta a hibridizációban, mivel kiemelkedően jó húsminőséget és izomtömeget biztosít. A Duroc hibridek különösen népszerűek a nagyüzemi tenyésztésben, mivel jól ellenállnak a stressznek és jó hőmérséklet-tűrőképességgel rendelkeznek. Ez a fajta különösen alkalmas a nagyüzemi gazdaságok számára, ahol a termelési volumen és a húsminőség egyaránt fontos szempont (Szabó és Fekete, 2019).

2.2.5 Pietrain

A Pietrain sertésfajta Belgiumból származik, és világszerte nagy népszerűsége tett szert a sertéshúsiparban, különösen magas színhúsaránya és izmos testfelépítése miatt. A Pietrain fajtát

kifejezetten a nagy izomtömeg elérése érdekében tenyésztették ki, amely ideális a magas minőségű, sovány hús előállításához. A Pietrain hibridek különösen kedveltek a hibridizációs programokban, ahol cél a nagy húskihozatal és a prémium húsmínőség. Ennek eredményeként a Pietrain hibrideket széles körben alkalmazzák azokban a gazdaságokban, amelyek az intenzív hústermelésre és a piaci versenyelőny elérésére koncentrálnak.

A Pietrain sertés azonban genetikai sajátosságai miatt fokozottan érzékeny a hőstresszre, ami a forróbb hónapokban vagy szabályozatlan környezetben csökkentheti a teljesítményét. Ez a fajta hajlamosabb a hőstressz okozta negatív hatásokra, amelyek az állat közérzetét, növekedését és takarmányhasznosítását is befolyásolják. Emiatt a Pietrain hibridek tartása leginkább hűvösebb éghajlaton vagy olyan körülmények között ajánlott, ahol a hőmérséklet megfelelően szabályozható. A sertésenyésztésben a Pietrain hibridek előnyös tulajdonságai és korlátai figyelembevételével alkalmazzák a fajtát, hogy a húsmínőség és termelési hatékonyság szempontjából a lehető legjobb eredményeket éri el (Bíró és Farkas, 2021).

2.2.6 A DanBred hibrid kialakulása, jelenlegi helyzete és jövőbeni globális kilátások

A DanBred hibrid az egyik legnagyobb genetikai előrelépést képviseli a modern sertéstenyésztésben. Dániában fejlesztették ki, és az elmúlt évek során világszerte népszerűvé vált a kiváló húskihozatal, gyors növekedési ütem és hatékony takarmányhasznosítás miatt. A DanBred hibrid főbb genetikai tulajdonságai közé tartozik a gazdaságos takarmányfelhasználás és a prémium minőségű hús előállítása, amelyek különösen vonzóvá teszik az ipari sertéstenyésztők körében (Müller, 2022).

Genetikai előnyök és fejlesztési célok

A DanBred hibrid kialakításakor a tenyésztési programok olyan tulajdonságokat szelektáltak, amelyek lehetővé teszik a gyorsabb növekedést alacsonyabb takarmányigény mellett. Az állatok gyors növekedése és a hatékony takarmányhasznosítása fontos tényezők az ipari gazdálkodásban, mivel ezek lehetővé teszik a költségek csökkentését, miközben magasabb hozamot biztosítanak. Ezen előnyök elérése érdekében a DanBred program genetikai kiválasztási stratégiákat alkalmazott, amelyek célja a prémium minőségű hús előállítása, amely piaci szempontból is versenyképes (Müller, 2022).

Jelenlegi helyzet és globális elterjedés

Jelenleg a DanBred hibridet világszerte számos országban alkalmazzák, különösen olyan régiókban, ahol az ipari méretű sertéstenyésztés és a hatékonyság a legfőbb szempontok. A hibrid sikeres elterjedése a globális piacon annak köszönhető, hogy a DanBred genetikai tulajdonságai szigorúan a gazdasági és termelési igényekhez igazodnak. Ennek köszönhetően a DanBred tenyésztési program globális szinten is meghatározó szerepet játszik, különösen az európai és ázsiai piacokon, ahol a takarmányhatékonyság és a húsmínőség elsődleges szempontok (Müller, 2022).

Jövőbeni kilátások és fejlesztési irányok

A DanBred jövőbeni fejlődési irányai közé tartozik a genetikai állomány további fejlesztése, különös tekintettel az egészségügyi és jóléti tulajdonságokra. Az iparági elvárások folyamatosan változnak, egyre nagyobb hangsúlyt kap a fenntarthatóság és az állatjóllét. A DanBred program célja, hogy ezekhez az új kihívásokhoz alkalmazkodjon, és a jövőben is olyan genetikai megoldásokat kínáljon, amelyek kielégítik a globális piac igényeit. Ennek

érdekében folyamatos kutatásokat és fejlesztéseket végeznek, hogy még magasabb minőségű és gazdaságosabb hús előállítását tegyék lehetővé (Müller, 2022).

A jelenlegi globális piaci helyzet kedvező a DanBred számára, mivel az ipari sertéstartók és a prémium húsminőséget igénylő fogyasztók egyaránt elismerik a hibrid előnyeit. A jövőben várhatóan további genetikai fejlesztésekre kerül sor, különösen a klímaváltozással összefüggésben. A melegedő klíma és a gyakori hőstressz hatása miatt a DanBred további ellenállóképesség fejlesztésére szorul, hogy képes legyen alkalmazkodni a változó környezeti feltételekhez (Jensen, 2020).

Magyarországon a DanBred sertéshibrid mellett több nemzetközileg is elismert sertéshibrid is elérhető, amelyek hozzájárulnak a hazai sertésállomány sokféleségéhez és a termelés hatékonyságához. Például a Topigs Norsvin hibridjei kiváló termelékenységről és genetikai előnyeikről ismertek, míg a Hypor vonalak az állományok jó alkalmazkodóképességére és magas húsminőségére összpontosítanak. Emellett a PIC hibridjei is jelentős népszerűségnek örvendenek, különösen a nagyarányú húskihozataluk és takarmány-hasznosításuk miatt.

2.3 136/2011. (XII. 22.) VM rendelet a minősítésről

A 136/2011. (XII. 22.) VM rendelet a magyar sertéshús-termelés egyik legfontosabb jogszabálya, amely részletesen szabályozza a sertéshús minősítésének és osztályozásának módszereit. A rendelet fő célja, hogy biztosítsa a vágott sertéshúsok egységes, átlátható és ellenőrizhető minősítését, ezáltal elősegítve a piacra kerülő termékek magas színvonalát és a fogyasztók védelmét. A szabályozás előírja a vágott testek színhúsbecslésének eljárásait, amelyek során különböző műszerek és technológiák alkalmazása biztosítja a pontos eredményeket. Az egyik legelterjedtebb módszer a színhús százalékanak becslésére a vágott test elektronikus mérlegekkel történő vizsgálata, amelyek segítségével a hús zsírtartalmát és rostosodását is figyelembe veszik (Bíró, 2019).

