

SZAKDOLGOZAT

TERBE NOÉMI

Mezőgazdasági mérnök szak

Gödöllő

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Mezőgazdasági mérnök Szak

**Egy sertéstelep takarmányozási rendszerének
áttekintése, különös tekintettel az egyes
korcsoportok táplálóanyag szükségletére**

Belső konzulens: Dr. Mézes Miklós

beosztás: egyetemi tanár

Készítette: Terbe Noémi

Neptun kód: VL8E4S

Tagozat: Levelező tagozat

Intézet/Tanszék: Élettani és Takarmányozástani Intézet, Takarmánybiztonsági Tanszék

Gödöllő

2023

Tartalom

1.	BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK	3
2.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1.	A sertéságazat helyzete a világon és hazánkban.....	4
2.1.1	A sertéságazat helyzete hazánkban az 1980-as évektől a 2000-es évekig.....	4
2.1.2.	A hazai sertéstenyésztés helyzete 2000-es évektől napjainkig.....	4
2.2.	A hazánkban elterjedten tartott sertésfajták és hibridek bemutatása	5
2.2.1.	Sertés fajták bemutatása	5
2.2.2.	Magyarországon tartott fontosabb hibridek:	10
2.3.	A sertés emésztési sajátosságai.....	19
2.3.1	Sertés emésztő rendszerének felépítése.....	19
2.3.2.	A táplálóanyagok emésztése sertésben.....	20
2.4.	Az egyes sertés korcsoportok takarmányozása	22
2.4.1.	A koca takarmányozása a vemhesség alatt.....	22
2.4.2.	A szoptató koca takarmányozása.....	22
2.4.3.	A szopós a malacok takarmányozása	22
2.4.4.	A választott malacok takarmányozása.....	23
2.4.5.	A növendék és hízósertések takarmányozása.....	23
2.4.6.	Tenyészkán takarmányozása	24
2.5.	Az anyagforgalmi vizsgálatok célja.....	24
3.	ANYAG ÉS MÓDSZER	25
3.1.	A vizsgálat helyszínéül szolgáló telep bemutatása	25
3.1.1.	Istállók.....	25
3.1.2.	Az istállók felszereltsége:.....	26
3.1.3.	A telepen alkalmazott takarmányozás	28
3.1.4.	A telepen tartott hibrid.....	29
3.2.	A takarmányvizsgálatok módszerei	30
3.3.	Vérmintavételek módja és időpontja	30
3.4.	Az anyagforgalmi vizsgálatok során mért paraméterek módszerei.....	31
4.	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	39
4.1	Takarmányvizsgálati eredmények, összevetve az adott korcsoport/termelési csoport táplálóanyag szükségletével	39
4.1.1.	Takarmányvizsgálati eredmények értékelése	41
4.2	Anyagforgalmi paraméterek értékei és azok összevetése az élettani normálértékekkel	

4.2.1 Vértvizsgálati eredmények értékelése	49
5. KÖVETKEZTETÉSEK	56
5.1 A malac és hízó csoportok takarmányának vizsgálati eredményei alapján a következő javaslatok tehetők:	56
5.2 A koca csoportok takarmányának vizsgálati eredményei alapján a következő javaslatok tehetők:	56
5.3 A malac és hízó csoportok vérplazma klinikai biokémiai vizsgálati eredményei alapján az alábbi takarmányozási javaslatok tehetők:	57
5.4 A koca csoportok vérplazma klinikai biokémiai vizsgálati eredményei alapján az alábbi takarmányozási javaslatok tehetők:	58
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	59
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	60
8. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	62
9. NYILATKOZATOK.....	63

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A szakdolgozatom témája egy sertéstelep takarmányozási rendszerének áttekintése, különös tekintettel az egyes korcsoportok táplálóanyag szükségletére.

Azért választottam ezt a témát mert gyerekkorom óta foglalkoztat hogyan lehetne a legoptimálisabb a takarmányozási rendszer egy sertéstelepen. Középfokú szinten is már tudatosan választottam az állattenyésztést és állategészségügyet, ezért már akkor is sok időt töltöttem el szakmai gyakorlat keretében a telepen. Személyes problémámnak érzem, hogy minél tökéletesebb legyen a takarmány hasznosulási mutató. A mai ugrásszerűen megemelkedett takarmány árak mellett fontos, hogy a legjobban értékesüljön a takarmány.

Az állattenyésztésben nagyon fontos a megfelelő takarmányozás, amely a termelés egyik leginkább meghatározó tényezője. Az elmúlt néhány év gazdasági válsága a takarmány árakban is rendkívüli mértékű emelkedést hozott, de emellett azonban még számos állategészségügyi problémával is meg kell küzdenie a tenyésztőknek. A termelés hatékonyságát befolyásolja a napi súlygyarapodás és a takarmány fogyasztás ([https_1](#)). A termelékenység ugyanis főként a genetikától és a tartástechnológiától, a takarmány árából és minőségétől, valamint a klimatikus adottságoktól függ. Jól példázza Magyarország lemaradását, hogy amíg itthon egy koca évente átlagosan 25 malacot nevel, addig Dániában 29 felnevelt egyeddel számolhatnak. A napi átlagos súlygyarapodás itthon 607 g, Dániában viszont már 916g ([https_1](#)).

A szakdolgozat keretén belül először általánosságban szeretném bemutatni a Green 2000 Kft. 1.számú sertéstelepét és az ott tartott különböző korcsoportok jelenlegi takarmányozását.

Az általános telephelyi felmérést követően különböző kísérleteket szeretnék végrehajtani, hogy képet kapjak a telep által alkalmazott takarmányozási gyakorlat eredményességéről.

A dolgozatban tárgyalt vizsgálatok fő célkitűzései az adott telepen tartott és takarmányozott egyes korcsoportok anyagforgalmi paramétereinek vizsgálata volt abból a célból, hogy az anyagforgalmi paraméterek élettani normálérték tartománytól való eltérése alapján az etetett takarmányok táplálóanyag tartalmának ismeretében javaslatot lehessen tenni azok célirányos megváltoztatására.

Egyszóval a dolgozatom végére a megvalósított kísérleteim segítségével szeretnék rávilágítani, hogy milyen módon lehetne javítani a vizsgált korcsoportok takarmányozását.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A sertéságazat helyzete a világon és hazánkban

2.1.1 A sertéságazat helyzete hazánkban az 1980-as évektől a 2000-es évekig

Az ágazatban dinamikus fejlődése az 1980-as évekig tartott, amikor a hazai piac kiszolgálásán kívül közel 30 %-ban exportra termeltek. A hanyatlás kezdete 1987 második felére tehető, amikor az árak szabad mozgásának, az információ hiányának, a külső és a belső piac összeomlásának következménye teljes gazdasági bizonytalanság lett. A problémákat tovább fokozták az állategészségügyi intézkedések is. Ezek hatására 1991 és 1998 között az állomány a közel 10 milliós sertéslétszámról visszaesett 1960-as szintre, ami átlagosan 6 millió sertést jelentett. Ezen időszak alatt az Európai Unióban növekedés volt megfigyelhető, míg Magyarországon a 40%-ot is elérte a csökkenés. Az állomány számának csökkenése egyre inkább drasztikussá vált a belső kereslet és az export lehetőségek lankadása, valamint a nem megfelelő kereskedelem-politika miatt. Az ágazat azonban ennek ellenére fontos szerepet töltött be a gazdaságban, mert a 90-es évekig az állattenyésztés bruttó termelésének 42%-át, a bruttó mezőgazdasági termelés 21%-át adta. A 2000. évi adatok alapján viszont már csak az állattenyésztés bruttó termelésének alig egyharmadát, a bruttó mezőgazdasági termelésnek pedig csak közel egyhatedét tette ki a sertésenyésztés ([https_1](#); [https_2](#); [https_3](#)).

2.1.2. A hazai sertésenyésztés helyzete 2000-es évektől napjainkig

A sertéságazat ebben az időszakban hazánkban egyre nehezebb helyzetbe került. Javulást csak az integráció hozhatna, amely egy a sertésenyésztők és a feldolgozók közös gazdasági érdekeiken alapuló együttműködést jelentene, amellyel fokozni lehetne a termelés hatékonyságát. A 2012-ben hozott stratégiai döntés azt célozta meg, hogy az akkori 3 milliós létszámról 6 millióra emelkedjen a sertésállomány. Az intézkedés azonban nem hozta meg a várt hatást, mert az első három évben csak kismértékű növekedés volt megfigyelhető. Ezt követően, 2016-tól a sertéslétszám folyamatosan csökkenő tendenciát mutatott. Az állomány növekedését célzó intézkedések csak akkor lehetnek volna hatékonyak, ha biztos piac áll mögöttük. A magyar húsiparban a belföldi piacvesztés jelenti a legnagyobb problémát, amelynek visszaszerzése lenne a legfontosabb, ám egyúttal a legnehezebb is, mert fel kell venni a versenyt az olcsó importkínálattal szemben ([http_1](#); [https4](#); [https_5](#); [https_6](#)).

2.2. A hazánkban elterjedten tartott sertésfajták és hibridek bemutatása

2.2.1. Sertés fajták bemutatása

Magyarországon a nagyüzemi sertéstenyésztés az 1960-70-es években ugrásszerűen felgyorsult. Ennek hatására elkezdődött a tömegtermelés, egész évben egyenletes volt a fialás. A zárt tartással egybekötött sertés szaporítás és hizlalás koncentrált nagyüzemi feltételei a nagy területű szántófölddel rendelkező állami gazdaságokban és termelőszövetkezetekben jöttek létre. (Pászthy, 2018). Hazánk a fejlett sertéstenyésztő országok közé tartozik, ahol a fajták végtermék-előállításban betöltött szerepe az elmúlt évtizedekben megváltozott. A hibridizáció eredményeképpen megjelentek az új hibridek és vonalak, emiatt szükség volt arra, hogy a végtermék-előállításban azonos szerepet betöltő fajtákat, illetve a hibrid alapvonalakat fajtacsoportokba sorolják és egységesen kezeljék (1. táblázat) (Horn, 2000).

1. táblázat Sertés fajtacsoportok
(Forrás: Horn, 2000 nyomán)

Fajta csoport jele	Hasznosítási típus, illetve tenyész cél
I.	Szaporasági, felnevelési teljesítményre, hízékonyságra és szervezeti szilárdságra nemesített fajták, amelyek keresztezésekben anyai partnerek (fajták, vonalak: nagy fehér hússertés, KA-HYB A, B, E/L, XLVIII, VIII).
II.	Szaporasági teljesítményre és vágóértékre nemesített, kombinatív fajták, amelyek keresztezésében anyai és apai partnerek is lehetnek (fajták, vonalak: magyar lapály, KA-HYB D).
III.	Hízékonyságra, vágóértékre és steressztűrő képességre tenyésztett fajták (robosztus fajták), amelyek keresztezésben apai partnerek (fajták, vonalak: duroc, hampshire, hungahib D, KA-HYB E/XLIX).
IV.	Intenzív hústermelésre nemesített fajták, amelyek keresztezésben apai partnerek (fajták, vonalak: pietrain, belga lapály, hungahib C, E, KA-HYB C, R, PH, BH, VBD).

Tenyésztési céljuknak megfelelően négy csoportba sorolhatjuk a sertésfajtákat és hibrideket.

2.2.1.1. I. fajtacsoport

A csoport a korszerű árutermelés igényeit hivatott kielégíteni. Elsősorban a kiegyensúlyozott reprodukciós képességekkel rendelkező fajtatiszta és keresztezett anyai állományokat foglalja magába. Ugyancsak fontos szelekciós szempont ebben a fajtacsoportban a szervezeti szilárdság, a kedvező vágási és hizlalási teljesítmény. A kocák előállításában leggyakrabban magyar nagy fehér húsertés fordul elő, amelyet a keresztezésekben anyai partnerként használnak.

Magyar nagy fehér húsertés legfontosabb jellemzői:

A fajta kialakulása feltehetőleg az 1920-as és 1960- as évek közé tehető, a megfontolt nemesítő munkának köszönhetően az angol és a Svéd nagyfehér sertések felhasználásával.

A fajtára jellemző küllem, hogy az egyedek bőrszíne kesely fehér és pigment mentes, szőrük közepes sűrűségű és sima lefutású, körmeik viaszszárgák. Az állatok testalakulására jellemző, hogy a fej közepesen hosszú, a törzzsel arányos. A fülek közepesen nagyok előre és felfelé állók. Tokája feszes, ennek köszönhetően a nyak jól izmolt és középhosszú. A hátizomzat közepesen gazdag, hosszú és széles, annak vonala többnyire egyenes, de egyes egyedeknél megfigyelhető enyhe íveltség is. A far hosszú, izmoltsága jó.

Az ivarjelleg kifejező, a kanoknak és a kocáknak egyaránt 7-7 csecsbimbójuk van, de gyakran előfordul ennél nagyobb csecsszám is.

Növekedési intenzitása alapján későn érő típusnak mondható Adottságaiból fakadóan bacon típusú sertés.

A szaporasági és a malacnevelői mutatók jók. Az élve született malacok száma 10-11 db/alom, a malacok száma keresztezésekkel növelhető, így például lapállyal keresztezve az F1 es koca már 12-13 malacot fial. Az élő malacok száma 21 napos korban átlagosan 9,5-10 db/ alom, amelyek súlya átlagosan 6 kg.

A hizlaláshoz kapcsolódó értékmérő tulajdonságai is jók. Növekedési erélye nagy (842 g/nap, takarmányértékesítése jó (2,76 kg/kg). Színhús kihozatala közepes, 55, 2%.

A hazai sertés állomány alapját adja, 2008-ban a teljes sertés populáció 33%-át, 2010-ben 26,7%-át adta (Novotniné Dr. Dankó, 2015).

2.2.1.2. II. fajtacsoport

Főleg a kombinatív fajták tartoznak ide, amelyek szaporasági, malacnevelési és vágási mutatókban nyújtanak jó teljesítményt. Keresztezésekben apai és anyai fajtaként egyaránt szerepel. Az egyik legfontosabb ide sorolható fajta a magyar lapály sertés.

Magyar lapály sertés legfontosabb jellemzői:

A magyar lapályt az 1980-as évek elején nemesítették ki háromnegyed részben svéd lapály, egy nyolcad rész holland lapály és egy nyolcad rész német lapály fajták egyedeiből.

Küllemére jellemző az arányosság. A bőr színe halvány rózsaszín, pigment mentes, szőrzete fehér, az egyedek színezete kesely fehér, körmei viaszsárgák. A fej a törzzsel arányos, közepesen hosszú. A fajta sajátossága a töben megtört és előre hajló fül. A nyak közepesen hosszú, a toka feszes. Nagy rámajú hosszú feszes hát jellemzi. A hát profil volna egyenes, de hosszúsága miatt gyakran előfordul a hajlott hát. A lapockák izmoltsága közepes, a bordaív és a mellkas leginkább dongás. A sonka széles és hosszú, egészen a csánkig lehúzódik. A lábak és a csontozat erős.

Reprodukciós teljesítményei kiválóak. A csecsek száma minimum 7-7, de gyakrabban inkább 8-8 pár. Az élve született malacok száma 11-13db / alom, 21 napos korban az élő malacok száma 10-11db/ alom, átlagos súlyuk ebben a korban 6-7kg.

A magyar nagyfehérhez hasonlóan a magyar lapályt is a bacon típusú sertések közé sorolják, mert későn erő.

Hízalási paraméterei megfelelőek az iparszerű termelésnek. Hízaláskori napi súlygyarapodása: 570-620 g, takarmány értékesítése 2,6-2,7 kg/kg. Színhús kihozatala közepes, 55%.

Húsminőségét gyakran javítani kell, de különleges vágási értéke a vékony szalonna, amelyre nagy hangsúlyt fektetnek a nemesítés során. A stresszre érzékeny, ezért célszerű a tenyésztés során arra törekedni, hogy stressz tűrőképességét javítsuk, amely célra az egyik legmegfelelőbb a magyar nagyfehér sertéssel való keresztezés.

2008-ban a hazai törzskoca állomány, mint egy 13%-át, 2010-ben a sertésállomány 6,3%-át adták (Novotniné Dr. Dankó, 2015).

2.2.1.3 III. fajtacsoport

A tenyésztési programokban kiváló növekedési erélyét, takarmány értékesítő képességét és remek húsmínőségét, valamint nagy stressztűrő képességét részesítik előnyben. A keresztezésekben általában apai fajtaként használják a végtermék – előállítás során. A robosztus fajtacsoport két legjellemzőbb fajtája a duroc és a hampshire.

Duroc sertés jellemzése

Az 1900-as évek második felében alakították ki a nápolyi, portugál és spanyol sertésekből, amelyeknek köszönhetően robosztus sertésfajta jött létre.

Küllemére jellemző a rövid és tömör testalakulás. Az egyedek vöröses árnyalatúak, a sötét cseresznye pirostól egészen a világos vörösig terjed a színezete, a szőrzete sűrű és sima lefutású. A körmök, a csecsbimbók és a péra pala szürke. A fej alakulása rövid, széles kúpalakú, a fülek szintén rövidek, töben felálló, de az elülső harmadban megtörik és lelógó lesz. A nyak és a lapocka jól izmolt, a váll izmoltsága pedig erős. A hát vonala széles, feszes és ívelt gyakran előfordul a pontyhát. A sonkák nagyok, szélesek, a far izmolt és gyakran csapott. A has kicsi és felhúzott, a végtagok szilárdak és erősek.

Szaporasági tulajdonságai közepesek, a csecspárok száma 6-6 de előfordul a 7-7 is. Az élve született malacok száma 9db/alom, 21 napos korban az élő malacok átlagos darabszáma 8, a kocák malac nevelőképessége rossz.