A rendelet továbbá részletesen szabályozza a vágott testek jelölését és a minősítő helyek tárgyi feltételeit. A minősítési helyek megfelelő felszereltsége elengedhetetlen a pontos és megbízható osztályozás érdekében. A rendelet előírja, hogy a minősítést végző személyek megfelelő képzéssel és gyakorlattal rendelkezzenek, mivel a minősítés szubjektív elemei is befolyásolhatják az eredményeket. A sertéshús minősítése során figyelembe veszik a test súlyát, a hús színét, márványozottságát, valamint a zsír- és rosttartalmat. A szabályozás egyaránt vonatkozik a hazai és az exportpiacokra szánt termékekre, és biztosítja, hogy a magyar sertéshús versenyképes maradjon a nemzetközi piacokon is (Kovács, 2020).

Az 136/2011. rendelet alkalmazása különösen fontos a nagyüzemi sertéshús-termelésben, ahol a minőségellenőrzés szigorú követelményeinek való megfelelés alapvető fontosságú. A rendelet elősegíti a termékek nyomon követhetőségét is, amely alapvető követelmény az élelmiszerbiztonság szempontjából. Az osztályozási rendszer emellett lehetőséget nyújt arra, hogy a termelők prémium árat kapjanak a magasabb minőségű húsokért, mivel a pontos minősítés révén a fogyasztók és a kereskedők is nagyobb bizalommal vásárolhatják meg a termékeket (Szabó, 2021).

2.4 A húsminőség

A sertéshús minőségét befolyásoló tényezők – szín, márványozottság, rostosság, zsír- és víztartalom – mind meghatározó szerepet játszanak a fogyasztói igények kielégítésében és a piaci érték alakulásában (Smith, 2021).

2.4.1 Szín

A hús színe gyakran a fogyasztók elsődleges minőségi szempontja. A világos, rózsaszín húsokat előnyben részesítik, mivel frissebbnek és ízletesebbnek tekintik őket. A szín a sertés fajtájától, takarmányozásától, valamint a vágás előtti körülményektől függ. Az intenzív takarmányozás gyakran világosabb színt eredményez, míg a szabad tartás sötétebb árnyalatú húst ad. Ezen túl, a mioglobín oxidációja szintén szerepet játszik a hús színének változásában, különösen tárolás során (Johnson, 2020).

2.4.2 Márványozottság

Az intramuszkuláris zsír, azaz a márványozottság, puhábbá és ízesebbé teszi a húst, mivel a zsír az ízanyagok hordozója, ami lassan olvad főzés közben, így intenzív ízt biztosít. A prémium minőségű húsok gyakran magasabb márványozottsággal rendelkeznek, amit a takarmányozási és genetikai tényezők is befolyásolnak, mivel az energiadús takarmányok elősegítik a zsír képződését az izomrostok között (Kovács, 2019).

2.4.3 Rostosság

A hús rostossága hatással van a rágási élményre. A finomabb rostú hús puhább és könnyebben rágható, míg a rostosabb hús keményebb állagot biztosít. A rostosság mértékét a genetikai tényezők, valamint az intenzív fehérjealapú takarmányozás is befolyásolja, ami növeli a rostképződést, és így keményebb húst eredményezhet (Bíró, 2020).

2.4.4 Zsirtartalom

A zsír az egyik legfontosabb íz- és puhaságfokozó tényező, amely különösen a prémium minőségű húsok esetében játszik nagy szerepet. Magasabb zsirtartalom esetén a hús szaftosabb, mivel a zsír lassabban olvad meg, és ízesebbé teszi a terméket. Az alacsonyabb zsirtartalmú

húsokat az egészségtudatos fogyasztók preferálják, mivel kevesebb telített zsírt és kalóriát tartalmaznak (Johnson, 2020).

2.4.5 Víztartalom és lédúság

A hús víz tartalma közvetlenül befolyásolja a puhaságot és lédúságot, ami a fogyasztói elégedettség egyik fontos eleme. A takarmányozás, különösen a fehérjék és ásványi anyagok, befolyásolja a víz tartalmat, ami a hús állagát és tárolhatóságát javítja. A magas víz tartalom tárolás közben párolgáshoz vezethet, ezért a megfelelő csomagolási technikák elengedhetetlenek a minőség fenntartásához (Williams, 2022).

2.5 Hús minőséget befolyásoló tényezők

A sertéshús minőségét genetikai, tartási, hőmérsékleti és szállítási tényezők egyaránt befolyásolják, amelyek különböző mértékben hatnak az ízre, állagra, tápértékre és eltarthatóságra (Green, 2021).

2.5.1 Fajták és genetikai tényezők

A sertés genetikai adottságai alapvetően meghatározzák a húsminőséget. A modern hibridek, mint a DanBred, magas húskihozataluk és alacsony zsírtartalmuk miatt közkedveltek a nagyüzemi termelésben. Ezzel szemben a mangalica zsírban gazdagabb és gazdagabb ízvilágot nyújt, ami a prémium piacokon keresett tulajdonság (Smith, 2020).

2.5.2 Tartási körülmények

A környezeti tényezők, például a hőmérséklet és levegőminőség szabályozása jelentős hatással van a húsminőségre. Az optimális környezetben tartott sertések kevésbé stresszesek, ami hozzájárul az egészségesebb állapothoz és jobb minőségű húshoz. A modern technológiákat, mint a klímaberendezések és automatikus szellőztetőrendszerek, a nagyüzemi gazdaságokban gyakran alkalmazzák, hogy biztosítsák a stabil hőmérsékletet és minimalizálják a stresszt (Johnson, 2020).

2.5.3 Hőmérséklet és hőstressz

A nyári hónapokban, különösen június és augusztus között, a sertések jelentős hőstressznek vannak kitéve, ami csökkenti a takarmányfelvételt, ezáltal lassítja a növekedést, és befolyásolja a húsminőséget. A magas hőmérséklet miatt a sertések több energiát használnak a testhőmérséklet szabályozására, ami alacsonyabb izomtömeget és magasabb zsírtartalmat eredményez. A modern gazdaságokban klímaberendezések és szellőztetők alkalmazása segít csökkenteni a hőstressz negatív hatásait (Brown, 2019).

2.5.4 Szállítási körülmények és pihentetés

A szállítás során az állatok gyakran nagy stressznek vannak kitéve, ami kedvezőtlenül befolyásolja a hús minőségét. A pihentetés lehetőséget ad az állatoknak az utazási stressz csökkentésére, így a hús lágy-sága és lédús-sága is javul. A modern nagyüzemi állattartásban a szállítási és pihentetési körülményeket úgy alakítják, hogy minimalizálják a stressz hatásait, és a legjobb minőségű húst biztosít-sák (Green, 2021).

2.6 Takarmányozás és annak hatása a testösszetételre

A takarmányozás kulcsszerepet játszik a sertések testösszetételének és a végtermék húsminőségének meghatározásában. A megfelelő tápanyagok, mint a fehérjék, zsírok és szénhidrátok kiegyensúlyozott jelenléte elengedhetetlen az optimális izomnövekedéshez és a megfelelő zsírlerakódáshoz. A különféle tápanyagok aránya nemcsak a testösszetételt, hanem a hús textúráját és ízét is befolyásolja. A modern takarmányozási rendszerek célja, hogy olyan táplálékot biztosítsanak az állatok számára, amely elősegíti a gyors izomnövekedést, miközben csökkenti a felesleges zsírlerakódást, így hozzájárulva a gazdaságossághoz és a termék minőségének javításához (Williams, 2022).