A hizlalás során átlagos napi súlygyarapodása 860 g, takarmány értékesítése 2,7 kg/kg. Színhús kihozatala közepes (56,2%). Húsmínősége kiváló, de nagy az intramuszkuláris zsírtartalma.

A tenyésztés során leginkább terminál kanok előállításánál használják, de előfordul, hogy az F1- es kocák (pl. magyar nagy fehér hússertés és a magyar lapály hússertés) húsmínőségének javítása érdekében is felhasználják (Horn, 2000; Novotniné Dr. Dankó, 2015).

Hampshire sertés jellemzése

A hampshire amerikai fajta, amely az 1800-as évek elején alakult ki az angol öves fajtákból. Az USA második legnagyobb létszámban tartott sertés fajtája.

Mintázata szabályos tarka, a lapockán és a mellső lábakon egy fehér szőrtakaró látható, amely így egy övre hasonlít, a test többi részét fekete szőrzet borítja. Robosztus testalakulására jellemző, a fej közepes hosszú, jellegzetesen kúp alakú, az orrhát hosszú és egyenes tipikus hangyász orra hasonlít. A fülek kicsik és felfelé állóak. A hát közép hosszú, leejtése enyhén

ívelt, jó izmoltság és telt idomok jellemzik. A lapockák a comb és a far izomzata nagy. Csontozata és szervezeti szilárdsága erős. Kiemelkedő tulajdonsága, hogy a telt izomzat mellett zsírosodási hajlama mérsékelt.

Reprodukciós képességei közepesek, de a malacnevelő képessége valamelyest jobb, mint a durocnak. A kívánatos csecsszám mindkét ivarban páronként 6-6. Az élve született malacok száma átlagosan 8,8db/ alom, a választott malacok száma 7,7db/alom körül van.

Tenyésztésben jól kombinálódik, ezért gyakorta használatos a terminál kanok előállításában (Horn, 2000; Novotniné Dr. Dankó, 2015).

2.2.1.4. IV. fajtacsoport.

A szuperizmoltság csoportba az intenzív hústermelésre nemesített, különlegesen nagy hústermelős képességgel, felűnő izmoltsággal rendelkező sertéseket sorolhatjuk. Zsírbeépítésük jellemzően csekély, de a stresszre rendkívül érzékenyek. Tipikusan kétfajtát tekintünk e csoport képviselőjének, a pietrain és a belga lapály sertést.

Pietrain sertés fontosabb jellemzése

Belgiumban alakult ki az 1920-as években, pontos nemesítési folyamata azonban a mai napig nem pontosan ismert. Törzskönyvezése az 1950- es évekhez vezethető vissza, de hazánkban csak az 1960-as évektől tenyésztik.

A fajta a négysorkás fajtacsoportba tartozik, amelynek színhústermelő képessége és húsminősége figyelemre méltó, mindezek mellett zsír beépítő képessége csekély. A kültakaró színe szabálytalan tarka, bőre szürke, néhol rózsaszín, körül határolt fekete foltokkal. A bőr vékony, a szőr lefutása ritka és sima. Feje a törzséhez képest kicsi és rövid, profil vonala egyenes. A fülek szélesek és horizontálisan felállóak. A mellkas hengeres, a törzs hosszú és széles. A váll és a comb nagyon jól izmolt, a csontozata viszont finom szerkezetű, a végtagok kecsesek és rövidek.

Szaporasága és malacnevelő képessége gyenge. A csecsek száma mindkét ivarban 6-6 pár, az élve született malacok száma többnyire 8-9 db/alom, a választott élő malacok száma 7,5-8 db/alom. Súlygyarapodása a hizlalás során 847g/nap. Takarmány értékesítő képessége kiemelkedő 2,4-2,5 kg/ttkg. Színhús kihozatala kiváló 62-63 %.

A stresszt nehezen viseli, tartása ezért rendkívül nagy odafigyelést igényel. Bármilyen változással bíró munkafolyamat, így például pároztatás, falkásítás vagy szállítás esetén

nagymértékű termelésesökkenéssel, sőt akár elhullással is jár. Tenyésztési programokban leginkább terminál kanok előállításához használják (Horn, 2000; Novotniné Dr. Dankó, 2015).

2.2.2. Magyarországon tartott fontosabb hibridek:

2.2.2.1 Hazai hibridek:

KA-HYB

Anker Alfonz irányításával kezdték meg Kaposváron azt a genetikai kutatómunkát, amelynek eredménye a KA-HYB sertés hibrid kialakítása volt.

A hibrid 1972-ben kapott állami elismerést a **KA-HYB 32**, amely négyvonalas diszkontinuens hibrid volt. Az anyai oldalt a svéd nagyfehér hússertés zárt vonalai és angol lapálysertés rokontenyésztett vonalai alkották, az apai vonalakat pedig a holland lapálysertés és az angol nagyfehér hússertés rokontenyésztett egyedeinek keresztezésével állították elő.

A hibrid-előállítási folyamatot tovább gondolva 1968-ban kezdődött meg a folytatható hibridizáció, amely rotációs keresztezésen alapult. Így alakult ki 1980-ra a KA-HYB kontinuens hibrid. Ennek lényege, hogy speciális tulajdonságokra szelektált szoros rokontenyésztésből alakították ki az apai vonalakat, amelyhez meghatározott generációs sorrendben párosítják a nőivarú egyedeket. Ezen keresztezési mód végtermék előállításra alkalmas (Horn, 2000; Novotniné Dr. Dankó, 2015). Hazánkban a hibrid jelenleg már nincs köztenyésztésben.

HUNGAHIB

Az 1960-as évek végén a Herceghalmi Állattenyésztési Kutatóintézet megbízást kapott egy olyan korszerű hibrid sertés kifejlesztésére, amely az akkori telepi viszonyokat jól viseli és nagyüzemi tartásra alkalmas. A nemesítési program 5 évig tartott Dr. Csire Lajos vezetésével. Ez idő alatt 152 keresztezési módszert vizsgáltak, amelynek eredményeképpen négy keresztezési kombináció került nagyüzemi tesztelésre majd bevezetésre. Igazán sikeresnek a „négyvonalas” hibridek bizonyultak, amelyeket a kísérleti sorban elfoglalt helyük szerint nevezték el. A „Hungahib-39” konstrukció 1974-ben, a „Hungahib-50” hibrid pedig 1967-ben kapott előzetesen elismert fajtafokozatot. A hibrid előállítása kétszeres keresztezésen alapuló, három, illetve négy vonalra épített és lezárt konstrukció (<https://www.hungahib.hu/>).

A hibrid a későbbiekben meghatározó szerepet töltött be a nagyüzemi, minőségi sertéstartás megalapozásában, amely számos követőre talált Európa-szerte. A rendszerváltást követően a herceghalmi sertéstenyésztő szakemberek megalapították a Hungapig Kft.-t, amely tovább vitte

a Hungahib hibrid nemesítő munkáját, ezáltal a magyar sertéstenyésztés teljes vertikumának meghatározó szereplőjévé vált.

A Hungahib 39 és -50-es hibridek előállításánál a magyar nagyfehér hússertés és a holland lapály F1 kocaállomány volt az anyai partner. A 39-es nemesítési programjában a pietrain x hampshire F1 képviseli az apai vonalat, az 50-esben a belga lapály x hampshire F1 kanok szerepelnek apai partnerként. A hibridizáció során a belga lapályt (E vonalat) felváltotta a jobb teljesítménnyel bíró pietrain, így napjainkban köztenyésztésbe a Hungahib 39 került be (Horn, 2000).

Hungahib 39

Magyar nemesítésű, négy vonalas (A-, B-, C-, D-vonalak) diszkontinuens hibrid. Kültakarója jellemzően fehér, de a bőrén felületi pigment foltok előfordulhatnak. A fej nagysága közepes, a törzzsel arányos, a fülek előre állóak. Jól izmolt nyak és mar jellemzi, a toka száraz. Az egyedeket jó húsformákat és szilárd szervezetet mutatnak, a környezettel szembeni tűrőképessége kiváló.

Szaporasági mutatói jók. Az élve született malacok száma átlagosan 9,6db/alom, amelyből a 21 napos élő malacsám 8,9db/alom. Híztlás alatti átlagos súlygyarapodása 898, takarmány értékesítése 2,76kg/kg. Színhús kihozatala közepes, 53,3% (<https://www.hungahib.hu>).

ISV PANNONHIBRID

Az ISV Zrt. (Iparszerű Sertéstartó Termelőszövetkezetek Közös Vállalkozása) az 1968-as évektől kezdve foglalkozik sertéstenyésztéssel. A vállalkozás lényege az volt, hogy központilag beindította Magyarországon a nagyüzemi sertéstelepi beruházásokat, fejlesztések segítette technológiával, szakemberinek tudásával, tenyésztanyaggal és takarmánnyal. A technológiai fejlesztés után a tenyésztési ágazat fejlődésre fordította a figyelmet országos szinten a vállalkozás (Novotniné Dr. Dankó, 2015).

A Pannonhibrid alapját az országban együtt dolgozó törzstelekkel együttműködésben alakították ki, amely egy 3-fajtás kombináció volt. A keresztezési eljárás során MNF (Magyar Nagyfehér hússertés) X ML (Magyar Lapály hússertés) F1 kocájára és a tisztavérű duroc végtermék kanokra épült. Ez után az 1980-as években bevették a programba még a pietrain fajtát is, így azóta 3- és 4-fajtás keresztezéseket is alkalmaztak a körülményektől függően. A duroc X pietrain és reciprok kanok az árutermelő keresztezések apai partnerei (Novotniné Dr. Dankó, 2015).

Kiváló növekedési erélyű, hosszú vagy közepesen hosszú törzs, élénk vérmérsékletű, nagy étletteljesítményű, szilárd csontozatú fajta keresztezés jellemzi. Az anyai fajtákkal kombinálódik elsősorban a magyar nagyfehér húsertés és a magyar lapály keresztezéséből származó F1 kocákkal, de a kétfajtaival önmagában is jól együttműködik a tenyésztés folyamán (Novotniné Dr. Dankó, 2015).

ISV Pannonhibrid legfőbb erényei ([https_8/](https://8/)):

- Tisztavérű fajtákra alapozott keresztezés, melyben tulajdonságok genetikailag rögzítettek a hasznosítási célnak megfelelően.
- A nagyszülő fajták nemesítése magyarországi törzstenyészetekben történik, a vérfrissítést olykor világ fajtákkal végzik.
- A tenyésztési eljárás során csak egymással kiválóan kombinálódó fajtákat használnak.
- A fajták kombinációs készségét évről évre ellenőrzik központilag szervezett állami végterméktesztekkel.
- A tenyésztői munka folyamán mindig kiemelt figyelmet fordítanak a teljesítmények folyamatos növelése mellett a hasznosítási típusnak megfelelő hibátlan küllem kialakítására és az étletteljesítmények növelésére.
- A partnerek tartási és takarmányozási körülményeihez igazodva az ISV Pannonhibrid végtermék-előállító fajtakeresztezésnek három változatát kínálja:
 - magyar nagy fehér hús x magyar lapály anyai F1-en a duroc, a pietrain, vagy a duroc x pietrain befejező kanok egyöntetű EUROP I. osztályú vágósertéseket garantálnak

2.2.2.2. Külföldi hibridek Magyarországon:

TOPIGS

Holland tenyésztésű sertéshibrid, amelyet Európában az egyik legnagyobb hibrid előállító szervezet állított elő. A TOPIGS és a NORSVIN 2014-ben egyesült és jött létre a Topigs Norsvin vállalat, amely a holland és a norvég stratégiákat egyesítve folytatta tovább a színvonalas tenyésztői munkát nemzetközi szinten.

A TOPIGS programjára jellemző, hogy az anyai populációt a nagy fehér, a lapály és speciális szintetikus vonalaik különböző kombinációjával hozzák létre. Az apai befejező kanvonalak szintén speciálisan szelektált nagy fehér, pietrain és duroc vonalak képzik.

A széles választék azért szükséges, mert több mint 20 európai országban és az amerikai kontinensen is használják, közel 40 millió vágó sertést állítanak élő különböző termelési körülmények között eltérő piaci igények mellett (Novotniné Dr. Dankó, 2015).

Topigs Norsvin tenyészkocák

A vállalat jelenleg elérhető tenyész koca vonala a **TN70**. A hibrid a Norsvin lapály és a Z- vagy A- nagyfehér vonalakon alapul. Az így elő állított egyedek szaporák, anyai tulajdonságuk felülmúlhatatlan, hízekonysága és színhús kihozatali értékei kiválóak, szervezeti szilárdsága jó. Úgy is nevezik, hogy „A koca, amivel mindenki dolgozni akar a jövőben.” ([https_9](#)).

Szaporasági mutatói kiválóak. Az élve született malacok száma átlagosan 14,2 db/alom, amelyből a 28 napos élő malacsám 12,9db/alom ([https_16](#)).

A **terminálkanokból** négyféle választási lehetőség adódik.

TN Select

Fajtatiszta pietrain kan, amelynek egyik legfőbb tulajdonsága, hogy stresszre nem érzékeny, emellett egy német felmérés szerint a legnagyobb vágóértékkel rendelkezik. Hátránya viszont, hogy növekedési üteme és húsmínósége közepes 60% körül alakul, ugyanakkor előnye a jó takarmányértékesítés és színhús kihozatal ([https_10](#)).

- Növekedési ütem: 60%
- Színhús arány: 100%
- Takarmányhasznosítás: 80%
- Húsminőség: 60%
- Robusztus alkat: 60%

TN Talent

Duroc eredetű tisztavérű kan. Előnyös tulajdonsága, hogy üzemi vizsgálatok szerint alacsonyabb termelési költség mellett magasabb szintű hozamot biztosít, mint versenytársai. Ezen tulajdonsága elsősorban jó növekedési ütemének és takarmány értékesítésének köszönhető, továbbá igen jó a színhús kihozatala és húsmínósége ([https_10](#)).

- Növekedési ütem: 80%
- Színhús arány: 90%
- Takarmányhasznosítás: 80%
- Húsminőség: 80%
- Robusztus alkat: 60%

TN Tempo

A szívósságra szelektálva tenyésztették ki, így rendkívül ellenálló lett a betegségekkel szemben, ezáltal csökkentve a termelés állategészségügyi költségeit. Nagyfehér eredetű, szintetikus fehér kan, amely olyan termelők számára ajánlott, akik alacsony költségek mellett szeretnének sertéshúst előállítani. A termelés két fő meghatározó értékmérőiben remekel, ezzel szemben a színhús arány és a húsminőség csak közepes ([https_10](#)).

- Növekedési ütem: 100%
- Színhús arány: 60%
- Takarmányhasznosítás: 90%
- Húsminőség: 70%
- Robusztus alkat: 100%

Norsvin Duroc

Fajtatiszta Duroc kan, amely olyan termelők számára ajánlott, akik alacsony költségek mellett szeretnének minőségi sertéshúst előállítani. Növekedési üteme és takarmány értékesítése kiváló, alkalmazása során nem romlanak a húsminőségi paraméterek ([https_10](#)).

- Növekedési ütem: 80%
- Színhús arány: 60%
- Takarmányhasznosítás: 100%
- Húsminőség: 90%
- Robusztus alkat: 80%

DanBred

Dán sertéstenyésztők tulajdonában van a DanBred hibridtenyésztő cég. A világon közel 65 millió DanBred hízót vágnak évente, ennek felét is meghaladó mennyiséget Dánián kívül. Hazánkban a nagyüzemi sertéstartók a 2000-es évek elején kezdték használni a tenyésztésben. Szaporodási és napi tömeggyarapodása már ekkor kiemelkedő volt, amely az évek során a tudatos tenyésztési munkának köszönhetően tovább javult. Magyarországon az egyik legnagyobb képviseleti (tenyésztési) partnere a Bonafarm csoport ([https_11](#)).

Három fajtára koncentrálódik a tenyésztői munka:

DanBred Landrace (LL, Dán lapály), DanBred Yorkshire (YY, dán nagyfehér) és a DanBred Duroc (DD, dán duroc). Ez a háromfajta képezi a keresztezési program alapját.

Az anyai vonalban a DanBred Landrace és a DanBred Yorkshire vesznek részt. A keresztezés során az apai vonalként szerepel a DanBred Landrace, anyai vonalként pedig a DanBred

Yorkshire, a született malacok képzik majd a végtermék előállítás során használatos F1-es DanBred Hibrid kocákat.

Végtermék előállításra szánt utódok előállításakor az F1-es koca hibrideket keresztezik a DanBred Durockal. A három egyed tulajdonságait ötvözve az utódok hízekonysági és szaporodási képességeik is remekek ([https_12](#)).

Rattlerow-Seghers

A korábbi belga alapítású Seghers hibrid egy vállalatban egyesült az angol Rattlerow tenyésztő vállalattal. A hibrid és elődjének kialakítása Belgiumban kezdődött, Magyarországra először 1992-ben került. A Rattlerow- Seghers hibrid végtermékeket alapvetően három apai és három anyai vonal keresztezésével alakítják ki (Novotniné Dr. Dankó,2015).

A **Mira** keresztezési változat esetében az anyai szülő párt úgy állítják elő, hogy első lépcsőben a MNF (magyar nagy fehér) X ML (magyar lapály) keresztezésével állítanak elő egy F1 hibridkocát, amelyet egy harmadik szintetikus vonallal keresztezve alakul ki a hármas keresztezett anyai szülőpár. Ez a hibridkoca állomány igény szerint még 3 befejező apai vonal kanjaihoz párosítható. A Mira programban végül is egy hármas keresztezésű anyai partnerhez kerülhet a 3 apai vonal kanja, mint befejező partner. Kialakításában a nagy fehér, a lapály és a Rattlerow-Seghers igen szapora 15-ös, szintetikus vonala vesz részt (1. ábra) ([https_13](#)).