Az ipari sertésenyésztésben széles körben használt takarmányösszetevők, mint az árpa, a búza és a szója, magas fehérjetartalommal rendelkeznek, és könnyen emészthetők, így támogatják a gyors súlygyarapodást. Azonban a takarmány összetétele és minősége közvetlen hatással van a hús ízére és textúrájára is. A fehérjében gazdag takarmány elősegíti az izomtömeg növekedését, míg a magasabb zsírtartalmú összetevők növelhetik a zsírlerakódást, amely különösen fontos a márványozottság szempontjából. Az ilyen módon kialakított hús gazdagabb ízvilággal rendelkezik, és piaci értéke is magasabb lehet (Johnson, 2020).

A fenntartható takarmányozási rendszerek fejlesztése az állati termelés környezeti hatásainak csökkentése érdekében szintén egyre nagyobb figyelmet kap. Az alternatív fehérjeforrások, mint például a lárva- és algafehérjék, innovatív lehetőségeket kínálnak a hagyományos takarmányok mellett. Ezek az alternatív források nemcsak csökkentik a környezeti terhelést, hanem hozzájárulnak a termelés költséghatékonyságához is, anélkül, hogy rontanák a húsminőséget (Green, 2021).

2.6.1 Takarmányértékesítő képesség és gazdaságosság

A takarmányhasznosítás hatékonysága, vagyis a takarmány mennyisége és az abból származó súlygyarapodás közötti arány kritikus tényező a sertéstartás gazdaságosságának szempontjából. A modern tenyésztési programok célja, hogy növeljék ezt a hatékonyságot, miközben minimalizálják a felesleges zsírlerakódást, és maximalizálják a magas színhús arányú termelést. Az állatok gyors növekedéséhez és egészséges testösszetételének eléréséhez szükséges tápanyagok gondosan meghatározott arányban kerülnek a takarmányba, így a termelés hosszú távon fenntartható és gazdaságos maradhat (Williams, 2022).

Az etetési technikák szintén befolyásolják a takarmányhasznosítást. A modern automatizált rendszerek lehetővé teszik az adagolt takarmány precíz mérését, amely minimalizálja a pazarlást és biztosítja, hogy minden állat azonos mennyiségű és minőségű táplálékhoz jusson. Az ilyen rendszerek hozzájárulnak a hatékonyság növeléséhez és a költségek csökkentéséhez, így javítva a gazdaságok jövedelmezőségét és fenntarthatóságát (Green, 2021).

2.7 A hőmérséklet hatása a testösszetételre

A hőstressz jelentős problémát jelent a haszonállatok, így a sertések számára is, különösen Magyarország éghajlatán. A sertések termoregulációs rendszere nem képes olyan hatékonyan lehűteni a testüket, mint az embereké vagy más állatoké. Az emberi izzadással ellentétben a sertések nem tudnak izzadni. Csak korlátozott mértékben tudnak hőt leadni, ezért érzékenyek a magas hőmérsékletre (Nienaber & Hahn, 2007).

A június, július és augusztus hónapokat a szakirodalom hőstresszes hónapokként azonosítja, mivel ebben az időszakban a legmagasabbak az átlaghőmérsékletek Magyarországon. Az ábrán jól látható, hogy ezekben a hónapokban az átlaghőmérséklet gyakran meghaladja a 25 °C-ot, ami kritikus hőmérsékleti tartomány a sertések számára. A hőstressz következményeként az állatok étvágya csökkenhet, amely súlycsökkenéshez vezet, és befolyásolja a húsminőséget. Továbbá a hőstressz hosszú távon kimeríti az állatok szervezetét, gyengíti az immunrendszerüket és növeli a betegségekre való fogékonyságot (Gaughan et al., 2010).

Összességében a meteorológiai adatokat felhasználva lehetőség nyílik arra, hogy az állattenyésztők előre felkészüljenek a hőstressz időszakára, és ennek megfelelően alakítsák az állattartási körülményeket, például a takarmányozást vagy az árnyékolási és hűtési rendszereket. Az OMSZ által biztosított ingyenes és részletes meteorológiai adatok jelentős segítséget nyújtanak ebben a tekintetben.

A környezeti hőmérséklet és a hőstressz komoly hatást gyakorol a sertések testösszetételére és húsminőségére. A magas hőmérséklet különösen a nyári hónapokban növeli az állatok stresszszintjét, amely befolyásolja közérzetüket és fiziológiai folyamataikat is. Hőstresszes környezetben az állatok több energiát használnak a testhőmérsékletük szabályozására, így kevesebb energia marad az izomműködéshez, amely csökkenti a színhús arányát és növeli a zsírlerakódást (Larsen, 2021).

A hőstressz negatívan hat a húsminőségre is, mivel a stressz alatt álló állatok húsa keményebbé és kevésbé szaftossá válhat. A magasabb hőmérséklet fokozza az izommerevséget, amely rontja a hús állagát és ízét, továbbá csökkenti a hús eltarthatóságát. Ennek megelőzésére a modern állattartási rendszerek klímaberendezéseket és szellőzőrendszereket alkalmaznak, amelyek biztosítják az állatok számára az optimális hőmérsékletet és csökkentik a stresszt (Robinson, 2020).

A globális klímaváltozás és az egyre gyakrabban előforduló hőhullámok miatt a tenyésztők számára egyre fontosabbá válik a hőstressz minimalizálása. A hőstressz elleni védekezés egyik

megoldása a genetikailag hőállóbb fajták kialakítása, amelyek hosszú távon ellenállóbbak a magas hőmérséklettel szemben, így biztosítva a fenntartható termelést és a húsminőség megőrzését (Green, 2020).

3. Alkalmazott módszerek

3.1 A telep bemutatása

A Pécsváradi Agrover Kft. bemutatása: A cég szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozik közel 2000 hektáron a Kelet-Mecsek déli oldalán. E mellett állattartással foglalkozik, a sertéstelep Pécsvárad Csokoládépusztán található. 5400 az egyszerre bent álló sertések létszáma. Éves hízókibocsátás 15700 db. Tenyésztés nincs, a hízóalapanyagot a cég belföldről vásárolja. Az állatok három istállóban összesen kilenc teremben helyezkednek el, termenként 600 darab 25kg-os malac kerül betelepítésre. Kutricánként 55 állat található. A telep 2012-ben teljes megújuláson esett át. A modern technológiát a Big Dutchman építette. A lagúnás istállóban automata önetető gondoskodik a száraz dercés takarmány bejuttatásáról. A kedvezőbb takarmányhasznosulás érdekében mind a kilenc terem külön-külön takarmányozható. A termekben a hőmérséklet és páratartalom megfelelő beállításáról egy központi számítógép gondoskodik. A teremhőmérsékletet a külső hőmérséklet jelentősen befolyásolhatja, kánikulai melegben nem képes a feldolgozási görbén lévő hőmérséklet tartományban tartani a terem hőmérsékletét. A hízalada a megfelelő komforthőmérséklet elérése érdekében az automata szellőzés mellett magasnyomású párasító rendszerrel is fel van szerelve. A telepítés all-in all-out rendszerben történik. A takarmányt a cég saját szemes készlete mellett, vásárolt fehérje hordozókkal és premixekkel a sertéstelep mellett található takarmánykeverőjében állítja elő. A takarmánykeverő kapacitása 8tonna/óra.