Jellemzői ([https_13](#)):

- szilárd lábszerkezet
- hosszú élettartam
- nagy életteljesítmény
- kimagasló tejleadó képesség
- kiegyenlített almok
- pigmentmentes utódok

1. ábra MIRA tenyésztési sémája
(Forrás: [https_13](https://13) alapján saját szerkesztés)



A **Cora** Magyarországon jobban ismert tenyésztési program, mint az előző. Az anyai végtermék-előállító szülőpárt szintén három vonal keresztezése alakítja ki. Először a Lapály X Duroc F1 kocákhoz párosítanak nagy fehér kanokat. Az ilyen módon előállított hármas keresztezésű kocák alkotják az anyai szülőpárt. A hízóvégtermék előállításához az előző programhoz hasonlóan szintén három befejező terminál kan választható (Novotniné Dr. Dankó, 2015). Kialakításában a 36-os nagy fehér, a 12-es lapály és a 46-os szapora angol duroc vonalaink vesznek részt (2. és 3. ábra) ([https_13](https://13)).

Jellemzői ([https_13](https://13)):

- könnyű kezelni és rendszerbe állítani,
- kifejezett ivarzás,
- rendkívüli szervezeti szilárdság, különös tekintettel a lábakra,
- nagyfokú technológia tűrés,
- nagy napi takarmányfelvétel, még a nyári melegben is,
- kiváló testtömeg-gyarapodás,
- utódainál kiemelkedő húsminőség
 - sötétvörös hússzín,
 - minimális csöpögési és sütési veszteség

2. ábra CORA előállítás hosszú programja
(Forrás: https_13 alapján saját szerkesztés)



3. ábra CORA előállítás rövid programja
(Forrás: https_13 alapján saját szerkesztés)



HYPOR

A Hypor sertésenyésztési programot az Euribrid vezette be a piacra még 1968-ban. A Hypor mára az iparág 3 legjobbja között szerepel a több mint 50 éves tenyésztési tapasztalatnak köszönhetően. tenyésztési programjának fókuszában a kiegyensúlyozott tenyésztés áll. Hivatása, hogy regionális termelési, értékesítési és támogató hálózata révén innovatív és fenntartható genetikai megoldásokat nyújtson az állatifehérje-előállító ágazat számára (https_14).

A vállalat két kanvonalat és egy koca vonalat kínál.

Kan vonalak:

Hypor Magnus egyedülálló alkalmazkodó képességgel rendelkezik, a legkülönb tartási körülmények között is eredményes. Kitűnő minőségű sertéseket és kitűnő minőségű sertéshúst állít elő, a fogyasztói és a sertéstartói igényeket is jól kielégíti ([https_17](#)).

Keresztezett utódai robusztusak, ellenállóképességük jó és könnyen kezelhetőek, jellemző rájuk, hogy egységesen, gyorsan fejlődnek. A Hypor Magnus magas és egységes napi testtömeggyarapodást biztosítva egyszerűsíti a hízósértés-kibocsátást és növeli annak hatékonyságát. Kimagasló takarmányértékesítése nagy vágósúlyig biztosítja a jó súlygyarapodást elzsírosodás nélkül és a magas színhús kihozataalt. Ideális kan az olyan rendszerek számára, ahol a környezeti feltételek nem optimálisak, illetve ahol magasak a sertéshús minőségével kapcsolatos elvárások ([https_17](#)).

Hypor Maxter a világ leggyorsabb növekedésű Pietrain kanja. A kivételes fajtatiszta Pietrain vonal biztosítja az alacsony termelési költségek mellett a magas jövedelmezőséget ([https_18](#)).

Utódaira jellemző a kiváló takarmányhasznosulás, a gyors növekedés, a kimagasló egyöntetűség, a nagy színhústartalmú vágott test és a kiváló húsmínőség legalacsonyabb a csepegési veszteség. Az utódok testfelépítése és -tömege egységes, amely egészen az értékesítésig megmarad. A tenyészkán a stresszgénre negatív, ezért utódai nem érzékenyek a stresszre és nem hajlamosak az olyan húsmínőségi problémákra, mint amilyen a PSE ([https_18](#)).

Koca vonal:

Hypor Libra F1 a világ legkiegyensúlyozottabb kocája, amellyel a teljes rendszer nyeresége biztosítható. Egyszerre szapora és hatékony, ezáltal alacsony költség mellett a lehető legnagyobb bevétel érhető el ([https_19](#)).

A Libra (jelentése egyensúly) anyavonal-tenyésztő programja szakszerűen egyensúlyba hozza a szaporodási teljesítményt, a hizlalási és a vágóérték-tulajdonságokkal. Eredménye a könnyen kezelhető koca, amelytől nagy és egységes almok választhatók el, gyorsan gyarapodó, hatékonyan hizlalható és kitűnő színhúsarányú vágósertések nyerhetők ([https_19](#)).

2.3. A sertés emésztési sajátosságai

2.3.1 Sertés emésztő rendszerének felépítése

A sertés mindenevő állatfaj, amire a szájüregében található gumós zápfogak utalnak. Természetes élőhelyen a takarmány jó részét tőrassal szerezte meg, ezért az evolúció során tőrókarima alakult ki. Az emésztés már a szájüregben megkezdődik, ahol a fogak és az izmos nyelv segítségével először a takarmány aprítása történik meg majd ez összekeveredik a nyálmirigyek által termelt nyállal. A nyálban lévő amiláz hatására megkezdődik a keményítő cukrokká bontása. A nyállal keveredett falat a garatüregbe majd a nyelőcsőbe kerül. A nyelőcső által termelt nyálka emésztő enzimet nem tartalmaz. A gyomorban leáll a nyál-amiláz működése a gyomornedv hatására kialakuló savas kémhatás miatt, amelyet a gyomor fenekén elhelyezkedő mirigyek által termelt sósav alakít ki. A savas kémhatás kedvező a gyomornedvben lévő fehérjebontó pepszinnek. A takarmányrészek a gyomorban megközelítőleg 0,5-3 órát töltenek, ez idő alatt megkezdődik a fehérjék bontása polipeptidekké. A takarmány innen a vékonybélbe jut, amelynek első szakasza az epésbél, ahová a máj üríti az epét, valamint a hasnyálmirigy az enyhén lúgos kémhatású hasnyálat. Az epében lévő epesavas sók (kólsav, dezoxikólsav) szerepe a zsírok emulgeálásában van, amelynek hatására nő a zsírcseppek felülete, amely növeli a zsírbontó lipáz enzim hatékony működését. A hasnyál a lipáz enzim mellett fehérjebontó tripszint és kimotripszint, továbbá keményítóbontó amilázt és maltázt tartalmaz. A vékonybél nyálkahártyája által termelt emésztő enzimek, amelyek részben az oligopeptideket (peptidázok), részben a szénhidrátokat (maltóz, maltotrióz) bontja a sejtmembránban és a citoplazmában találhatóak, ezért hatásukat részben a membránon való transzport során, illetve a sejtekben fejtik ki. A megemésztett táplálóanyagok nagyrésze a vékonybél egyes szakaszaiban, epésbél, éhbél, csípőbél szívódik fel a nagy aktív felülettel rendelkező bélhámsejteken keresztül. A bélhámsejteket és az aktív felszívó felületet a bél-nyálkahártya sejtszártyái által termelt mucin védi a mechanikai sérülésektől és a káros baktériumok megtelepedésétől. Az utóbél első szakasza a vakbél, ezután a remesebél következik, amelynek első szakaszában a vakbélhez hasonlóan fermentációs folyamatok mennek végbe. Az utóbélben már csak a víz, az ásványi anyagok és néhány fermentációs termék, például illó zsírsavak, szívódnak fel. Itt alakul ki a bélsár, amely a végbélben és az erős záróizomzatú végbélnyíláson keresztül ürül (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.3.2. A táplálóanyagok emésztése sertésben

Fontos, hogy tisztában legyünk az emésztés fogalmával: takarmányozás-élettani szempontból takarmány táplálóanyagainak felszívódásra alkalmassá tétele. A takarmányok nagy részében a tápláló anyagok olyan formában vannak jelen, amelyek nem alkalmasak arra, hogy a bélhámsejteken keresztül felszívódjanak. A sertések esetében a látszólagos ileális emészthetőséggel számolunk, ami azt jelenti, hogy a takarmányban lévő fehérjéknek (aminosav) a vékonybél utolsó szakaszáig (ileum) megemésztett és felszívódott mennyisége. A nyersfehérje valódi ileális emészthetősége nagyobb, mint a látszólagos emészthetősége nagyobb, mert a vastagbél mikroflórája jelentős mennyiségű fehérjét termel. A vastagbélben fermentálódó magas rosttartalmú anyagokat tartalmazó takarmányok etetésének hatására jelentősen megnő a bakteriális fehérje eredetű és a bélsárral ürülő ún. endogén nitrogén hányad. A nyersrost esetében a valódi emészthetőség értéke kisebb lesz a látszólagos értéknél, mivel a vastagbélben elő mikroflóra részben bontja, majd fermentálja a rost-alkotó anyagok egy részét. Az ásványi anyagok emészthetőségének pontos mérése csak valamely nyomjelző technikával lehetséges, mivel nem csak felszívódnak, de több helyen ki is választódnak (pl. vizeletben) (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.3.2.1 Szénhidrátok emésztése

A szénhidrátok emésztése két fő szakaszra osztható. Az első szakasza a nyálban lévő amiláz enzim hatására következik be. Itt a keményítő csak részlegesen bomlik, dextrinekre, maltotriózra és részben maltózra. Második szakasza a vékonybélben történik, ahol a hasnyálmirigyből a hasnyállal oda ürülő amiláz hatására maltóz keletkezik. A maltózt, valamint a takarmányban lévő egyéb diszacharidokat más, nagyrészt a vékonybél nyálkahártya sejtjei által termelt szénhidrátbontó enzimek (maltáz, laktáz, szukráz stb.) bontják és azok leginkább glükóz formájában szívódnak a vékonybél éhbéli szakaszából. A tejtáplálás időszakában a malacok legfontosabb energiaforrása a laktóz (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.3.2.2 Fehérjék emésztése

A fehérjék emészthetősége függ a fehérje típusától és a takarmányok előkészítésének módjától is. A magas hőmérséklet hatására a fehérjék részben denaturálódhatnak, így az emészthetőségük csökken. A takarmányipari műveltek során keletkező magas hőmérséklet miatt egyes aminosavak és a cukrok egymással összekapcsolódva Maillard komplexet alkotnak, amely felszívódásra nem alkalmas ezáltal emészthetetlenné válnak. Az aminosavak emészthetőségét továbbá befolyásolhatják a takarmányok antinutritív anyagai, mint például a fehérjék

emésztését gátló tripszin inhibitoroknak, vagy a tanninoknak a jelenléte (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.3.2.3 Zsírok emésztése

A zsírok zöme a vékonybélben szívódik fel, amelyek itt nem szívódtak fel azok bontása a további bélszakaszokban nem lehetséges, a bélsárral ki ürülnek. A bontást elődlegetesen a hasnyálmirigy által termelt lipáz enzim végzi. De az az epetermelés mellett függ a zsírokat alkotó zsírsavak szénatom számától is. A bélhámsejtekben a felszívódott zsírsavak újra trigliceridekké alakulnak és ebben a formában kerülnek be a nyirokkeringésbe, majd onnan a vérkeringésbe és ezen keresztül a májba, illetve az egyéb szövetekbe (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.3.2.4 A nyersrost emésztése

Mivel a sertések a monogasztrikusok csoportjába tartoznak, így a nyersrost bontása csak a vastagbél első szakaszában élő mikroorganizmusok által termelt enzimek képesek (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.3.2.5 Az ásványi anyagok emésztése

Az ásványi anyagok felszívódását az adott só kémiai formája (oldható vagy oldhatatlan), illetve a kémiai kötések jellege határozza meg. Jelentősen befolyásolják az egyes elemek között a felszívódás szintjén fennálló antagonizmusok is (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.3.2.6 A bélcsatornában élő mikroorganizmusok szerepe a sertés emésztési folyamatiban

A bélflóra eubiotikus állapotáról akkor van szó, ha a bélrezidens baktériumok száma és aránya megfelelő az állat egészségének fenntartásához. Azonban, ha ez az egyensúly bármely ok miatt (nagyreszt takarmányozási eredetű) felbomlik, akkor diszbiózis állapot lép fel. A bélcsatornában élő mikroorganizmusok elsődleges szerepe az emésztési folyamatokban a rövid szénláncú zsírsavak termelése. Ezen mikroorganizmusok befolyásolják a béltartalom pH értékét, és hatnak az emésztőenzimek működésére. A bélcsatornából felszívódva hozzájárulhatnak az energia ellátottság optimalizálásához (Mézes és Hausenblasz, 2009).

A baktériumok fermentációs tevékenysége során az illó zsírsavak szintézise a cukorszerű szénhidrátokból történik (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.4. Az egyes sertés korcsoportok takarmányozása

2.4.1. A koca takarmányozása a vemhesség alatt

A koca táplálóanyag szükségletét több tényező befolyásolja. A szükséglet függ a koca létfenntartó és testtömeg növekedési, valamint a vehem növekedési igényétől. Közvetlen hatással van még rá az istálló hőmérséklete, illetve hányadik vemhessége az állatnak. Az energia a kiegészítésre nagyon oda kell figyelni, mivel a túlzott bevitele ellési problémákhoz vezethet. Táplálóanyag ellátás szempontjából érdemes két szakaszra bontani a vemhességet. Az első 90 napban növelni szükséges a takarmány fehérje- és aminosav tartalmát, míg a következő időszakban kismértékben növelni szükséges a takarmányadag súlyát, mérsékelten csökkenteni lehetséges a takarmány fehérje és esszenciális aminosav tartalmát. Hazánkban azonban leginkább az egyfázisú takarmányozás terjedt el, amikor csak a takarmányadag mennyiségét változtatják. Az aminosav- szükséglettel kapcsolatban fontos, hogy ne csak a lizin (limitáló aminosav), de a metionin, cisztein és treonin jelenlétére figyeljünk oda. A vemhesség alatti takarmányozás szempontjából a kritikus időszak az ellést megelőző pár nap. Ebben a 2-3 napban érdemes a napi takarmány adagot 2,5-2,7kg-ról csökkenteni 1,5-1,8 kg -ra, ennek oka, hogy a telített bélcsatorna ellési problémákhoz vezethet (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.4.2. A szoptató koca takarmányozása

A szoptató koca takarmányozásának célja a kocák életteljesítése mellett a választott malacok számának (állt. 10 db) és választási súlyának optimalizálása. Laktáció alatt biztosítani szükséges a kocaregenerálódását és felkészítését a választást követő újra vemhesítésre. A kocákat a választást megelőző napig (26. nap) ad libitum takarmányozzuk, majd ezt követő napokban drasztikusan csökkentjük a mennyiséget. A kocatejösszetételére a legnagyobb hatással a takarmányok zsír- (energia-) tartalma van. A megfelelő mennyiségű és beltartalmú tej termelődéséhez többlet táplálóanyag bevitelre van szükség. Amennyiben nem elegendő a táplálóanyag mennyisége és összetétele, akkor azt a koca saját tartalékjaiból pótolja. A kocák ivóvíz igénye a tejtermelés folyamán jelentősen megnövekszik napi 35-40 liter. Az ásványi anyagellátás szempontjából a foszfor és a kalcium mellett fontos oda figyelni a megfelelő szelén tartalom bevitelére, amely a kolosztrum minőségét befolyásolja (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.4.3. A szopós a malacok takarmányozása

A malacok esetében az egyik legfontosabb táplálék a kolosztrum, amely biztosítja számukra az immunrendszer megerősítését, betegségekkel szembeni ellenálló képességet. A kocatej a malacok 21. napos koráig teljes értékű takarmánynak tekinthető, ezt követően kezdődhet a

szilárd takarmányra szoktatás. Az átállás időszakában a malacok emésztőenzim-rendszere még elsősorban a tej alkotóelemeinek emésztésére épül. Ilyenkor figyelembe kell venni, hogy a tejfehérje mellett más takarmány-alkotórészek fehérje bontása is jelentős. A gyomorban fokozott pepszinaktivitásra van szükség, ami savas kémhatást igényel, ezért fontos, hogy ebben az időszakban savanyítsuk a takarmányt vagy az ivóvizet ezzel elősegítve a pepszin termelődését. A szopós malacok szilárdtakarmány-felvételének növelésére jó módszer, hogy ha a takarmány íze és illata hasonlít a kocatejhez. A malactáp beltartalmi értékeinek igazodni kell a malacok emésztéselettani sajátosságaihoz. Ebben a korban nagy biológiaiértékű fehérjeforrásokat kell alkalmazni, melynek emésztéséhez nagy mennyiségű energiára van szükség. Mindezek mellett nem szabad megfeledkezni a megfelelő vitamin és ásványianyag pótlásról sem. A legfontosabb ásványi anyag a számukra a vas. A takarmány felvételt még nagyban befolyásolhatja a takarmányok fizikai formája, a malacok granulált formát kedvelik leginkább (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.4.4. A választott malacok takarmányozása

A malacok számára a választás nagyon stresszes időszak, ekkor a minden féle fertőzésnek vagy takarmányozási hibának rendkívül kitéttek. A nem megfelelő mennyiségű vagy minőségű tápláléktól könnyen súlyos bélgyulladásal járó hasmenéses betegséget kaphatnak, amely akár elhullással is végződhet. A megfelelő gyomorsav termelődés csak a választást követő 3-4 hétben alakul ki, azonban a fehérjék bontásában még szerepet játszó hasnyálszekréció már a választást utáni néhány napban aktiválódik. Ebben az életkorban a súlygyarapodáshoz nagy mennyiségű fehérje beépülésére van szükség. A fehérjék megfelelő értékesülésükhöz nagy mennyiségű energia kell. A takarmányok túl magas fehérjetartalma hasmenést okoz., ezért csökkenteni kell a fehérje tartalmát, vele párhuzamosan az energia mennyiséget növelni javasolt. Az így fennálló fehérjetartalom hiányát elsősorban a lizinnel kell pótolni. A bélhámsejtek megfelelő kifejlődéséhez szükségük van a nyersrostra is. A mikroelemek közül a réz és cink kiegészítése javasolt, valamint a konyhasó kedvezően hat az elektrolit-háztartásra. A takarmány felvétel szempontjából a granulált formát célszerű alkalmazni (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.4.5. A növendék és hízósertések takarmányozása

A létfenntartás és a súlygyarapodás energia szükségletének kielégítésére a gabona magvak megfelelő arányban való adagolása (60% kukorica, 30% árpa és/vagy búza) mellett biztosított. A súlygyarapodás növekedése érdekében az energia mellett, a fehérje mennyiséget és az aminosavak arányát kell figyelembe venni. Az aminosavak közül a lizin mennyisége és aránya

a meghatározó. A nyersrost kedvező hatással van az emésztésre, a fermentáció során illó zsírsavak termelődnek, továbbá képesek meg kötni a káros képletek is. Az ásványi anyagok szerepe a hízlalás során kettős szerepet tölt be, egy részt biztosítják az állatok stabil konstitúcióját, valamint az optimális egészségi állapot fenntartását. Másrészt szerepük van a sertéshús fogyasztói minőségének javításában is. A makroelemek közül a hízótakarmányokban a kalciumtartalom növelése javasolt, emellett magnéziumadagolással csökkenthető a sertések stressz érzékenysége. Mikroelemek közül a húsminőség javítása érdekében a szelén pótlása fontos. A vitaminok szerepe a jó egészségi állapot fenntartása mellett a húsminőségére is hatással van, melyek közül érdemes az E- és C-vitamint kiemelni. A takarmány adalékanyagok közül a savanyító hatásúak csökkentik az elhullást, valamint a szalmonella pozitív egyedek számát a vágáskor (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.4.6. Tenyészkán takarmányozása

A kanok takarmányozásánál elsődleges cél a tenyészkondíció fenntartása. Az aktív pároztatási időszakokban a takarmányfelvétel csökken az étvágytalanság miatt. A spermiogenezis időtartama hat hét, a spermium minőséget az előző ciklus állati takarmányozás befolyásolja. A tenyészkánok ásványi anyagellátás nagyon fontos, mert a makroelemek közül a kalcium és a foszfor, míg a mikroelemek közül a réz, a cink és a szelén hatnak kedvezően a spermium termelésre. A vitaminok általános hatásuk mellett szintén jótékony hatással bírnak, az ondó minőségét elsősorban az A- és E- vitamin, de a stressz érzékenyebb fajtáknál a C-vitamin is befolyásolja (Mézes és Hausenblasz, 2009).

2.5. Az anyagforgalmi vizsgálatok célja

A sertéságazat gazdaságosságát jelentősen befolyásolja az állomány egészségi állapota, a tartás, takarmányozás hibáira visszavezethető anyagforgalmi zavarok előfordulása. Ezek az anyagforgalmi zavarok közvetlenül vagy közvetve hátrányosan befolyásolják a termelés színvonalát, a termékminőséget, a szaporodási teljesítményt emiatt csökkenthetik a termelés eredményességét. Anyagforgalmi vizsgálatokkal felmérhetők a nem megfelelő táplálóanyag tartalmú takarmányok etetésének hatása, amely klinikai tüneteket nem okoz, de csökkentheti a termelés színvonalát. Az anyagforgalmi vizsgálatokkal tehát képet kaphatunk a takarmányozási hibákról, amelyek anyagforgalmi zavarokhoz vezethetnek. A vizsgálatok eredményei alapján javaslatok fogalmazhatók meg a takarmányok táplálóanyag tartalmának célirányos módosítására (Mézes és Hausenblasz, 2005).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A vizsgálat helyszínéül szolgáló telep bemutatása

A Green 2000 Kft német tulajdonban lévő sertéshízlalással foglalkozó mezőgazdasági vállalkozás, amely lassan 23 éves múltra tekint vissza a sertéságazatban. Infrastrukturális szempontból jól megközelíthető helyen fekszik, az 54 -es számú főút közvetlen közelében. Földrajzi elhelyezkedését tekintve az ország déli részén található, Bács-Kiskun vármegyében. A cég három helyszínen folytat gazdasági tevékenységet. Az 1. számú telep Sükösd és Nemesnádudvar között helyezkedik el. A 2. számú telep Nemesnádudvar közelében, míg a harmadik egység a takarmánykeverő üzem, amely Szántópusztán létesült. A gazdaság székhelye Baján található. A térség természeti erőforrásai viszonylag szegények. A termőterületek nagy része humuszos homoktalaj, amely a szántóföldi növénytermesztés számára nem a legkedvezőbb. A telepnek saját víznyerési lehetősége van, amelyet egy fúrt kúttal oldanak meg.

A vizsgálat az 1. számú telepen történt, ahol éves szinten 1650 koca és szaporulatai kapnak helyet /760 tenyész süldő, 3400 szopós malac, 5300 választott malac, 11 ezer hízó/.

3.1.1. Istállók

Az üzemegység a 2010-es években nagy volumenű fejlesztésen esett át. Az elavult épületeket elbontották, helyére korszerű számítógépes rendszerrel felszerelt istállókat építettek. A termelés öt egymástól jól elkülönített épületcsoportban folyik (4. ábra).

Az egyes számú épületben elsősorban termékenyítés folyik. A kocák a termékenyítést követően közel 30 napig itt tartózkodnak majd pozitív UH vizsgálat után átkerülnek a 2. számú épületbe. Ebben az épületben van elhelyezve néhány tenyész süldő és a kereső kan is.

A kettes számú (várakoztató) istállóban főként a már vemhesített kocák vannak elhelyezve, amelyek már túl vannak a vemhesség első harmadán.

A harmas számú istállóban van szükség a legnagyobb nagymértékű odafigyelésre és a higiénia, mert itt történik a kocák fialása és a malacok születése majd nevelése a szoptatási időszak alatt. A választás négy hetes korban történik.

A négyes számú épületcsoportban a malacok utónevelése folyik. A nevelési időszak 41 nap, amelyet követően az állatok áttelepítésre kerülnek a következő, ötös számú, épületbe.

Az ötös számú épületsorozatban történik a hízalás, ami további átlagosan 98 napig tart. A hízott állatok átlagos értékesítési súlya 120,86 kg.

4. ábra A telep elrendezése
(Forrás: Google maps alapján saját szerkesztés)



3.1.2. Az istállók felszereltsége:

Itatás: A telepen a nevelés során jellemzően szópókás és csészés itatókat alkalmaznak az állatok itatására. Az itató berendezéseknek két fontos szempontnak kell meg felelnie. Az első, hogy kielégítse az állatok vízszükségletét, a második pedig, hogy a vízpazarlást a minimális szinten lehessen tartani. A nagy mennyiségű feleslegesen elfolyt víz ugyanis jelentős mértékben növeli a hígtrágya mennyiségét, ezáltal a termelési költségek is jelentősen megemelkedhetnek. Sok esetben a víz pocsékolása nem abból származik, hogy az állatok unatkoznak, hanem azt az itatók meghibásodása okozza. A költségeket nagy mértékben csökkenteni lehet megfelelő karbantartással, akár 40-50%-kal is. A csészés itatók esetében a betelepítéskor fontos, hogy minden csésze fel legyen töltve és ezt mindaddig szükséges megtenni, amíg minden sertés meg nem tanulja annak használatát. A szópókás önitatók elhelyezése során pedig arra kell figyelni, hogy ivás közben a sertés feje és nyaka törzsével kb. 45 fokos szöget zárjon be és a kifolyó víz érhesse a nyelvcsúcsot. Az itatókból a víznek egyenletes és kis nyomással kell a sertés szájába kerülnie (Rafai és mtsai, 2003).

Takarmányozás: A telepen a szárazdarás takarmányozási rendszer különböző módjait alkalmazzák. A tenyésztő kocák számára a Schauer Compident 8-as automata állások biztosítják a takarmányozást (<https://15>). A berendezéseket 2019-ben üzemelték be. A számítógépes vezérlésű etető berendezések nagymértékben segítik az adott csoportnak megfelelő mennyiségű takarmányadag kiosztását, valamint a termelési adatok gyűjtését. Az etető állomások nagy része két garattal van felszerelve, amelyek képesek akár kétfázisú takarmányozásra is. Az új állások mellett kialakítottak egy betanító részleget is a süldők számára, ahol ad libitum fogyaszthatják a takarmányt, amíg annak használatát megtanulják, amely időszakot követően a vezérelt változatot használják. A takarmányozó számítógép az etetési görbék alapján minden egyes kocának a naponta pontosan kiszámított takarmány mennyiséget és típust adagolja. A tényleges takarmányfogyasztás (mely a vályúba kerül kiadagolásra) rögzítésre kerül. Minden adagoló állomás külön vezérlővel van felszerelve és alapvetően a központi takarmányozó számítógéptől függetlenül is képes működni. A napi új etetési adatok újraszámítása között a központi számítógép valós időben gyűjti az etetési adatokat. Távvezérléssel a telepvezető bármikor, bárholnan hozzáférhet a kocák takarmányfogyasztásának adataihoz. A gazdaság többi részén egy másik automatizált takarmányozási rendszert alkalmaznak. A Big Dutchmann etetőberendezések használatával a sertéseknek lehetőségük van megválasztani, hogy a takarmányt szárazon vagy nedvesen szeretnék-e elfogyasztani. A vályú formája miatt minimális a takarmányvesztés és a zárt kivitelezésből adódóan a porképződés is csekély (Rafai és mtsai, 2003).

Megvilágítás: Az épületek belső megvilágítását neonfény biztosítja, amely természetszerűbb fényt ad, mint a hagyományos izzók. Emellett üzemeltetésük is költséghatékonyabb és biztonságosabb.

Fűtés: A vállalkozás számára fontos a környezettudatos gazdálkodás, ezért a lehetőségeikhez mérten igyekeznek a hagyományos gázfűtést kiváltani és helyette a modernebb és környezetkímélőbb pellettel üzemelő kazánt részesítik előnyben. A hőleadása a legtöbb istállóban terem és padlófűtés formájában valósul meg. Utóbbi azért előnyös mert az állatok szeretnek a padozaton pihenni, amely padlófűtéssel komfortosabb számukra, mint a hideg beton. A padlófűtési hőleadással sikerül megelőzni hideg aljzat egyik legnagyobb veszélyét, a megfázást és az ebből eredő állomány szintű megbetegedést. Azokon a helyeken azonban, ahol arra szükség van, így például a fiasztóban az újszülött malacoknak a számukra kialakított malacbúvó helyen infra lámpával egészítik ki a teremfűtést. A malacok hőigénye (újszülött

korban 33-35 °C, később 20-25 °C) ugyanis nagyobb, mint a kocának (számukra az optimális teremhőmérséklet a 15-20 °C).

Légcsere: A sertések zárt rendszerű istállóiban vannak elhelyezve. A zárttartásban az állatok folyamatosan hőt, vízpárát, széndioxidot termelnek, ürülékükből pedig nagy mennyiségben ammónia szabadul fel. Ezen vegyületek koncentrációjának növekedése a levegőben káros, amely akár a termelés csökkenését is okozhatja, sőt súlyos esetben akár még mérgezés is előfordulhat. A termelés hatékonysága szempontjából meghatározó jelentősége van annak, hogy az elhasználódott levegő helyére folyamatosan, a szükségletnek megfelelő mennyiségű friss oxigéndús levegőt áramoltassunk be a külső térből. Az istállóba bevezetett levegőnél fontos, hogy teljes mértékben „átöblítse” az állatok helyét, de ne keletkezzen huzat és folyamatosan fenn lehessen tartani az ott tartott egyedek által igényelt teremhőmérsékletet és páratartalmat (Rafai, 2003). Mindezen szempontokat figyelembe véve úgy döntöttek a beruházás során, hogy a Skow cég által értékesített számítógép vezérelt elszívós légtechnikai rendszert alkalmazzák, melyet kiegészítésként oldalfali légbe ejtőkkel kombináltak.

Trágya: Az istálló padlózata rácsos kialakítású, alomszalmát és forgácsot nem használnak, így a keletkezett ürülék könnyen távozni tud a kutyák alatt kialakított lagúnás rendszerű ideiglenes tárolóba. Az ólak kiürítésekor a lagúnát is ürítik. A felgyülemlett trágya egy része gravitációval távozik az ülepítő medencék felé, de egyes pontokon átemelő szivattyúk használata is szükséges.

3.1.3. A telepen alkalmazott takarmányozás

Az állatok által elfogyasztott takarmányt a tejpor kivételével a sertéstelep minden esetben a saját takarmány keverő üzemében állítja elő.

Szopós malacoknak elsődleges táplálékuk az anyatej. Szükség esetén tejporral egészítik ki, amelyet feloldva tányéros malac etetőbe adagolnak ki. A hozzátáplálás megkezdésekor kb., 1 hetes kortól Baby strarter tápot kapnak, a választás előtt egy héttel pedig már keverve fogyaszthatják a Prestarter táppal, hogy felkészüljenek a választásra.

Utónevelős malacok választása 4 hetes korban történik. Csoportos tartásban vannak elhelyezve kb. 40-45 db malac egy kutyában, a takarmány kiosztás központilag működtetett elektronikus rendszerű Big Dutchman gyártmányú láncbehordós önetetővel történik. Az etető szigetek elhelyezkedésüket tekintve mindig két kutyica között van. Az állatoknak itt van lehetőségük

inni. Először a Prestarter. tápot kapják, majd 7 hetes kortól a Strater I.-et a 28kg-os testtömeg eléréséig.

Hízók az utónevelős malacokhoz hasonlóan csoportos tartásban vannak elhelyezve, ahol a takarmány kiosztásának módja is megegyezik. A hizlalás első szakaszában a Starter II. tápot kapják a 40 kg-os testtömeg eléréséig, ezt követően a Hízó I. teljes értékű keverék takarmányt kapják a 90 kg-os testtömegig, végül a hizlalás utolsó szakaszában a Hízó II. tápot kapják egészen a vágóba szállításig.

Vemhes kocák A termékenyítés és a vemhesség első szakaszában egyedi állásokban vannak elhelyezve majd a vemhesség 30. napjától átkerülnek csoportos tartásba. A vemhes kocák vemhes kocatápot kapnak, a termékenyítés előtt álló kocák pedig egyedi vemhes tápot. Az egyedi állásokban a takarmányozás egyedre szabott, minden állatnak külön etető doboza van. A takarmány leeresztése a sorok végén elhelyezett csörlővel történik. A csoportos tartásban egy elektronikus rendszer működik, ahová egyszerre csak egy koca mehet be, ahol a kortáliába beépített chip szabályozza az adag mennyiségét.

Szoptatós kocák a termékenyítés előtt álló kocákhoz hasonlóan egyedi állásokban vannak a takarmányozás egyedre szabott, minden állatnak külön etető doboza van. A takarmány leeresztése a sorok végén elhelyezett csörlővel történik. A laktáció ideje alatt Szoptató koca tápot kapnak.

3.1.4. A telepen tartott hibrid

A vállalkozás megalakulása óta a Topigs céggel áll kapcsolatban és az évek során kimagasló kapcsolat és együttműködés alakult ki a két vállalkozás között (5. ábra).

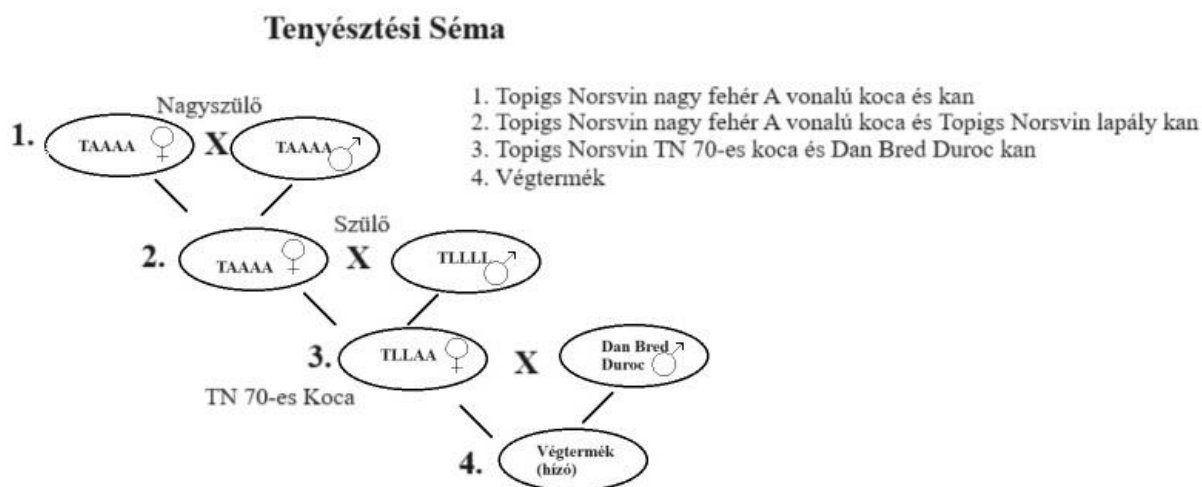
A telep maga gondoskodik az állomány után pótlásáról így a nagyszülő párokat is maguk tarják. A nagyszülő pár mindkét ágon a Topigs Norsvin nagyfehér A vonala (5. ábra).

A szülőpár esetében a saját tenyésztésből származó Topigs Norsvin nagyfehér A vonal képezi az anyai ágát (állomány 15%), az apait pedig a Topigs Norsvin Lapály adja. Ebből a keresztezésből származó kocák lesznek a TN 70 -es koca hibridek.