3.2 A Kométa 99 Zrt bemutatása

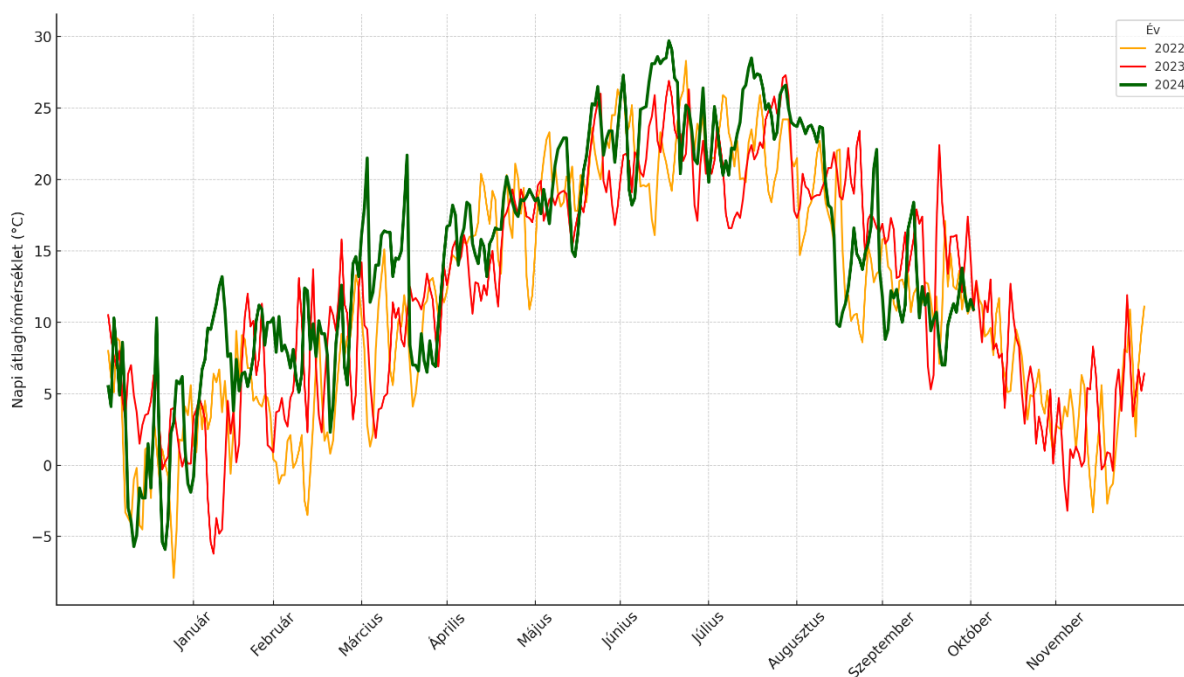
A KOMETA 99 Zrt. Magyarország egyik legnagyobb húsfeldolgozó tevékenységgel foglalkozó vállalkozása. 1969-es indulása óta fő tevékenysége a húsfeldolgozás és -tartósítás, éves termelési kapacitása - köszönhetően az elmúlt néhány év jelentős növekedésének – a tavalyi évben(2023) meghaladta a 62 ezer tonnát. A jelenlegi termelés áruösszetétele: 79 % hús, 21 % húskészítmény.

A Kométa jelenlegi névleges kapacitása évi 800 000 darab vásárolt sertés feldolgozását és mintegy 20 000 tonna húskészítmény előállítását teszi lehetővé. Ezzel a vágási kapacitással

hazánkban a harmadik helyet foglalja el jelenleg. (Hollósy Tibor, Kométa 99 Zrt agrárfejlesztési igazgató-ügyvezető helyettes, 2024)

3.3 Adatgyűjtés és feldolgozás

A vizsgálathoz 17.341 sertés vágásainak adatait gyűjtöttem össze, az adatgyűjtés 2022.02.11-2024.08.26 terjedő időszakban történt. A vágás és hasított sertések minősítése minden esetben a Kométa 99 Zrt kaposvári vágóhidján történt. A vágás napján kívül a hasított súlyt, színhússzázalékokat, minőségi kategóriákat gyűjtöttem egy táblázatba. Ezenkívül az Országos Meteorológiai Szolgálat adatbázisából letöltöttem 2022.01.01-2024.10.31 közötti napi átlaghőmérsékleti adatokat. Az összegyűjtött adatokat Microsoft Excel programban dolgoztam fel, és ezen program segítségével készítettem a kimutatásokat.

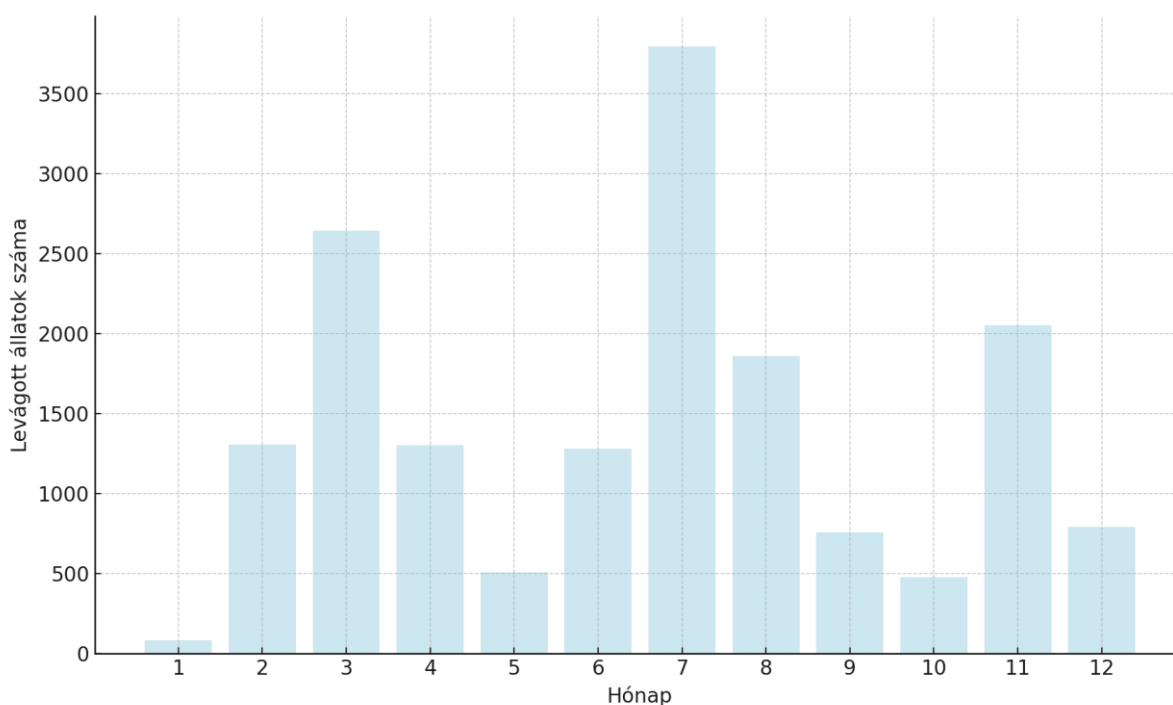


1. ábra A napi átlaghőmérséklet 2022.01.01-2024.10.31 Bataapáti mérőállomáson (Forrás: Saját szerkesztés, 2024)

4. Eredmények és értékelésük

Ebben a fejezetben a vizsgálatok eredményeit részletesen bemutatom, értékelem és megvitatom a szakirodalmi hátterek figyelembevételével. Az elemzés során különös figyelmet fordítottam a hőstressz hatásaira, a vágási eredmények havi alakulására, valamint a minőségi és súlykategóriák szerinti megoszlásokra. Az eredmények szöveges elemzése mellett grafikonok segítik a vizsgálati eredmények szemléltetését és értelmezését.