A végtermék előállítás során anyai ágon a Topigs Norsvin hibrid vállalat TN70 koca vonalát, apai ágon pedig a DanBred Duroc kan vonalat használják, ez megközelítőleg az állomány 85 %-át teszi ki (5.ábra).

A TN 70 es koca hibrid a Norsvin lapály és Z- vagy A- (nagyfehér) vonalakon alapul ([https_9](https://...)).

5. ábra Telep tenyésztési sémája
(Forrás: Telepi információk alapján saját szerkesztés)



3.2. A takarmányvizsgálatok módszerei

A takarmányminta vétele a vérminták levételével egyidőben történt, így biztosan az a takarmány került bevizsgálásra, amit aznap és a megelőző időszakban fogyasztottak az állatok. A mintavétel szakszerű módon történt, a sertések etetőjéből megközelítőleg 1 kg takarmány került kivételre, amely zárható műanyag zacskóban került szállításra. Az előkészített mintákat a MATE Takarmánybiztonsági Tanszék takarmányvizsgáló laboratóriumában analizálták.

A takarmánymintákból az alábbi paraméterek kerültek meghatározásra: szárazanyag, nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, nyershamu és keményítő. A vizsgálatok a vonatkozó Magyar Takarmánykódexben megadott módszerek szerint történtek (Magyar Takarmánykódex, 2004).

3.3. Vérmintavételek módja és időpontja

A vérmintavételek minden esetben az elülső üres vénából (v. cava cranialis) történtek heparin véralvadást gátlót tartalmazó vákuum csövekbe. A vérmintákat a laboratóriumba történő szállítás során hideg közegben tartottam és a vérmintavétel napján beszállítottam.

A vérmintákat különböző korcsoportoktól vettük. Az első mintavétel során (2022. március 1) a kocákat vizsgáltuk három eltérő fázisban. Az első csoport a termékenyítés előtt álló egyedekből állt, a második csoport az ellés előtt 7-10 nappal álló kocákból, a harmadik csoportban pedig választás előtt lévő kocák voltak. A második mintavétel során (2022. november 3) az

utónevelőben lévő malacoktól, valamint hizóktól történtek mintavételek. Az utónevelőben a nevelési időszak közepén, a hizlaldában pedig a hizóba állításkor, illetve 80-90 kg súlyban.

3.4. Az anyagforgalmi vizsgálatok során mért paraméterek módszerei

A vizsgált állatok egyes anyagforgalmi paramétereinek klinikai biokémiai vizsgálatára a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élettani és Takarmányozástani Intézet Takarmánybiztonsági Tanszékének biokémiai laboratóriumában került sor. A mintákat a laboratóriumba érkezésüket követően előkészítettük, amelynek során az alakos elemeket centrifugálással (1500 fordulat/perc; 10 perc) elválasztottuk a vérplazmától, majd a vérplazmát a vizsgálatok elvégzéséig -70 °C-on tároltuk.

Az anyagforgalmi paraméterek klinikai biokémia analízise során a vérplazmából meghatároztuk a fehérje anyagcsere egyes paramétereinek koncentrációját (összfehérje, albumin, globulin és karbamid, a szénhidrát anyagcsere egyik fontos indikátorának a glükóznak a koncentrációját, a lipid anyagcsere egyes paraméterei közül a koleszterin és triglicerid koncentrációját), az ásványi anyagok közül a két legfontosabb makroelem (kalcium és foszfor), továbbá az állati szervezetben legnagyobb mennyiségben előforduló mikroelem, a vas koncentrációját. A máj esetleges károsodását az alanin-aminotranszferáz (ALT) és a gamma-glutamil-transzferáz (GGT) enzimek aktivitásával mértük fel.

3.4.1. Az összfehérje koncentráció mérése

A vérplazma minták fehérjetartalmát biuret reakcióval határoztuk meg Weichselbaum (1946) módszere szerint. A reakció alapja, hogy a Cu(II) ionok a fehérjék peptidkötéseivel lúgos közegben kék színű (6. ábra) komplexet képez, amelynek fényelnyelési maximuma 546 nm hullámhosszon van, amely spektrofotometriásan mérhető. A biuret reagens a Sigma-Aldrich (St. Louis, USA) terméke, a fehérje standard pedig a Diagnosticum Zrt. (Budapest) DunaCAL kalibrációs standardja volt.

6. ábra Az összfehérje koncentráció mérése biuret reakcióval
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



3.4.2. Az albumin koncentráció meghatározása

A vészérum albumin koncentrációját a Diagnosticum Zrt. (Budapest) albumin reagenskészletével határoztuk meg. Az albumin koncentráció meghatározása a Doumas et al. (1971) által leírt kolorimetriás, brómkrezolzöld módszeren alapul. A brómkrezolzöld ugyanis enyhén savas közegben az albuminhoz kötődve kékes-zöld színű (7. ábra) komplexet képez, amelynek fényelnyelési maximuma 628 nm. Standardként szarvasmarha szérum albumint (Reanal, Budapest) használtunk.

7. ábra Albumin koncentráció meghatározás brómkrezolzöld reakcióval
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



3.4.3. A globulin koncentráció meghatározása

A vérszérum globulin koncentrációját a minta összfehérje és albumin koncentrációja alapján számítással határoztuk meg.

3.4.4. A karbamid koncentráció meghatározása

A vérszérum karbamid koncentrációjának meghatározását a Diagnosticum Zrt. (Budapest) reagenskészletével végeztük. A módszer Talke és Schubert (1965) leírásán alapul. Ennek elve, hogy az aminosavak lebomlásakor keletkező amino csoport ammónium-ionná (NH_4^+) redukálódik, amely az ornitin ciklusban karbamiddá alakul. A karbamid koncentrációjának meghatározásához a által leírt módszert alkalmaztuk. A mérés során ureáz enzim hatására víz jelenlétében 1 mol karbamidból 2 mol NH_4^+ keletkezik. A keletkező ammónium-iont a glutamát-dehidrogenáz enzim 2- α -ketoglutaráttá majd NADPH jelenlétében L-glutamáttá és vízzé és NAD^+ -dá alakítja. A NADPH- NAD^+ átalakulási folyamat spektrofotometriásan 340 nm-en nyomon követhető.

3.4.5. A glükóz koncentráció meghatározása

A vérszérum glükóz koncentrációjának meghatározása a Diagnosticum Zrt. (Budapest) reagenskészletével történt. A glükóz koncentráció mérése Trinder (1969) módszere alapján történt. Ennek lényeges, hogy a glükóz-oxidáz a glükózt glükonsavvá alakítja, miközben a reakció során keletkező H_2O_2 peroxidáz hatására bomlik és az ún. Trinder-féle indikátor reakció során színes (8. ábra) kondenzációs termékke alakul ki, amelynek fényelnyelése 505 nm-en spektrofotometriásan mérhető.

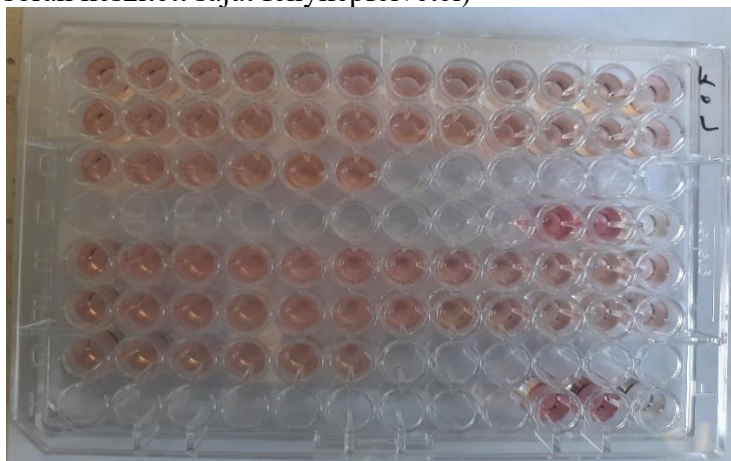
8. ábra A glükóz koncentráció meghatározása Trinder-féle indikátor reakcióval
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



3.4.6. A koleszterin koncentráció meghatározása

A vészérum koleszterin koncentrációjának meghatározásához a Diagnosticum Zrt. (Budapest) által forgalmazott reagenskészletet használtuk. A mérés alapja az Allain et al. (1974) által leírt módszer volt. Ennek elve, hogy a koleszterin észtereket koleszterinészter-hidrolázzal hidrolizálják majd az így létrejövő szabad koleszterint koleszterinoxidáz segítségével kolesztenonná alakíták. A reakció során hidrogén-peroxid keletkezik, amely fenol és a 4-aminoantipirin indikátor reakció során peroxidáz enzim hatására vörös kinon származékká alakul, amelynek fényelnyelése 505 nm-en mutat maximumot. mérve arányos lesz a koleszterin koncentrációval (9. ábra).

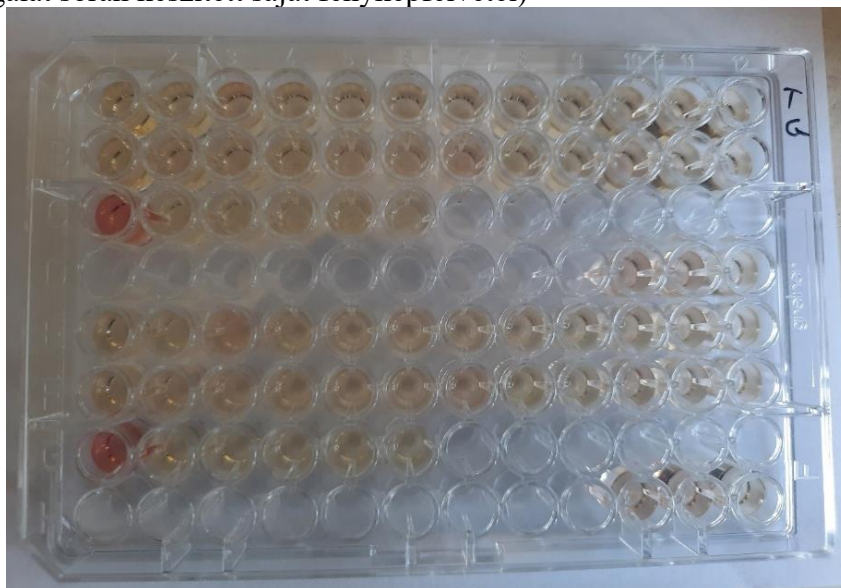
9. ábra A koleszterin koncentráció meghatározása Allain et al (1974) módszerével
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



3.4.7. A triglicerid koncentráció meghatározása

A vérplazma triglicerid koncentrációjának mérése a Diagnosticum Zrt. (Budapest) reagenskészletével történt. A Bucolo és David (1973) által leírt módszer azon az elven alapul, hogy a triglicerideket a lipoprotein-lipáz glicerinnre és zsírsavakra hidrolizálja. A felszabaduló glicerint a glicerinn-kináz ATP és Mg^{2+} ionok jelenlétében foszforilálja. Az reakció során keletkező glicerinn-3-foszfátot molekuláris oxigén jelenlétében a glicerinn-3-foszfát-oxidáz oxidálja. A folyamat során felszabaduló H_2O_2 peroxidáz enzim jelenlétében fenol származék és 4-aminoantipirin indikátor reakció során színes terméket ad, a mely 505 nm-en spektrofotometriásan mérhető (10. ábra).

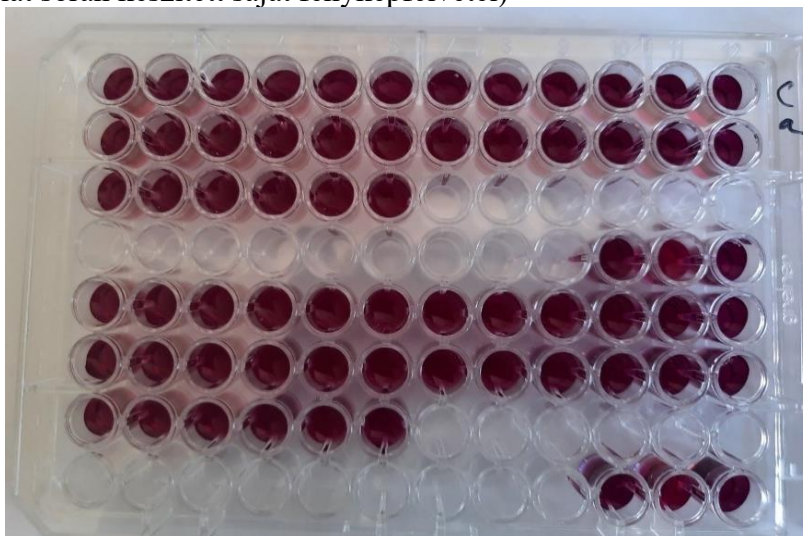
10. ábra A triglicerid koncentráció meghatározása Bucolo és David (1973) módszerével
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



4.4.8. A kalcium koncentráció meghatározása

A vérérszérum kalcium koncentrációjának meghatározását a Diagnosticum Zrt. (Budapest) reagenskészletével végeztük, a Bauer (1981) által leírt arzenazo módszer alapján. Ennek elve, hogy semleges pH-n az arzenazo (III) Ca^{2+} jelenlétében színes komplexet hoz létre (11.ábra), amelynek fényelnyelése spektrofotometriásan 600 nm-en mérhető.

11. ábra Kalcium koncentráció meghatározása arzenazo (III) módszerrel
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



3.4.9. Az anorganikus foszfor koncentráció meghatározása

A vérplazma anorganikus foszfor koncentrációját a Diagnosticum Zrt. (Budapest) által forgalmazott reagenskészlettel határoztuk meg, amely Daly és Erthinghausen (1972) módszerén alapul. A mérés elve, hogy savas közegben a foszfor ammónium-molibdáttal többlépéses reakció során foszfomolibdénsav komplexé alakul. A reakció spektrofotometriásan 340 nm-en történő abszorbanancia méréssel nyomon követhető (12. ábra).

12. ábra Anorganikus foszfor koncentráció meghatározása foszformolibdénsav reakcióval
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



3.4.10. A vas koncentráció meghatározása

A vérplazma vas koncentrációját a Diagnosticum Zrt. (Budapest) reagenskészletével határoztuk meg Williams et al. (1977) módszere szerint. A módszer elve, hogy a transferrinről savas (pH: 4,8) közegben Fe^{3+} válik le, amely redukálószer hatására Fe^{2+} -vé alakul, amely ferrozinnal vörös színű komplexet alkot (13. ábra). Az abszorbanancia 570 nm-en mérhető.

13. ábra A vas koncentráció meghatározása ferrozin módszerrel
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



3.4.11. Az alanin-aminotranszferáz (ALT) aktivitás meghatározása

Az alanin-aminotranszferáz (ALT) aktivitás meghatározásának alapja, hogy az enzim számára optimális pH-n az ALT katalizálja az L-alanin 2-oxoglutaráttá történő átalakulását. A reakció során keletkező piruvátot a laktát-dehidrogenáz (LDH) NADH jelenlétében L-laktáttá alakítja. A folyamat során a NADH-NAD⁺ oxidációs-redukciós folyamat 340 nm-en spektrofotometriásan nyomon követhető. A módszer Bowers et al., (1979) leírásán alapul (14. ábra).

14. ábra Az ALT aktivitás meghatározása Bowers et al (1979) módszerével
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



3.4.12. A gamma-glutamyltranszferáz (GGT) aktivitásának meghatározása

A vérérum gamma-glutamyltranszferáz aktivitását a Diagnosticum Zrt. (Budapest) által forgalmazott reagenskészlettel mértük, amely a módosított Szasz et al (1974) módszerén alapul. Ennek elve, hogy a GGT a gamma-glutamyl csoport átvitelét katalizálja L-gamma-glutamyl-3-karboxi-4-nitroanilid szubsztrátról glicilglicinre. A reakció során p-nitroanilin szabadul fel, amelynek koncentrációja spektrofotometriásan 405 nm-en mérhető (15. ábra).

15. ábra A gamma-glutamyltranszferáz (GGT) aktivitása a módosított Szasz-féle reakcióval
(Forrás: Vizsgálat során készített saját fényképfelvétel)



4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1 Takarmányvizsgálati eredmények, összevetve az adott korcsoport/termelési csoport táplálóanyag szükségletével

Nevelési időszakban lévő malacoktól, hízóba állításkor és hízó (80-90kg) takarmányából származó minták vizsgálatának eredményeit az 2. táblázat mutatja be, valamint a 3. táblázat prezentálja az ajánlott táplálóanyag összetételt.

2. táblázat A malac és hízó csoportok takarmányainak mért táplálóanyag tartalma
(Forrás: mérések alapján saját szerkesztés)

Minta	Abszolút sz.a.	Nyersfehérje	Nyerszsír	Nyersrost	Nyershamu	Keményítő	MEs ¹
Megnevezés	g/kg tak.	g/kg sz.a.					MJ/kg tak.
nevelő malactáp (starter I.)	925,60	188,74	43,76	53,59	53,26	422,97	9,26
hízóba állításkor (starter II. táp)	915,90	194,24	37,67	46,07	55,79	445,14	12,17
hízó I táp hízallda	931,50	179,71	24,91	54,97	46,70	468,71	12,37

3. táblázat A malac és hízó csoportok táplálóanyag szükséglete
(Forrás: Mézes és Hausenblasz, 2009 nyomán)

Ajánlás sertés-takarmánykeverék táplálóanyag összetételére (Genotípus A)				
Megnevezés	Mértékegység	Növendék 10-30kg	Növendék 30-40kg	Hízó sertés 70-110kg
Száranyag	g	880,00	880,00	880,00
DEs	MJ/kg	14,30	14,00	13,40
MEs	MJ/kg	13,70	13,40	12,90
Nyersfehérje	g	188,00	170,00	150,00
Lizin	g	11,00	10,76	8,50
Met	g	4,20	4,10	3,40
M+C	g	7,00	6,90	5,70
Treonin	g	7,40	7,20	6,00
Triptofán	g	2,10	2,00	1,60
Nyerszsír	g	40,00	40,00	30,00
Nyersrost	g	30,00	35,00	35,00

¹ Receptúra alapján számított érték

A termékenyítés előtt, ellés előtt, valamint választás előtt lévő kocák takarmányából származó minták vizsgálati eredményeit a 4. táblázat mutatja be, valamint a 5. táblázat prezentálja az ajánlott táplálóanyag összetételt.

4. táblázat A vizsgált kocacsoportok takarmányának mért táplálóanyag tartalma (Forrás Mérések alapján saját szerkesztés)

Minta	Abszolút sz.a.	Nyersfehérje	Nyerszsír	Nyersrost	Nyershamu	Keményítő	MEs ²
Megnevezés	g/kg tak.	g/kg sz.a.					MJ/kg tak.
szoptatós kocatáp	927,00	206,80	53,72	52,10	76,05	383,28	11,16
termékenyítés előtt lévő kocatáp (egyedi vemhestáp)	923,70	202,34	28,04	70,80	60,84	167,37	11,92
vemhes kocatáp (sima vemhes kocatáp)	922,90	179,33	25,79	73,79	73,79	256,47	11,89

5. táblázat A vizsgált kocacsoportok táplálóanyag szükséglete (Mézes és Hausenblasz, 2009 nyomán)

Ajánlás takarmánykeverékének táplálóanyag-összetételére				
Megnevezés	M.e.	Vemhes koca	Szoptató koca	Tenyézsüldő (60-120kg)
Száranyag	g	880,00	880,00	880,00
DEs	MJ/kg	12,50	14,40	12,80
MEs	MJ/kg	12,00	13,82	12,30
Nyersfehérje	g	125,00	170,00	150,00
Lizin	g	7,00	11,50	8,40
Met	g	2,50	4,50	3,20
M+C	g	4,20	7,50	5,40
Treonin	g	4,20	7,80	5,70
Triptofán	g	1,40	2,30	1,60
Nyerszsír	g	25,00	40,00	30,00
Nyersrost	g	55,00	55,00	50,00

² Receptúra alapján számított érték

4.1.1. Takarmányvizsgálati eredmények értékelése

A takarmányvizsgálati eredményeket két csoportban értékelem. Az első csoportban a malackori és hízó csoportok eredményeit, míg a második csoportban a termékenyítés előtt, ellés előtt, valamint választás előtt lévő kocák takarmányából származó minták eredményeit mutatom be és értékelem, az adott táplálóanyagra vonatkozó ajánlás alapján. A vizsgált táplálóanyagokra vonatkozó ajánlást a Mézes és Hausenblasz (2009) nyomán készített 3. és 5. táblázat szemlélteti.

4.1.1.1 Nevelési időszakban lévő malacoktól, hízóba állításkor és hízó (80-90) kg állatok takarmányából származó minták vizsgálatának eredményeinek értékelése

Az utónevelős malacok (10-30 kg) takarmányának a javasolt szárazanyag (sz.a) tartalma 880g/kg takarmány. Ennek alapján elmondható, hogy a vizsgálat során mért 925,6g/ kg takarmány mérsékelten több, mint az ajánlott, de az eltérés nem jelentős és az az eltérő takarmányszárítási módszerből adódhat. A takarmány javasolt nyersfehérje tartalma 188g/kg szárazanyag. Ebből az a következtetés vonható le, hogy optimális volt az etetett takarmány nyersfehérje tartalma (188,74g/kg sz.a.) megfelelő volt. A takarmány javasolt nyerszsír tartalma 40g/ kg szárazanyag, a mérés során kapott eredmény pedig 43, 76g/kg szárazanyag, ami közel 10% eltérés, de nagyobb nyerszsír tartalom nem tekinthető károsnak, mert ennek révén több energiához juthatnak az egyedek. A takarmány javasolt nyersrost tartalma 30g/ kg szárazanyag, amiből az a következtetés vonható le, hogy a takarmány túlzottan sok nyersrostot tartalmaz (53,59g/kg szárazanyag). Az ilyen mértékű nyersrost többlett már jelentősen rontja a táplálóanyagok emészthetőségét, ezért célszerű azt drasztikusan csökkenteni. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a nagyobb nyersrost tartalom egyes vizsgálatok eredményei alapján csökkentheti az emésztőszervi problémákat. A takarmány javasolt metabolizálható energia (MEs) tartalma 13,70 MJ/kg takarmány, míg a receptúra alapján számított érték csak 9,26 MJ/kg takarmány. Következtetesként levonható, hogy jelentős mértékben növelni kellene a takarmány energia tartalmát, mert az több mint 30%-kal kevesebb, mint a javasolt érték.

Hízóba állításkor (30-40kg) a sertések takarmányának javasolt szárazanyag (sz.a) tartalma 880g/kg takarmány. Ennek alapján elmondható, hogy a vizsgálat során mért 915,9g/ kg takarmány egy kicsivel több, mint az ajánlott, de az eltérés nem jelentős és annak oka az eltérő szárítási technológia lehet. A takarmány javasolt nyersfehérje tartalma 170,0g/kg szárazanyag. Ebből az a következtetés vonható le, hogy mérsékelten csökkenteni szükséges a takarmány nyersfehérje tartalmát, amely 194,24g/kg sz.a., ami 14,25%-kal több, mint a javaslat. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a javaslati érték kevésbé intenzív genotípusokra került

megadásra, így annak csökkentése nem indokolt. A nagyobb nyersfehérje tartalom viszont terhelheti az állatok anyagcseréjét, különösen akkor, ha az nem társul nagyobb energia tartalommal. A takarmány javasolt nyerszsír tartalma 40g/ kg szárazanyag, a mérés során kapott eredmény pedig 37,67g/kg szárazanyag, ami már közel 6%-kal kevesebb. Emiatt növelni szükséges a takarmány nyerszsír tartalmát, mivel ennek révén több energiához juthatnak a sertések. A takarmány javasolt nyersrost tartalma 35g/kg szárazanyag, amiből az a következtetés vonható le, hogy a takarmány túlzottan sok nyersrostot tartalmaz (46,07g/kg szárazanyag), ami 30%-kal több az ajánlott mennyiséghez képest. A nyersrost többlett rontja a táplálóanyagok emészthetőségét, ezért emiatt célszerű lenne azt csökkenteni még akkor is, ha a többlet nyersrost hatására csökkennek az emésztőszervi problémák. A takarmány javasolt metabolizálható energia (MEs) tartalma 13,40 MJ/kg takarmány, míg a receptúra alapján számított érték 12,17 MJ/kg. Következtetésként levonható, hogy növelni szükséges a takarmány energia tartalmát, mert közel 10%-kal kevesebbet tartalmaz, mint a javasolt.

A hízó sertések (70-110kg) takarmányának a javasolt szárazanyag (sz.a) tartalma 880g/kg takarmány. Ennek alapján elmondható, hogy a vizsgálat során mért 931,5g/ kg takarmány egy kicsivel több, mint az ajánlott, de az eltérés nem jelentős és annak oka az eltérő szárítási technológia lehet. A takarmány javasolt nyersfehérje tartalma 150g/kg szárazanyag. Ebből az a következtetés vonható le, hogy mérsékelten csökkenteni szükséges takarmány nyersfehérje tartalmát, amely 179,71g/kg sz.a., ami 19,80%-kal több, mint a javaslat. A többlet fehérje ugyanis, amennyiben az nem társul többlet energiával, terheli az állatok anyagcseréjét, mert energia hiányában a többlet fehérje nem épül be, hanem lebomlik. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a javaslati érték kevésbé intenzív genotípusokra került megadásra, így annak csökkentése nem indokolt. A takarmány javasolt nyerszsír tartalma 30g/ kg szárazanyag, a mérés során kapott eredmény viszont csak 24,91g/kg szárazanyag volt, ami több min 15%-os eltérés. Szükséges lehet tehát növelni a takarmány nyerszsír tartalmát, mert így több energiához juthatnak a sertések. A takarmány javasolt nyersrost tartalma 35g/kg szárazanyag, amiből az a következtetés vonható le, hogy a takarmány túlzottan sok nyersrostot tartalmaz (53,59g/kg szárazanyag), ami közel 60%-kal több az ajánlott értéknél. A nyersrosttöbblett rontja a táplálóanyagok emészthetőségét, ezért célszerű lenne azt jelentős mértékben csökkenteni még akkor is, ha a többlet nyersrost hatására csökkenhet az emésztőszervi problémák előfordulásának aránya az állományban. A takarmány javasolt metabolizálható energia (MEs) tartalma 12,90 MJ/kg takarmány, míg a receptúra alapján számított érték 12,32 MJ/kg takarmány, ami olyan kis különbség, hogy annak módosítása nem indokolt.

4.1.1.2 A termékenyítés előtt, ellés előtt, valamint választás előtt lévő kocák takarmányából származó minták vizsgálati eredményeinek értékelése

Szoptató koca takarmányának javasolt szárazanyag (sz.a) tartalma 880g/kg takarmány. Ennek alapján elmondható, hogy a vizsgálat során mért 927,0g/ kg takarmány mérsékelten több, mint az ajánlott, de ennek oka az eltérő szárítási technológia lehet. A takarmány javasolt nyersfehérje tartalma 170,0g/kg szárazanyag. Ebből az a következtetés vonható le, hogy mérsékelten csökkenteni szükséges a takarmány nyersfehérje tartalmát, amely 206,80g/kg sz.a., ami 21,64%-kal több, mint a javaslat. A többlet fehérje terhelheti az állatok anyagcseréjét, amennyiben az nem társul többlet energiával, amely a fehérjeszintézishez szükséges. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a javaslati érték kevésbé intenzív genotípusokra került megadásra, így annak csökkentése nem indokolt. A takarmány javasolt nyerszsír tartalma 40g/kg szárazanyag, a mérés során kapott eredmény pedig 53,72g/kg szárazanyag, ami közel 35%-kal magasabb, mint az ajánlott. Emiatt megfontolandó a takarmány nyerszsír tartalmának mérsékelt csökkentése, bár ezzel párhuzamosan csökken az energia tartalom is, ugyanakkor ezzel elkerülhető a túlkondíció kialakulása. A takarmány javasolt nyersrost tartalma 55g/kg szárazanyag, amiből az a következtetés vonható le, hogy a takarmány ennél valamivel kevesebbet (52,10g/kg szárazanyag) tartalmaz, de az eltérés minimális. A takarmány javasolt metabolizálható energia (MEs) tartalma 13,82 MJ/kg takarmány, a receptúra alapján számolt 11,16 MJ/kg takarmány. Következtetésként levonható, hogy növelni kellene a takarmány energia tartalmát, mert az közel 20%-kal kevesebb, mint a javasolt. Az eltérés oka lehet azonban, hogy a számítás során nem volt ismert a minden összetevő táplálóanyag tartalma.

Egyedi vemhes koca takarmányának javasolt szárazanyag (sz.a) tartalma 880g/kg takarmány. Ennek alapján elmondható, hogy a vizsgálat során mért 923,70g/kg takarmány egy kicsivel több, mint az ajánlott, de az eltérés nem jelentős és annak oka az eltérő szárítási technológia lehet. A takarmány javasolt nyersfehérje tartalma 150g/kg szárazanyag. Ebből az a következtetés vonható le, hogy mérsékelten csökkenteni szükséges a takarmány nyersfehérje tartalmát, amely 202,34g/kg sz.a., Ez a különbség a javasolt értékhez képest 34,9%, ami jelentősen terhelheti a kocák anyagcseréjét. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a javaslati érték kevésbé intenzív genotípusokra került megadásra, így annak csökkentése nem indokolt. A takarmány javasolt nyerszsír tartalma 30g/kg szárazanyag, a mérés során kapott eredmény pedig 28,04g/kg szárazanyag, ami közel 7%-kal kevesebb. Emiatt szükséges lehet növelni a takarmány nyerszsír tartalmát, mert ezzel több energiához juthatnak a sertések. A takarmány javasolt nyersrost tartalma 50g/kg szárazanyag, amiből az a következtetés vonható le, hogy

túlzottan sok nyersrostot tartalmaz a takarmány (70,80g/kg szárazanyag), ami 41,6% eltérés az ajánlott mennyiséghez képest. A nyersrost többlett rontja a táplálóanyagok emészthetőségét, ezért célszerű azt csökkenteni. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a több nyersrost csökkenti az emésztőszervi és az ellés körüli problémákat. A takarmány javasolt metabolizálható energia (MEs) tartalma 12,30 MJ/kg takarmány, a receptúra alapján számolt érték pedig 11,92 MJ/kg takarmány, ami minimális eltérés. ugyan, de célszerű lehet növelni a takarmány energia tartalmát.

Vemhes koca takarmányának javasolt szárazanyag (sz.a) tartalma 880g/kg takarmány. Ennek alapján elmondható, hogy a vizsgálat során mért 922,90g/kg takarmány egy kicsivel több, mint az ajánlott, de az eltérés nem jelentős, ami az eltérő szárítási technológiából adódhat. A takarmány javasolt nyersfehérje tartalma 125g/kg szárazanyag. Ebből az a következtetés vonható le, hogy csökkenteni szükséges a takarmány nyersfehérje tartalmát, amely 179,33g/kg sz.a., ami 43,5%-kal több, mint a javaslat. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a javaslati érték kevésbé intenzív genotípusokra került megadásra, így annak csökkentése nem indokolt. A takarmány javasolt nyerszsír tartalma 25g/kg szárazanyag, a mérés során kapott eredmény pedig 25,79g/kg szárazanyag, ami nem jelent számottevő eltérést. A takarmány javasolt nyersrost tartalma 55g/ kg szárazanyag, amiből az a következtetés vonható le, hogy a takarmány túlzottan sok nyersrostot tartalmaz (73,79g/kg szárazanyag), ami 34%-kal több az ajánlott mennyiséghez képest. A nyersrost többlett rontja ugyan a táplálóanyagok emészthetőségét, de másik oldalon csökkenti az emésztőszervi problémákat és jóllakottsági érzést okoz, ami javítja az állatok jólétét. A takarmány javasolt metabolizálható energia (MEs) tartalma 12,00 MJ/kg takarmány, míg a receptúra alapján számított érték 11,89 MJ/kg takarmány, ami azt jelenti, hogy a takarmány energia tartalma optimálisnak tekinthető.

4.2 Anyagforgalmi paraméterek értékei és azok összevetése az élettani normálértékekkel

6. táblázat A nevelési időszakban lévő malacoktól, hízóba állításkor és hízó (80-90) kg állatokból származó vérplazma minták eredményei
(Forrás: Mérési eredmények alapján saját szerkesztés)

csoport	fehérje	albumin	globulin	karbamid	glükóz	koleszterin	TG	Ca	P	Fe	ALT	GGT
	g/l	g/l	g/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	umol/l	U/l	U/l
utónevelős malac,15 kg	65,26	30,91	34,36	4,00	6,12	2,56	0,73	2,85	2,83	13,47	12,94	29,41
utónevelős malac,15 kg	52,89	26,95	25,95	3,17	6,45	1,99	0,58	2,68	2,73	9,14	23,63	22,05
utónevelős malac,15 kg	49,48	25,63	23,85	3,47	6,62	2,40	0,96	2,51	3,45	12,68	20,25	23,35
utónevelős malac,15 kg	50,34	27,89	22,44	4,63	6,85	2,29	0,66	2,53	3,16	14,81	31,50	19,89
utónevelős malac,15 kg	55,03	30,32	24,71	3,80	5,42	2,27	0,79	2,32	2,86	15,99	24,75	22,49
utónevelős malac,15 kg	72,09	26,52	45,57	4,42	5,71	2,47	0,84	2,49	2,57	13,71	17,44	27,24
utónevelős malac,15 kg	64,63	29,75	34,87	4,13	6,95	2,61	0,97	2,67	3,21	15,91	25,31	38,92
utónevelős malac,15 kg	63,13	27,37	35,76	3,56	7,52	2,86	1,62	2,41	2,62	14,97	36,00	19,46
utónevelős malac,15 kg	72,52	31,99	40,53	5,74	6,00	2,98	1,18	2,28	3,08	20,95	30,37	48,43
utónevelős malac,15 kg	60,57	28,15	32,42	3,26	7,88	3,91	1,23	2,59	2,81	13,31	30,94	33,73
hízó állat,30-35 kg	81,26	32,27	48,99	4,96	7,08	3,13	1,49	2,73	2,64	20,09	28,69	55,35
hízó állat,30-35 kg	81,90	31,21	50,69	6,82	7,01	3,12	1,27	2,47	2,50	14,02	23,06	50,16
hízó állat,30-35 kg	68,68	28,50	40,17	6,82	5,83	2,09	0,53	2,22	3,01	12,53	27,00	55,35
hízó állat,30-35 kg	70,60	33,71	36,89	6,69	6,49	2,40	0,61	2,47	2,59	12,13	22,50	41,51
hízó állat,30-35 kg	76,14	29,52	46,63	6,86	7,00	2,50	0,42	2,54	2,23	11,97	15,19	29,41
hízó állat,30-35 kg	69,96	32,08	37,87	7,32	5,16	2,43	0,43	2,29	2,96	11,97	19,12	38,05
hízó állat,30-35 kg	68,46	36,51	31,95	8,84	7,54	2,66	1,00	2,82	2,72	14,34	20,81	44,97