4.1 Havi bontásban levágott állatok száma

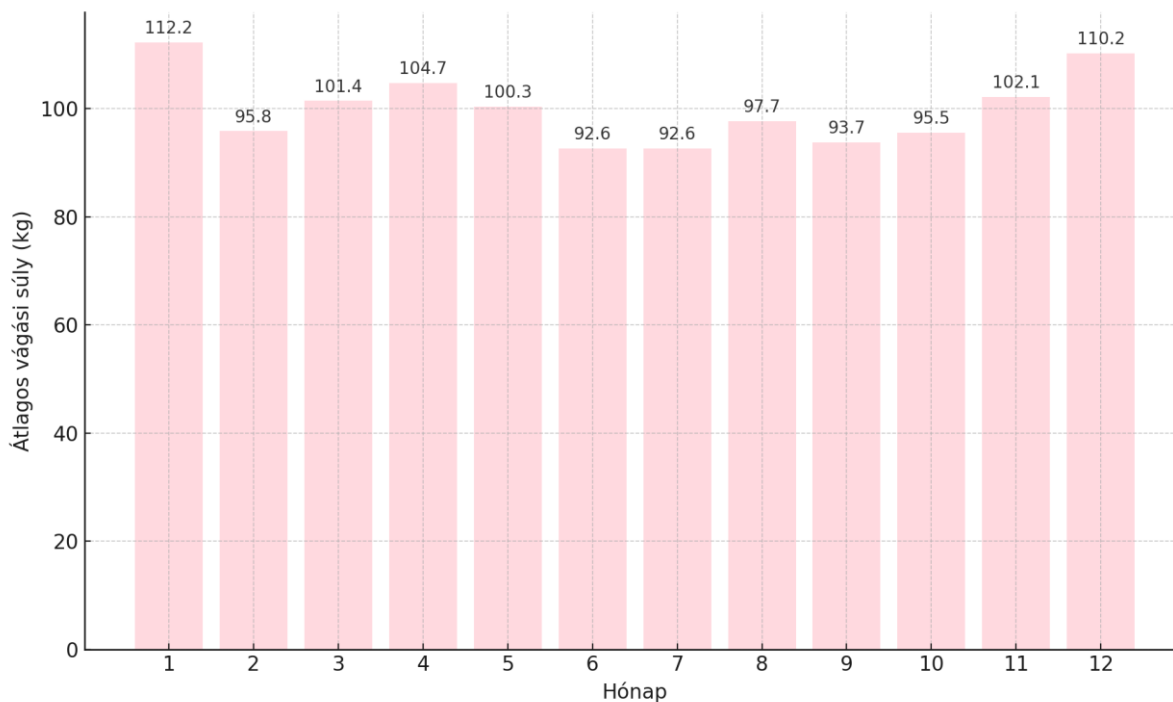


2. ábra: Havi bontásban levágott állatok száma (Forrás: Saját szerkesztés, 2024)

Az 2. ábrán látható havi bontásban a levágott állatok száma éves eloszlásban. A hőstresszes időszakban, különösen június és augusztus között, a vágási számok felfutása mögött az a stratégiai döntés állt, hogy a magas hőmérséklet elkerülése érdekében a korábbi vágást választottuk. Ez csökkenti az állatokra háruló stresszterhelést, amely hosszú távon az állatok egészségére és a húsmínőségre is negatív hatással lehet. A hőstressz különösen a nagyobb testtömegű sertések esetében válik problémává, hiszen ezek az állatok kevésbé képesek hőt leadni, és emiatt a szervezetük gyorsabban elérheti a kritikus hőmérsékletet, amely károsíthatja a belső szerveket és befolyásolhatja az anyagcserét, és akár elhulláshoz is vezethet. Ezenkívül a magas hőmérsékletemelkedés hatására az állatok étvágya csökken, ami visszafogja a

növekedést, így inkább alacsonyabb testtömeggel küldtük vágóhídra őket. Ezzel az intézkedéssel a takarításra, fertőtlenítésre szánt szervizperiódus is hosszabbodott, ami állategészségügyi szempontból nem elhanyagolható.

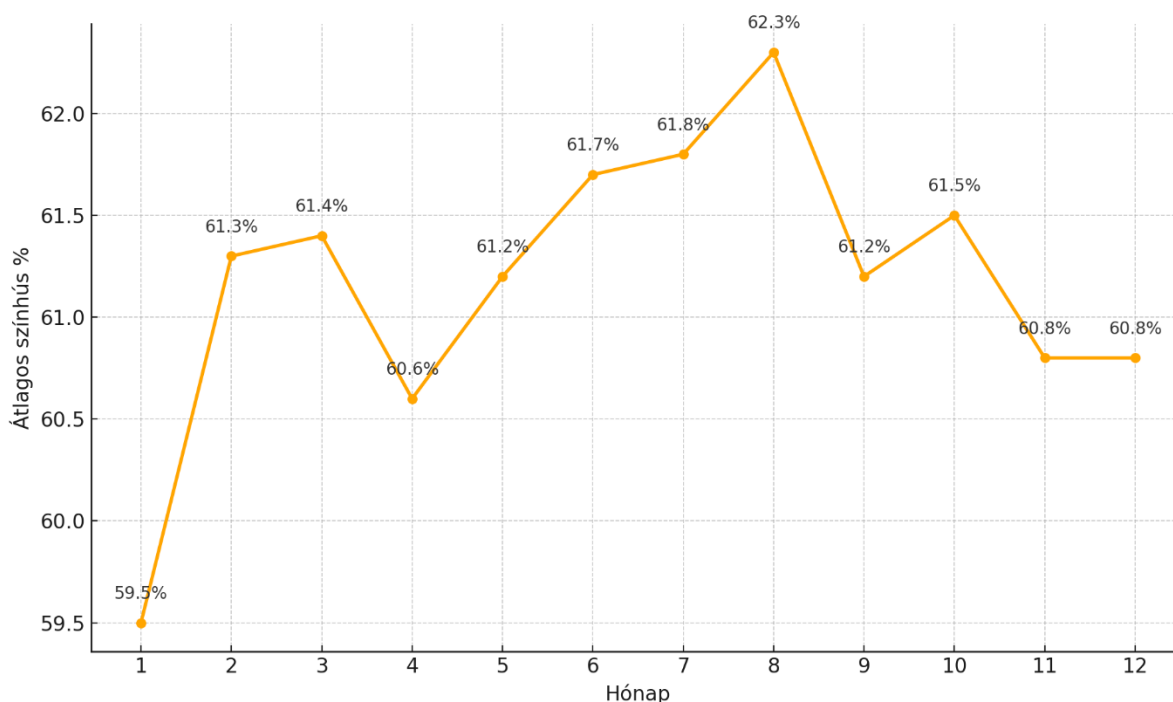
4.2 Átlagos vágási súly havi bontásban



3. ábra: Átlagos vágási súly havi bontásban (Forrás: Saját szerkesztés, 2024)

A 3. ábrán az átlagos vágási súly a sertéshús-termelés időszakos jellemzőit szemlélteti. Ez az eltérés abból adódik, hogy alkalmazkodtunk az időjárási körülményekhez, különösen a hőmérsékleti hatásokhoz, amelyek meghatározó szerepet játszanak az állatok fejlődésében és a húsminőség alakulásában.

4.3 Átlagos színhússzázalék havi bontásban

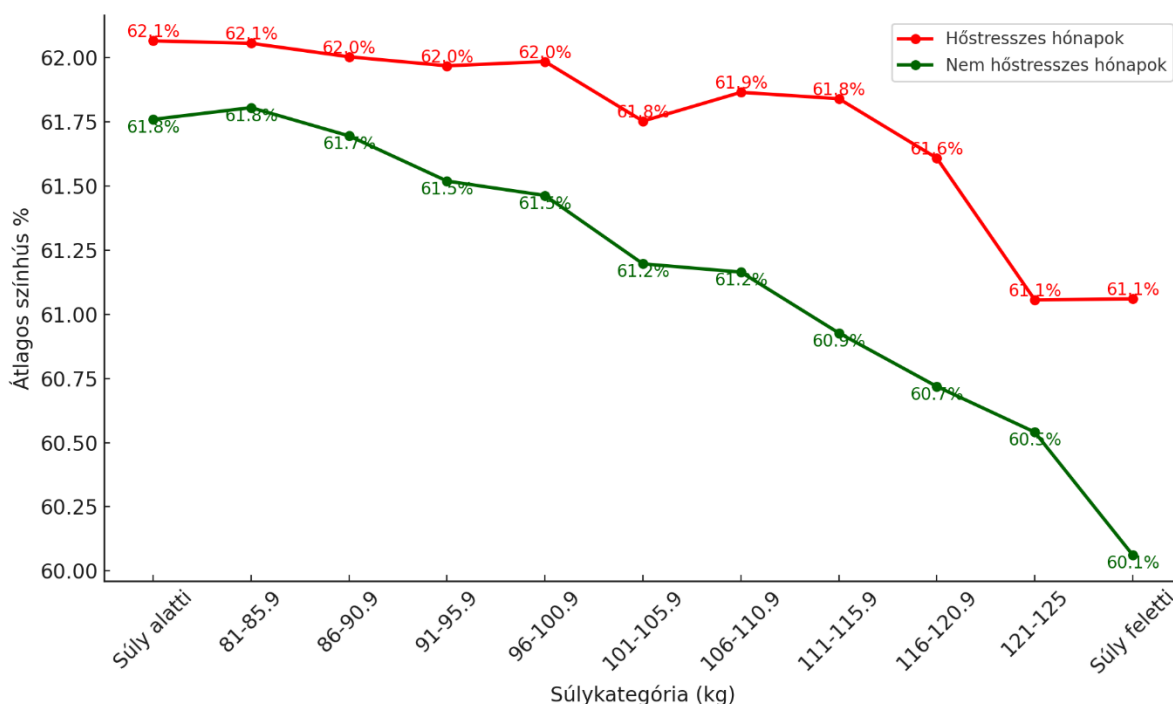


4. ábra: Átlagos színhús százalék havi bontásban (Forrás: Saját szerkesztés, 2024)

Az átlagos színhús-százalékot mutatja havi bontásban a 4. ábra, melynek vizsgálata során érdekes jelenségeket tapasztaltam, amelyek szintén összefüggésbe hozhatók a hőmérsékleti változásokkal. Az év legmagasabb színhús százalékát augusztusban mértük, amikor az érték 62,3%-ot ért el, míg a legalacsonyabb érték januárban volt, 59,5%. Ez a változás a hőstressz hatásának tulajdonítható, amely a nyári hónapokban jelentősen befolyásolja a zsír- és izomszövetek arányát. Nyáron, amikor az állatok hőmérsékleti terhelés alatt vannak, a testük kevesebb zsírt raktároz el, mivel a hőszabályozás érdekében a szervezetük több energiát használ fel. Ez eredményezi, hogy a színhús arány magasabb, míg a zsírszázalék alacsonyabb.

A téli hónapokban ezzel szemben az alacsony hőmérséklet kedvez a zsírréteg képződésének, hiszen a sertések szervezete ebben az időszakban kevesebb energiát fordít a hűtésre, és több táplálékot alakít át zsírszövetté, amely hőszigetelést biztosít számukra. A sertéshús minőségét nagyban befolyásolja a színhús és a zsír aránya, hiszen a fogyasztói igények általában a magasabb színhús százalékos termékek iránt mutatnak nagyobb keresletet. Az eredmények összhangban állnak a szakirodalom megállapításaival, miszerint a hőmérséklet és a takarmányozási szokások jelentős hatással vannak a húsmínőségre és az állatok testösszetételére (Johnson, 2020).

4.4 Átlagos színhús százalék súlykategóriánként - Hőstresszes és nem hőstresszes hónapok



5. ábra: Átlagos színhús százalék súlykategóriánként, hőstresszes és nem hőstresszes hónapokban (Forrás: Saját szerkesztés, 2024)

A hőstressz és a színhús arány kapcsolatát különböző súlykategóriákra lebontva vizsgáltam, amit a 5. ábra szemléltet, hogy részletesebb képet kapjak a hőmérsékleti hatások állatokra gyakorolt befolyásáról. A hőstressz hatásai különösen jelentősek az intenzív állattartási rendszerekben, ahol a nagyobb állománysűrűség és a csökkent szellőzés tovább fokozza a hőmérsékleti terhelést. A színhús százalék változása a különböző súlykategóriákban jól mutatja, hogy a hőstressz hogyan befolyásolja az állatok testösszetételét.

Elemzéseim során azt találtam, hogy a hőstresszes hónapokban minden súlykategóriában magasabb volt a színhús százalék, mint a nem hőstresszes időszakokban. Ez a jelenség a sertések metabolikus válaszána köszönhető, mivel a hőstressz hatására az állatok kevesebb zsírt raktároznak el, hogy csökkentsék a hőtermelést és elősegítsék a hőleadást. Az állatok anyagcseréje ilyenkor úgy alkalmazkodik, hogy az energiát elsősorban a testhőmérséklet szabályozására fordítja, így a zsírképződés mértéke jelentősen csökken (Brown, 2019).

Az alacsonyabb zsírszövet a hőstresszes hónapokban különösen az alacsonyabb súlykategóriákban (például 81-85 kg) figyelhető meg, ahol a színhús arány eléri a 62,0%-ot, míg a nem hőstresszes hónapokban ez az arány csupán 61,1%. Ez a viszonylag kicsi, de statisztikailag is jelentős eltérés arra utal, hogy a hőstressz még a kisebb testtömegű sertéseket

is érinti, amelyek kevésbé hajlamosak a hőstresszre, mint a nagyobb testű egyedek. A nagyobb testű állatokban (például a 101-105 kg-os kategóriában) a színhús arány szintén növekszik a hőstresszes hónapokban, bár kisebb mértékben, mivel ezek az állatok általában már elérik azt a testtömeget, amelynél a zsírréteg vastagsága stabilizálódik, és a színhús arány csak minimálisan változik.