csoport	fehérje	albumin	globulin	karbamid	glükóz	koleszterin	TG	Ca	P	Fe	ALT	GGT
	g/l	g/l	g/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	umol/l	U/l	U/l
hízó állat,30-35 kg	66,97	32,63	34,35	8,26	7,22	2,73	0,92	2,63	3,04	20,32	37,69	38,05
hízó állat,30-35 kg	69,32	34,02	35,30	7,52	7,56	2,40	1,10	2,53	2,45	21,19	21,38	56,22
hízó állat,30-35 kg	74,01	31,38	42,63	6,48	6,77	2,70	0,94	2,53	2,28	20,17	19,13	44,11
hízó állat,80-90 kg	85,53	37,78	47,74	8,18	7,35	3,42	0,99	2,67	2,89	20,88	20,81	52,76
hízó állat,80-90 kg	95,76	27,68	68,09	5,86	5,90	2,93	1,13	2,29	2,69	14,34	23,62	25,95
hízó állat,80-90 kg	86,17	38,96	47,20	7,35	7,28	3,18	1,11	2,51	3,05	20,25	29,25	22,92
hízó állat,80-90 kg	99,60	36,44	63,16	6,16	6,85	3,28	1,12	2,30	2,61	11,97	23,62	20,76
hízó állat,80-90 kg	81,47	38,61	42,87	6,90	5,92	2,22	0,79	2,38	2,43	14,57	25,31	14,70
hízó állat,80-90 kg	82,97	38,23	44,74	9,13	5,33	2,21	0,63	2,18	2,49	13,55	21,94	39,78
hízó állat,80-90 kg	77,00	37,22	39,78	8,52	5,30	2,12	0,34	2,29	2,47	14,97	16,87	42,38
hízó állat,80-90 kg	71,88	34,53	37,34	9,34	6,22	2,12	0,35	2,51	2,95	18,43	22,50	44,11
hízó állat,80-90 kg	74,86	36,72	38,14	8,84	5,82	3,07	0,39	2,45	2,43	17,96	22,50	55,35
hízó állat,80-90 kg	69,10	37,17	31,93	5,42	6,33	2,82	0,57	2,49	2,55	11,97	23,06	38,92

vastag szám: az élettani normálérték tartomány felső határánál nagyobb érték

dőlt szám: az élettani normálérték tartomány alsó határánál kisebb érték

7. táblázat A termékenyítés előtt, ellés előtt, valamint választás előtt lévő kocáktól származó vérplazma minták vizsgálati eredményei
(Forrás: Mérési eredmények alapján saját szerkesztés)

csoport	fehérje g/l	albumin g/l	globulin g/l	karbamid mmol/l	glükóz mmol/l	koleszterin mmol/l	TG mmol/l	Ca mmol/l	P mmol/l	Fe umol/l	ALT U/l	GGT U/l
termékenyítés előtt	43,40	32,34	11,06	5,57	3,80	1,91	0,42	2,96	1,79	7,08	30,29	25,38
termékenyítés előtt	49,84	33,94	15,90	6,05	4,55	1,84	0,30	2,92	2,08	9,33	40,00	18,00
termékenyítés előtt	46,07	25,85	20,22	4,36	3,71	1,75	1,04	2,76	2,06	8,10	29,14	27,23
termékenyítés előtt	47,16	29,41	17,76	4,60	4,15	1,78	0,44	2,75	0,52	7,42	21,14	23,08
termékenyítés előtt	65,88	26,74	39,14	4,84	3,88	1,45	0,50	3,14	1,58	6,49	22,86	21,00
termékenyítés előtt	53,97	25,83	28,14	3,87	3,79	1,89	0,61	2,86	1,36	6,02	26,86	31,15
termékenyítés előtt	65,40	28,90	36,50	5,81	4,67	1,77	0,63	3,19	1,50	9,50	27,43	29,31
termékenyítés előtt	67,34	21,48	45,87	6,53	3,33	1,73	0,78	2,73	1,57	5,81	22,29	24,92
termékenyítés előtt	64,30	25,96	38,35	4,60	4,08	1,53	0,48	2,82	1,81	5,64	20,57	39,23
termékenyítés előtt	61,51	27,25	34,26	7,50	3,84	1,84	0,72	2,91	1,75	10,39	32,57	31,15
ellés előtt 7-10 nap	57,50	25,47	32,03	7,50	4,60	1,79	0,74	3,01	1,76	9,37	33,71	
ellés előtt 7-10 nap	60,90	28,20	32,69	7,02	4,46	2,39	0,53	2,87	1,62	11,03	27,43	25,62
ellés előtt 7-10 nap	52,63	29,11	23,52	6,05	3,37	1,58	0,50	2,78	1,73	7,04	26,86	33,92
ellés előtt 7-10 nap	56,28	28,14	28,15	6,78	3,49	1,43	0,65	2,74	1,60	3,22	22,86	30,92
ellés előtt 7-10 nap	54,70	24,82	29,88	6,05	2,76	1,47	0,51	2,73	1,45	5,05	27,43	26,31
ellés előtt 7-10 nap	59,56	30,35	29,21	4,84	4,63	1,44	0,48	2,79	1,71	10,99	21,14	30,69
ellés előtt 7-10 nap	58,10	30,07	28,03	5,32	3,21	1,72	0,63	2,98	1,61	9,25	26,29	27,69
ellés előtt 7-10 nap	57,86	28,64	29,22	5,32	4,10	1,58	0,55	2,93	1,65	5,73	21,14	28,38
ellés előtt 7-10 nap	60,54	27,46	33,08	7,74	3,40	1,90	1,15	2,90	1,85	4,45	24,00	25,62
ellés előtt 7-10 nap	57,62	30,98	26,64	6,53	3,71	1,68	0,63	2,86	1,74	11,03	31,43	33,23

csoport	fehérje	albumin	globulin	karbamid	glükóz	koleszterin	TG	Ca	P	Fe	ALT	GGT
	g/l	g/l	g/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	umol/l	U/l	U/l
választás előtt	58,47	27,47	31,00	7,02	5,67	1,98	0,50	2,92	1,47	9,16	28,00	26,08
választás előtt	51,66	26,95	24,71	6,29	4,09	1,69	0,96	2,91	1,73	8,65	22,86	29,08
választás előtt	57,50	24,98	32,52	9,68	4,04	1,82	0,52	2,72	1,78	7,21	35,43	33,00
választás előtt	68,19	28,82	39,38	9,92	3,74	1,99	0,45	2,96	1,90	6,70	43,43	27,69
választás előtt	53,85	26,13	27,72	7,99	4,80	1,38	5,43	3,09	1,99	14,42	75,43	31,85
választás előtt	45,95	27,42	18,53	6,78	3,63	1,38	0,31	2,99	2,22	5,60	45,14	29,77
választás előtt	53,00	24,68	28,31	5,57	4,91	1,05	0,14	2,86	1,37	1,91	32,57	34,62
választás előtt	46,56	27,26	19,29	7,26	5,36	1,40	0,25	3,04	1,69	4,58	38,86	30,92
választás előtt	53,61	27,68	25,92	8,47	4,23	1,66	0,35	2,78	1,95	11,16	45,71	21,00
választás előtt	49,11	25,64	23,47	5,81	3,77	1,38	0,20	2,84	1,34	1,65	24,57	31,85

vastag szám: az élettani normálérték tartomány felső határánál nagyobb érték

dőlt szám: az élettani normálérték tartomány alsó határánál kisebb érték

4.2.1 Vérvizsgálati eredmények értékelése

Az eredményeket két csoportban értékelem. Az első csoportban a malackori és hízó csoportok eredményeit mutatom be és értékelem az adott paraméterre vonatkozó élettani normálérték tartomány alapján. Az élettani normálérték tartomány megadásához Gaál (1990) könyvében, valamint az MSD (2023) ajánlásban meghatározott értékeket vettem tekintetbe.

4.2.1.1 Nevelési időszakban lévő malacoktól, hízóba állításkor és hízó (80-90) kg állatokból származó vérplazma minták eredményeinek értékelése

A **vérplazma fehérje tartalmának** élettani normálérték tartománya 60-90 g/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő malacoknál a vérplazma fehérje tartalma a vizsgált 10 állat közül 4 esetben az élettani normálérték tartomány alsó határértékénél kevesebb volt. Ez arra utal, hogy az adott csoporttal etetett takarmány nyersfehérje tartalma nem érte el a szükséges értéket. Ugyanakkor a hízóba állításkor és a hízó (80-90 kg) csoportokban minden vizsgált állatnál az élettani normálérték tartományon belül volt, ami a szükségletet kielégítő takarmány fehérje tartalomra utal.

A **vérplazma albumin tartalmának** élettani normálérték tartománya 27-39 g/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő malacoknál a vérplazma albumin tartalma a vizsgált 10 malac közül 3 állatnál volt az élettani normálérték tartomány alsó határértéke alatt, ami nem az aktuális szükségletnek megfelelő fehérjeellátással lehet összefüggésben. Ugyanakkor a hízóba állításkor és a hízó (80-90 kg) csoportokban minden állatnál az élettani normálérték tartományon belül volt, ami megfelelő fehérjeellátottságra utal. Ezt támasztja alá a vérplazma fehérje tartalma is, amely az utóbbi két csoportban az élettani normálérték tartományon belül volt.

A **vérplazma globulin tartalmának** élettani normálérték tartománya 53-64 g/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő malacoknál és hízóba állításkor a vérplazma globulin tartalma az élettani normálérték tartomány alsó határértéke alatt volt, ami arra utal, hogy nem áll fenn fertőző megbetegedés ezekben a csoportokban. A hízó (80-90 kg) csoportban a vérplazma globulin tartalma a vizsgált 10 állat közül két hízó esetben haladta meg jelentősen az adott csoport átlagos értékét, ami fertőző ágens jelenlétére utalhat, de ez kevésbé valószínű, mert a többi állatnál ez nem volt kimutatható, így tehát valamely más immunreakció idézhette elő.

A **vérplazma karbamid tartalmának** élettani normálérték tartománya 3-8 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban a vérplazma karbamid tartalma minden vizsgált állatnál az élettani normálérték tartományon belül volt. Ugyanakkor hízóba állításkor a vizsgált 10 állat közül két esetben, és a hízó (80-90 kg) csoportban egy állatnál volt magasabb, mint az élettani normálérték tartomány felső határa. Az eltérés azonban még ezekben az esetekben sem volt jelentős, így nem feltételezhető az etetett fehérje nem megfelelő biológiai értéke vagy a takarmány energiahiánya.

A **vérplazma glükóz tartalmának** élettani normálérték tartománya 3-5 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban, hízóba állításkor és hízó (80-90 kg) csoportokban a vérplazma glükóz tartalma minden vizsgált állatnál meghaladta az élettani normálérték tartomány felső határértékét. Ennek hátterében két ok feltételezhető, az egyik a vérvételt megelőző utolsó takarmányfelvételtől eltelt idő, mert a takarmányfelvételt követően egy bizonyos ideig nagyobb lesz a vérplazma glükóz tartalma (*alimentáris hiperglikémia*). A másik lehetséges ok a vérvétellel együtt járó stressz, amelynek hatására szintén nagyobb lehet a vérplazma glükóz tartalma.

A **vérplazma koleszterin tartalmának** élettani normálérték tartománya 1,5-2,5 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő, hízóba állított és hízó (80-90 kg) állatoknál a vérplazma koleszterin tartalma a vizsgált 10 állat közül az utónevelési szakaszban lévő malacok közül három, a hízóba állításkor négy, a hízóknál pedig hat esetben haladta meg az élettani normálérték tartomány felső határértékét. Ennek hátterében mérsékelt zsír túletetés feltételezhető, amelyet az is alátámaszt, hogy a nagyobb értéket mutató állatoknál a vérplazma triglicerid tartalma is meghaladta az adott csoport átlagos értékét.

A **vérplazma triglicerid tartalmának** élettani normálérték tartománya nem ismert. Az egyes vizsgált csoportok esetében az eredmények csak annak alapján voltak értékelhetők, hogy az egyes állatok vérplazmájának triglicerid tartalmát az adott csoport átlagos értékéhez viszonyítottam.

Ennek alapján megállapítható volt, hogy az utónevelési szakaszban lévő malacok közül a 10 vizsgált állat közül háromnál, a hízóba állításkor öt, a hízó (80-90 kg) állatok közül pedig öt esetben haladta meg lényegesen az adott csoport átlagos értékét. Ennek hátterében mérsékelt

zsír túletetés feltételezhető, amelyet az is alátámaszt, hogy ezeknél az állatoknál a vérplazma koleszterin tartalma is általában magas volt.

A **vérplazma kalcium tartalmának** élettani normálérték tartománya 2,5-2,9 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő malacok vérplazmájának kalcium tartalma a vizsgált állatok közül négyenél volt az élettani normálérték tartomány alsó hatértékénél kevesebb, hízóba állításkor viszont a vizsgált 10 állat közül kettőnél nem érte el az élettani normálérték tartomány alsó hatértékét, míg hízók (80-90 kg) esetében a vizsgált 10 közül öt esetben nem érte el az élettani normálérték tartomány alsó határát. Ezek az eredmények az etetett takarmányok kalcium tartalmának mérsékelt hiányára utal.

A **vérplazma foszfor tartalmának** élettani normálérték tartománya 2,0-3,3 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő malacoknál, hízóba állításkor, valamint hízó (80-90 kg) állatoknál a vérplazma foszfor tartalma minden vizsgált állatnál az élettani normálérték tartományon belül volt. Ez az eredmény az aktuális szükségletnek megfelelő foszforellátottságra, azaz a takarmány kielégítő mennyiségű hozzáférhető foszfor tartalmára, illetve megfelelő exogén fitáz enzim aktivitásra utal.

A **vérplazma vas tartalmának** élettani normálérték tartomány a 15-30 μ mol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő malacok csoportjában a vizsgált 10 állat közül hét esetben, a hízóba állításkor a vizsgált 10 állat közül hat, a hízó (80-90 kg) csoportban pedig hat állatnál nem érte el az élettani normálérték tartomány alsó határértékét. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy vagy az etetett takarmány hasznosítható vastartalma nem kielégítő, vagy elégtelen a vas normál értékesüléséhez szükséges réz és folsav ellátottság.

A **vérplazma alanin aminoszferáz (ALT) aktivitásának** élettani normálérték tartománya <70 U/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő malacoknál, a hízóba állításkor és hízóknál (80-90 kg), vérplazma ALT aktivitása egyik csoportba tartozó állatnál sem érte el az élettani normálérték tartomány kritikusnak tekintett értékét. Ennek alapján kijelenthető, hogy mivel az ALT aktivitás növekedése májkárosodásra utal, ezért ilyen problémával a vizsgált csoportokban nem kell számolni.

A vérplazma gamma-glutamil transzferáz (GGT) aktivitás élettani normálérték tartománya 10-70 U/l. Ennek alapján az egyes vizsgált korcsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

Az utónevelési szakaszban lévő malacoknál, a hízóba állításkor és hízók (80-90 kg) esetében a vérplazma GGT aktivitása egyik vizsgált állatnál sem érte el az élettani normálérték tartomány kritikusnak tekintett értékét. Ennek alapján kijelenthető, hogy mivel a GGT aktivitás növekedése májkárosodásra utal, ezért ilyen problémával a vizsgált csoportokban nem kell számolni.

4.2.1.2 A termékenyítés előtt, ellés előtt, valamint választás előtt lévő kocáktól származó vérplazma minták eredményeinek értékelése

A vérplazma fehérje tartalmának élettani normálérték tartománya 60-90 g/l. Ennek alapján az eltérő szaporodásbiológiai állapotban lévő kocacsoporthoz értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A vérplazma fehérje tartalma a termékenyítés előtt álló 10 vizsgált koca közül négy állatnál, az ellés előtt lévő kocák közül nyolc kocánál, míg a választás előtt álló kocáknál kilenc állatnál nem érte el az élettani normálérték tartomány alsó határértékét. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy az etetett takarmányok nyersfehérje tartalma nem éri el a szükségleti értéket vagy a fehérje hasznosulása nem megfelelő. A csökkentett nyersfehérje tartalmú, de aminosavakkal kiegészített takarmány etetésekor ilyen probléma csak akkor állhat fenn, ha az aminosav kiegészítés nem megfelelő, azaz aminosav imbalance alakul ki, illetve, ha az aminosav kiegészítés mellett az energia ellátottság nem kielégítő.

A vérplazma albumin tartalmának élettani normálérték tartománya 27-39 g/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoporthoz értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A vérplazma albumin tartalma a termékenyítés előtt álló 10 koca közül öt egyednél, az ellés előtt lévő kocáknál két esetben, míg a választás előtt lévő kocák közül két állatnál az az élettani normálérték tartomány alsó határértéke alatt volt. Ennek háttérében a nem az aktuális szükségletnek megfelelő fehérjeellátás, illetve aminosav kiegészítés esetén az aminosavak között fennálló imbalance, továbbá részleges energiahány lehet. Az albumin a májban termelődő fehérje, de annak csökkent mennyisége nem függ össze a máj károsodásával, mert azonos állatokból származó vérplazma mintákban a májkárosodást jelző enzimek aktivitása nem tért el a normálértéktől.

A vérplazma globulin tartalmának: élettani normálérték tartománya 53-64 g/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoporthoz értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A termékenyítés előtt álló, az ellés előtt álló kocák, továbbá a választás előtt álló kocák esetében egyaránt az élettani normálérték alsó határértékénél kisebb értékeket találtunk. Ennek alapján az a következtetés vonható le, hogy a vizsgált kocacsoportokban a vizsgált egyedekben immunválasz reakcióval járó fertőző megbetegedés nem fordul elő. Miután az ilyen megbetegedések gyorsan terjednek egy-egy csoporton belül, ezért a vizsgált állatok értékei, a szoptató, azaz választás előtt lévő, tehát egyedi tartásban lévő, kocák kivételével az adott kocacsoport minden egyedére vonatkoztathatók.