A hőstresszes hónapok alatt tehát a zsírszövet csökkenése kedvező hatással van a színhús arányra, azonban ez a jelenség nem feltétlenül pozitív a húsmínőség szempontjából. A túlzott hőstressz ugyanis izomsorvadást, valamint a hús színének, textúrájának és ízének romlását is okozhatja. Kutatások kimutatták, hogy a hőstressz alatt levágott sertések húsának vízmegkötő képessége csökkenhet, ami a hús állagának minőségét rontja, valamint a tárolási és feldolgozási tulajdonságokra is kedvezőtlen hatást gyakorol (Smith, 2020). Ezen túlmenően a színhús arány relatív növekedése gyakran párosulhat a zsírlerakódás drámai csökkenésével, amely negatívan hathat az ízletességre és a fogyasztói elégedettségre, mivel a sertéshús egyik fő ízhordozója a zsír.

A gazdálkodók által alkalmazott stratégiák, mint például az árnyékolás, ventiláció vagy hűtés, nem mindig elegendők a hőstressz káros hatásainak teljes kiküszöbölésére, különösen, ha az állatok már nagyobb testtömegűek, ami megnehezíti a hőleadást. A hőstressz csökkentésére szolgáló intézkedések jelentős beruházást igényelnek, és gyakran komoly anyagi terhet rónak a termelőkre. Ezért sok gazdaságban inkább a korábbi vágás mellett döntenek, amikor a hőmérséklet emelkedése veszélyezteti az állatok jólétét és teljesítményét.

A hőstressz és a testösszetétel közötti kapcsolat egyértelműen kimutatható, mivel a zsírraktározás csökkenése révén a hús aránya növekszik, azonban ennek ára van a húsmínőség és az íz tekintetében. A színhús százalékos növekedése a hőstresszes időszakokban tehát inkább a zsír mennyiségének csökkenéséből, semmint a színhús tényleges növekedéséből adódik. Ezt figyelembe véve a hőstresszes hónapokban mért magasabb színhús százalékos arányt óvatosan kell értékelni, mivel nem feltétlenül jelent jobb minőségű húst, hanem csupán a testösszetétel relatív változását tükrözi.

Az elemzéseim alapján megállapítható, hogy a hőstressz okozta fiziológiai változások jelentős hatással vannak a sertések húsmínőségére és testösszetételére, amelyet a színhús és zsír arányában tapasztalható eltérések is jól mutatnak. Az eredmények rávilágítanak arra, hogy a hőstresszes időszakban fokozott figyelmet kell fordítani az állatok jólétére és a hőcsökkentési technikákra, hogy a húsmínőség romlását minimalizáljuk, és a színhús arány magas szinten maradjon anélkül, hogy a hús egyéb minőségi jellemzői sérüljenek.

5. Következtetések és javaslatok

Következtetések

- A kutatás alapján a hőstresszes időszakokban a sertések optimális vágási súlya alacsonyabb, mivel magas hőmérséklet hatására csökken az állatok súlygyarapodása. Ezzel szemben a nem hőstresszes időszakokban az állatok nagyobb súlyt érhetnek el kedvezőbb testösszetétellel, amely jobb húsminőséget eredményez. Itt fontos megjegyezni hogy jelenleg az "S" kategórián belül nincsenek premizálva a jobb színhús kihozattal rendelkező sertések..
- A hőstressz jelentős hatással van a sertések testösszetételére, különösen a nyári hónapokban. Az eredmények alapján megfigyelhető, hogy a hőstressz miatt a sertések korábban kerülnek vágásra, ami csökkenti az átlagos vágási súlyt, de növeli a színhús arányt
- A hőstressz hatására az állatok zsírrétegének növekedése korlátozott, így a hús szárazabbá, kevésbé ízletessé válhat.
- A nagyüzemi sertéstartás során alkalmazott klímaberendezések és ventilációs rendszerek alapvető fontosságúak a hőstressz csökkentése érdekében, ám ezek költsége jelentős. Ennek ellenére ezek a technológiai megoldások hosszú távon segíthetnek a kedvező testösszetétel és húsminőség megőrzésében és az állatok növekedési ütemének stabilizálásában.

Javaslatok

- **Kutatási irányok:** További vizsgálatok szükségesek a hőstressz különböző fajtákra és hibridekre gyakorolt hatásainak pontos feltérképezésére. Az eltérő genetikai állományok más-más módon reagálhatnak a hőmérsékleti stresszre, így a fajtaspecifikus kutatások hozzájárulhatnak a hőstressz-rezisztens sertéshibridek kifejlesztéséhez.
- **Technológiai fejlesztések:** A nagyüzemi gazdaságokban érdemes a klímaberendezések és szellőztető rendszerek fejlesztésére, valamint a telepi infrastruktúra korszerűsítésére összpontosítani, hogy minimalizálják a hőstressz okozta károkat. Ezzel nemcsak az állatok jólétét javíthatják, hanem a húsminőség is fenntarthatóbbá válhat.
- **Gyakorlati megoldások:** Ajánlott a vágási időszakot a hőmérsékleti előrejelzések figyelembevételével tervezni. A nyári hónapokban célszerű lehet hűtési periódusokat bevezetni, vagy korábbi vágást végezni az állatok jólétének biztosítása érdekében.
- **Módszertani változtatások:** A dolgozat tapasztalataiból kiindulva javasolt további kísérleteket folytatni a hőstressz minimalizálására szolgáló takarmányozási technikák

terén. Bizonyos tápanyagok, például antioxidánsok hozzáadása a takarmányhoz csökkentheti az oxidatív stresszt, így javíthatja a hús minőségét még a hőstresszes időszakokban is.

- **Új módszerek:** Az alternatív hűtési megoldások, például a vízpermetezéssel hűtési rendszerek bevezetése innovatív megközelítés lehet a nagyüzemi telepeken. Ezek a rendszerek hűtik a levegőt, valamint nedvességet biztosítanak, amely segít fenntartani az állatok komfortérzetét a legmelegebb hónapokban is.

6. Összefoglalás

A dolgozat célja megtalálni a sertések optimális vágásának idejét a vágóhídi minősítések tükrében, valamint a hőstressz sertéshús-termelésre gyakorolt hatásának feltárása, különös tekintettel a testösszetétel alakulására.. A kutatás során vizsgáltam, hogy a nyári hónapok magas hőmérsékletei hogyan befolyásolják a sertések növekedési ütemét, vágási súlyát, valamint a vágott testek színhússzázalékának változását. Ezenkívül célom volt olyan gyakorlati megoldások és technológiai módszerek azonosítása, amelyek csökkenthetik a hőstressz káros hatásait, és ezáltal fenntarthatóbbá teszik a sertéshús-termelést.

A vizsgálatomban a Pécsváradi Agrover Kft Csokoládépusztai sertéstelepéről származó 17.341 darab sertés vágásának adatait dolgoztam fel, az adatgyűjtés 2022.02.01-2024.08.26 között történt.

A kutatás során havi bontásban elemeztem a levágott állatok számát, átlagos vágási súlyát és a vágott testek színhús arányát, különös figyelmet fordítva a hőstresszes és nem hőstresszes hónapokra. Az eredmények alapján világosan kirajzolódott, hogy a nyári hónapokban a sertések átlagos vágási súlya csökken, ezzel szemben a színhús százalék minden súly kategóriában megemelkedik. Emellett a hőstressz csökkenti a zsírképződést, amely a vágott test összetételének módosulását eredményezi: a színhús aránya relatíve magasabb, míg a zsírtartalom alacsonyabb, amely változások a hús textúrájára és ízére is hatással vannak.

Az elemzések azt is feltárták, hogy a nagyüzemi gazdaságokban alkalmazott klímaberendezések, szellőztető rendszerek és más hűtési technológiák kulcsszerepet játszanak a hőstressz hatásainak enyhítésében. A sertéstartók számára azonban ezek a rendszerek jelentős anyagi beruházást igényelnek, és gazdasági döntéseikben meg kell fontolniuk a költség-haszon arányt. A kutatásom alapján javaslatokat fogalmaztam meg a sertéshús minőségének megőrzésére és a hőstressz mérséklésére. Ezek a javaslatok olyan intézkedéseket tartalmaznak, mint a vágási időszak hőmérsékleti előrejelzések alapján történő tervezése, illetve alternatív hűtési módszerek bevezetése, amelyek kíméletesebbek és fenntarthatóbbak lehetnek.

Összességében a dolgozatomban feltárt eredmények rámutatnak a hőstressz komplex hatására, amely nemcsak a sertések növekedési ütemét és testösszetételét befolyásolja, hanem hosszú távon a húsmínőség romlását is eredményezheti. Az eredmények alapján javaslatokat tettem a gazdálkodók számára, hogy gyakorlati és technológiai módszerekkel hogyan mérsékelhetik a hőstressz káros hatásait, elősegítve a magas minőségű és piacképes sertéshús termelését. A dolgozat fő célja az volt, hogy gyakorlati és kutatási szempontból egyaránt hozzájáruljak a sertéstenyésztésben alkalmazott hőstressz-kezelési stratégiák fejlesztéséhez.

7. Források

- Bíró, Z., & Farkas, M. (2021). *Húsertés fajták és hibridek a magyar állattenyésztésben*. Agrártudományi Szemle, 79(6), 34-40.
- Bíró, J. (2019). Sertéshús minősítés és osztályozás Magyarországon. Húsipari Tanulmányok, 23(2), 34-45.
- Bíró, J. (2020). A sertéshús minőségének meghatározó tényezői. Élelmiszeripari Tanulmányok, 28(1), 45-58.
- Bíró, Z., & Farkas, M. (2021). Húsertés fajták és hibridek a magyar állattenyésztésben. Agrártudományi Szemle, 79(6), 34-40.
- Brown, A. (2019). Environmental Factors and Meat Quality in Swine Production. Animal Husbandry Journal, 12(3), 45-53.
- Gaughan, J. B., Mader, T. L., Holt, S. M., & Lisle, A. (2010). A new heat load index for feedlot cattle. Journal of Animal Science, 88(1), 232-241.
- Green, D. (2020). *Genetic Selection and Heat.
- Green, D. (2021). The Role of Genetics and Environment in Pork Quality. Meat Science and Industry Review, 27(2), 34-46.
- Jensen, L. (2020). Climate Resilience in Pig Genetics: DanBred's Approach. Livestock Science Review, 14(7), 88-97.
- Johnson, T. (2020). Influence of Handling and Transport on Meat Quality. Journal of Livestock Management, 22(1), 76-85.
- Johnson, T. (2020). Meat Quality Parameters and Consumer Preferences. Meat Science Journal, 35(4), 120-132.
- Kovács, A., & Tóth, B. (2020). Magyar nagyfehér disznó a hazai sertéstenyésztésben. Agrárkutatás, 78(3), 15-22.
- Kovács, P. (2019). Takarmányozási hatások a sertéshús márványozottságára és zsírtartalmára. Állattenyésztési Szemle, 14(3), 85-93.
- Kovács, P. (2020). A magyar sertéshús minőségi szabályozása és annak hatásai a piacra. Agrárgazdasági Szemle, 15(4), 78-85.
- KSH (Központi Statisztikai Hivatal) (2022). Magyarország állattenyésztési adatai és sertéstenyésztés statisztikái. Statisztikai Évkönyv 2022.
- Központi Statisztikai Hivatal (KSH). (2023). Élelmiszertermelés és állattenyésztés statisztikai adatai. Elérhető: <https://www.ksh.hu/>

- Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE). (2022). Agrárgazdasági trendek és technológiai fejlődés a sertéstenyésztésben.
- Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar (2023). A sertéstartás helyzete Magyarországon. MATE kiadványok.
- Müller, T. (2022). DanBred: The Future of Pig Genetics. *International Journal of Agricultural Innovations*, 15(3), 45-60.
- Nagy, P., & Szilágyi, T. (2017). A magyar lapály sertés jelentősége a hazai sertéstenyésztésben. *Magyar Állattenyésztés*, 65(4), 45-51.
- Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH). (2022). Állatjóléti követelmények és irányelvek Magyarországon. Elérhető: <https://www.nebih.gov.hu/>
- Nienaber, J. A., & Hahn, G. L. (2007). Livestock production system management responses to thermal challenges. *International Journal of Biometeorology*, 52(2), 149-157.
- Országos Meteorológiai Szolgálat. (2024). A Meteorológiai Adattár. Elérhető: https://odp.met.hu/climate/observations_hungary/
- SH (Központi Statisztikai Hivatal) (2022). Magyarország állattenyésztési adatai és sertéstenyésztés statisztikái. Statisztikai Évkönyv 2022.
- Smith, R. (2020). Pork Quality Attributes and Consumer Preferences. *Journal of Agricultural Science*, 18(2), 98-105.
- Smith, R. (2021). The Influence of Muscle Fiber Composition on Pork Quality. *Journal of Agricultural Sciences*, 18(2), 98-105.
- Szabó, F., & Fekete, J. (2019). Sertéstenyésztés és húsfeldolgozás Magyarországon. *Magyar Mezőgazdaság*, 74(5), 20-27.
- Szabó, L. (2021). Élelmiszerbiztonság és nyomon követhetőség a magyar húsiparban. *Élelmiszeripari Kutatások Közleményei*, 32(1), 56-67.
- Tóth, J. (2018). A magyar sertéstenyésztés szerkezeti átalakulása és gazdasági helyzete. *Agrárgazdasági Tanulmányok*. Budapest: Agrárkutató Intézet.
- Tóth, L., & Kovács, E. (2018). A mangalica sertés és gazdasági szerepe Magyarországon. *Agrártudományi Közlemények*, 67(2), 55-60.
- Williams, M. (2022). Pre-slaughter Conditions and Meat Tenderness in Pigs. *Food Quality Journal*, 29(4), 56-67.
- Williams, M. (2022). Water Retention and Juiciness in Pork Meat: Key Factors. *Food Quality Research*, 39(5), 67-75.

NYILATKOZAT

Györkő Zoltán (hallgató Neptun azonosítója: R2K5MW) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Kaposvár, 2024. október 31.

Nagy Zoltán
belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Györkö Zoltán
A Hallgató Neptun kódja: R2K5MW
A dolgozat címe: A sertés vágásának optimális ideje a vágóhídi minősítés és a hőstressz tükrében
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési- tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika 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.

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.

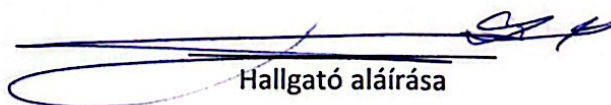
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: Pécs, 2024. év 11. hó 10. nap


Hallgató aláírása