A vérplazma karbamid tartalmának élettani normálérték tartománya 3-8 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A vérplazma karbamid tartalma a termékenyítés előtt álló és az ellés előtt lévő minden vizsgált koca esetében az élettani normálérték tartományok belül volt. A választás előtt lévő kocáknál a vizsgált 10 állat közül három állat esetében meghaladta az élettani normálérték tartomány felső határértékét. Ez az eredmény arra utal, hogy az etetett takarmány nyersfehérje tartalmának biológiai értéke nem teljes mértékben kielégítő, de és ez a hatás csak a laktáció végén és nem minden kocánál mutatható ki, tehát egyedi érzékenységről lehet szó.

A vérplazma glükóz tartalmának élettani normálérték tartománya 3-5 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A vérplazma glükóz tartalma a termékenyítés előtt lévő, ellés előtt álló és a választás előtti kocáknál minden esetben az élettani normálérték tartományon belül volt. Ez az eredmény minden vizsgált kocánál megfelelő szénhidrát (keményítő) ellátottságra utal.

A vérplazma koleszterin tartalmának élettani normálérték tartománya 1,5-2,5 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A termékenyítés előtt álló kocák közül egy állatnál volt a vérplazma koleszterin tartalma kisebb, mint az élettani normálérték tartomány alsó határértéke, ami az adott csoportban megfelelő tápláltsági állapotra és kielégítő mennyiségű napi takarmányadagra utal. Az ellés előtt álló 10 vizsgált koca közül háromnál nem érte el az élettani normálérték tartomány alsó határértékét, ami elsősorban az ellés körüli időszakban bekövetkező hormonális változásokkal lehet összefüggésben. Az állatok tápláltsági állapota azonban ebben a csoportban is összességében megfelelő volt. A választás előtt álló vizsgált 10 koca közül öt esetben mértem az élettani normálérték tartomány alsó határértékénél kisebb koleszterin tartalmat, ami arra utal, hogy a laktáció során az állatok tápláltsági állapota nem volt teljes mértékben kielégítő.

A vérplazma triglicerid tartalmának élettani normálérték tartománya nem ismert, ezért az adott csoporton belül az egyes állatok értékeit csak a csoport átlagos értékéhez tudta viszonyítani. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A termékenyítés előtt álló kocák közül az átlaghoz képest egy állatnál mértem kiugróan magas értéket, ami arra utal, hogy a csoportban a napi takarmány, ezen belül energia felvétel mértéke megfelelő volt. Az ellés előtt lévő 10 vizsgált koca közül a csoport átlagértékét tekintve szintén egy kocánál volt kiugróan nagy, ami arra utal, hogy a napi takarmány, ezen belül az energia felvétel összességében megfelelő volt. A választás előtt lévő kocacsoport esetében a vizsgált 10 koca közül szintén csak egy állatnál volt kiugróan magas. Ez a vérplazma minta ugyanakkor lipémiás volt, így a kapott eredmény nem értékelhető. A lipémia viszont ennél a kocánál éhezésre utal.

A vérplazma kalcium tartalmának élettani normálérték tartománya 2,5-2,9 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A termékenyítés előtt álló kocáknál a vérplazma kalcium tartalma a 10 vizsgált állat közül nyolcnál az élettani normálérték tartományon belül, két állatnál pedig a felső határértéket mérsékelten meghaladó mértékű volt, ami az adott csoport megfelelő kalcium ellátottságára utal. Az ellés előtt lévő 10 vizsgált koca közül kilenc egyednél a vérplazma kalcium tartalma az élettani normálérték tartományon belül volt. Egy állatnál pedig mérsékelten meghaladta a felső határértéket. Ez az eredmény az adott csoport megfelelő kalcium ellátottságára utal. A választás előtt lévő kocáknál a vérplazma kalcium tartalma a vizsgált 10 koca közül nyolcnál az élettani normálérték tartományon belül volt, kettőnél pedig annak felső határértéket mérsékelten meghaladó volt, ami a csoport megfelelő kalcium ellátottságára utal.

A vérplazma foszfor tartalmának élettani normálérték tartománya 2,0-3,3 mmol/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A termékenyítés előtt álló 10 vizsgált koca közül a vérplazma foszfor tartalma nyolc állatnál kisebb volt, mint az élettani normálérték tartomány alsó határértéke, ami arra utal, hogy vagy az etetett takarmány foszfor tartalma nem volt kielégítő, vagy a foszfor hasznosulása nem volt megfelelő, amelyet a nem kielégítő mennyiségű fitáz enzim adagolása is előidézhette. Hasonló tendenciát találtam az ellés előtt álló kocáknál is, amely csoportban a vizsgált 10 koca mindegyikének vérplazmájában kisebb volt a foszfor tartalom, mint az élettani normálérték tartomány alsó határértéke. Ennek oka azonos lehet a korábban leírtakkal. Hasonlóan alacsony

volt a vérplazma foszfor tartalma a választás előtt lévő kocacsoportban is, ahol a vizsgált 10 állat közül 9 esetben mértem az élettani normálérték tartomány alsó határértékénél kisebb mennyiséget. Ennek oka azonos a két másik kocacsoport esetében leírtakkal.

A vérplazma vas tartalmának élettani normálérték tartománya 15-30 $\mu\text{mol/l}$. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A vérplazma vas tartalma mind a három vizsgált kocacsoportnál rendkívül alacsony volt és egyetlen állatnál sem érte el az élettani normálérték tartomány alsó határértékét. Ez az eredmény arra utal, hogy vagy az etetett takarmány hasznosítható vastartalma nem volt kielégítő, vagy elégtelen volt a vas értékesülését segítő réz és folsav ellátottság.

A vérplazma alanin-aminotranszferáz (ALT) aktivitásának élettani normálérték tartománya <70 U/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A vérplazma ALT aktivitása egyik vizsgált csoport állatainál sem érte el a kritikusnak tekintett értéket. Ennek alapján kijelenthető, hogy a vizsgált három kocacsoportban májkárosodással nem kell számolni.

A vérplazma gamma-glutamil transzferát (GGT) aktivitásának élettani normálérték tartománya 10-70 U/l. Ennek alapján az egyes vizsgált kocacsoportok értékei az alábbiak szerint értékelhetők:

A vérplazma ALT aktivitása egyik vizsgált csoport állatainál sem érte el a kritikusnak tekintett értéket. Ennek alapján kijelenthető, hogy a vizsgált három kocacsoportban májkárosodással nem kell számolni.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1 A malac és hízó csoportok takarmányának vizsgálati eredményei alapján a következő javaslatok tehetők:

A takarmány keverékek nyersfehérje tartalmát a hízóba állításkor és a hízolás során megfontolandó esetlegesen csökkenteni, mivel számottevő többletet mutat. Egyéb esetben, ha a csökkentés nem megoldás, akkor érdemes lehet alkalmazni hidrotermikus előkezelésben részesített (elősegíti a nehezen emészthető fehérjék lebonthatóságát) takarmány-alapanyagokat. A túlzott fehérje bevitel negatívan hat, mert a felesleget oxidációs folyamatokra, elsősorban energia és zsírszintézisre fordítja. Azonban az utónevelési időszakban optimális, megfelel a korcsoport fehérje szükségletének. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a javaslati érték kevésbé intenzív genotípusokra került megadásra.

A takarmány keverék nyerszsírtartalmát a hízolási időszakban növelni szükséges. Jelentősebb mértékű elváltozást (15%-ot meghaladó) csak a Hízó I. tápban (közel -17 %) tapasztaltam. Fontos pótolni, mert a zsírok az egyik legfőbb energia hordozók. A többi korcsoportban kisebb eltérés tapasztalható, de beavatkozás nem szükséges.

A takarmány keverék nyersrost tartalma minden esetben csökkenteni kell. Kirívóan magas értéket figyeltem meg az utónevelési időszakban, ahol már majdnem 80 %-kal magasabb az ajánlottnál. Ennek okán csökkenteni szükséges a bevitt nyersrost mennyiségét. A túlzott nyersrost etetése negatívan hat a táplálóanyagok emészthetőségére, ugyanakkor mérsékelten javíthatja az értékülést. Nem elhanyagolható emellett az sem, hogy a többlet nyersrost csökkentheti az emésztőszervi problémák előfordulását az állományban.

A takarmány keverék metabolizálható energia (MEs) tartalmát minden esetben növelni javasolt. Elsősorban a nevelési időszakban, ahol már 30 %-ot is meghaladó az eltérés. Ez a nagyfokú eltérés azonban számítási „hibából” is adódhat az egyes takarmány alapanyagok táblázatokban megadott eltérő energia értékéből is.

5.2 A koca csoportok takarmányának vizsgálati eredményei alapján a következő javaslatok tehetők:

A takarmány nyersfehérje tartalmát mind három csoportban javasolt csökkenteni, mivel jelentős többletet mutat. Egyéb esetben, ha a csökkentés nem megoldás, akkor érdemes lehet alkalmazni hidrotermikus előkezelésben részesített (elősegíti a nehezen emészthető fehérjék lebonthatóságát) takarmány-alapanyagokat. A túlzott fehérje bevitel negatívan hat, mert a

felesleget oxidációs folyamatokra, elsősorban energia és zsírszintézisre fordítja. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a javaslati érték kevésbé intenzív genotípusokra került megadásra, így annak csökkentése nem feltétlenül indokolt

A takarmány keverék nyerszsírtartalmát a szoptató kocák esetében csökkenteni szükséges. Jelentősebb mértékű elváltozást csak a Szoptató koca tápban (közel 35%) tapasztaltam. Mérséklése azért fontos, hogy megelőzzük az esetleges máj károsodást. A többi korcsoportban kisebb eltérés tapasztalható, de beavatkozás nem szükséges.

A takarmány keverék nyersrost tartalmát a termékenyítés előtt álló és a vemhes kocák esetében csökkenteni szükséges. Kimagasló értéket figyeltem meg a termékenyítés előtt álló kocák és a vemhes kocák esetében, ahol mindkétszer megközelítette az ajánlott mennyiség másfélszeresét. Ennek okán mindenképpen drasztikus mértékben csökkenteni szükséges a bevitt nyersrost mennyiségét. A túlzott nyersrost etetése negatívan hat a táplálóanyagok emészthetőségére, de mérsékeltén növelheti az értékülést. A szoptató kocák esetében ugyanakkor mérsékeltén növelni szükséges a rosttartalmat. Lényeges az is, hogy a nyersrost többlet csökkentheti az emésztőszervi problémák előfordulását.

A takarmány keverék metabolizálható energia (MEs) tartalmát minden esetben növelni javasolt. Elsősorban a szoptató kocák esetében, ahol már közel 20%-ot is eltér. Ez a nagyfokú eltérés azonban adódhat esetlegesen számítási „hibából” is., amelynek oka az egyes takarmány alapanyagok táblázatokban megadott eltérő energia érték.

5.3 A malac és hízó csoportok vérplazma klinikai biokémiai vizsgálati eredményei alapján az alábbi takarmányozási javaslatok tehetők:

A takarmány nyersfehérje tartalmát az utónevelési szakaszban mérsékeltén növelni szükséges, a hízóba állításkor és a hízalás során a takarmány nyersfehérje tartalma kielégítő, azaz megfelel az adott korcsoport fehérje szükségletének.

Minden vizsgált csoportban mérsékelt zsír túletetésre utaló értékeket mértem, amelynek alapján indokolt lehet a takarmányok zsírtartalmának mérsékelt csökkentése. Ez azonban együtt járhat az energia tartalom csökkentésével, amely olyan módon küszöbölhető ki, hogy a feltehetően állati eredetű zsír helyett növényi olajokat alkalmaznak zsírkiegészítésre, amely kevésbé növeli a vérplazma triglicerid és koleszterin tartalmát, de a takarmány azonos energia tartalma mellett.

A vizsgálat eredményei alapján a malac, növendék és hízó takarmányok kalcium tartalma nem megfelelő, az kiegészítésre szorul. A takarmány kalcium tartalmának növelése esetén azonban

szükséges fenntartani a kalcium/foszfor arányt, mert annak eltolódása csontképzési problémákat vethet fel.

A vérplazma vas tartalma minden vizsgált csoportban kisebb volt, mint az élettani normálérték tartomány alsó határértéke, ami mérsékel vashiányra utal. Emiatt szükséges a takarmány vastartalmának növelése, de olyan takarmány adalékanyaggal, amely a vasat jól hasznosuló formában tartalmazza. A vas anyagcsere optimalizálása érdekében célszerű a takarmány folsav és réztartalmának növelése is.

5.4 A koca csoportok vérplazma klinikai biokémiai vizsgálati eredményei alapján az alábbi takarmányozási javaslatok tehetők:

A vizsgált csoportok takarmányának nyersfehérje tartalmát növelni szükséges, illetve azonos nyersfehérje tartalom mellett alkalmazott aminosav kiegészítés esetén az aminosavak mennyiségét az ideális fehérje elv alapján korrigálni szükséges. Fontos lehet emellett mérsékelten növelni a takarmányfehérje biológiai értékét is valamely nagy biológiai értékű fehérjehordozó, például extrahált szójadara alkalmazásával.

A kocák takarmányfelvételére a laktáció során fokozott figyelmet kell fordítani.

A takarmány foszfor tartalmának növelése szükséges a kalcium/foszfor arány egyidejű fenntartása mellett. Alkalmas megoldás lehet ehelyett a fitáz kiegészítés mértékének növelés is.

Feltétlenül felülvizsgálatra szorul a takarmány vastartalma, az adott vastartalmú takarmány adalékanyag biológiai hasznosulása, továbbá a takarmány folsav és réztartalma.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Összeségében elmondható, hogy a takarmányok nyersfehérje tartalma magasabb az optimálisnál, ezt a sertések nem feltétlenül megfelelő mértékben tudják értékesíteni. Ennek okán javasolt változtatni a takarmány összetételén, illetve további aminosav kiegészítést alkalmazni. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a javaslati értékek kevésbé intenzív genotípusokra vonatkoznak, emiatt az intenzív genotípusok nyersfehérje szükséglete annál nagyobb lehet. Emiatt a többlet fehérje nem feltétlenül kedvezőtlen, sőt javíthatja a termelési eredményeket.

A továbbiakban elmondható még, hogy a takarmányok nyerszsír tartalma a nevelési és hizlalási időszak alatt kevesebb volt az ajánlottnál, ennek ellenére a vérvizsgálati eredmények alapján túletetésre lehet következtetni. Ennek alapján levonható az a következtetés, hogy a takarmányok nyerszsír tartalma, annak zsírsav összetételéből adódóan lényegesen jobban hasznosult. A takarmányok nyersrost tartalma szinte minden vizsgált csoportban jelentősen nagyobb, a metabolizálható energia tartalom viszont jelentősen kisebb volt, mint a javasolt érték. A két értéket javasolt komplex módon értékelni, mert a túlzott nyersrost bevitel rontja a kevesebb energia emészthetőségét, viszont javíthatja annak értékesülését. Ezek alapján javasolható mérsékelten csökkenteni a takarmányok nyersrost tartalmát és ezzel egyidőben növelni a bevitt energia mennyiségét valamilyen alternatív módon, például többlet zsír, célszerűen növényi olaj bevitellel. A takarmányok nyersrost tartalmának ugyanakkor fontos szerepe lehet az emésztőszervi problémák elfordulásának csökkentésében, valamint vemhes kocák esetében a jóllakottsági érzés kialakulásában, ami egyrészt javítja az állatok jólétét, de egyúttal csökkenthető a túlkondíció kialakulásának veszélyét is.

Az ásványi anyagok közül a takarmány kalcium tartalmának növelése javasolható az utónevelés időszakában, a hízóba állításkor és a hizlalás időszakában, továbbá kocáknál a takarmány foszfor és vas tartalmát szükséges felülvizsgálni.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. **Allain, C.C., Poon, L.S., Chan, C.S., Richmond, W., Fu, P.C. (1974):** Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clinical Chemistry* 20(4):470-475 p.
2. **Bauer, P.J. (1981):** Affinity and stoichiometry of calcium binding by arsenazo III. *Analytical. Biochemistry*. 110(1): 61-72p.
3. **Bowers, G.N. Jr, Bergmeyer, H.U., Hørdér, M., Moss, D.W. (1979):** International Federation of Clinical Chemistry. Committee on Standards. Expert Panel on Enzymes. Approved recommendation on IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 1. *Clinica Chimica Acta*, 98 (1-2): 163F-174F.
4. **Bucolo, G., David, H. (1973):** Quantitative determination of serum triglycerides by the use of enzymes. *Clinical Chemistry* 19(5):476-482 p.
5. **Daly, J.A., Erthinghausen, G. (1972):** Direct method for determining inorganic phosphate in serum with the "CentrifChem". *Clinical Chemistry* 18(3): 263-265 p.
6. **Doumas, B.T., Watson, W.A., Biggs, H.C. (1971):** Albumin standards and management of serum albumin with bromocresol green. *Clin. Chim. Acta* 31:87-96 p.
7. **Gaál T. szerk. (1999):** Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika, Sík Kiadó, Budapest, 490 p.
8. **Horn P. (2000):** Állattenyésztés 3. kötet, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 57.p, 143-153p
9. **Magyar Takarmánykódex (2004):** Vizsgálati módszerek, II/II kötet, OMMI, Budapest
10. **Mézes M. - Hausenblasz J. (2005):** A hiányos sertéstakarmányozás következményei. *MezőHír* 9: (4) 100-103.
11. **Mézes M. – Hausenblasz J. (2009):** Sertéstakarmányozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 15-22 p, 98-144 p, 168 p, 171-174p.
12. **MSD Veterinary Clinical Pathology (2023),** Merck & Co., Rahway, NJ.
13. **Novotniné Dr. Dankó G. (2015):** Sertésenyésztés, Szaktudás Kiadóház, Budapest, 43-57 p
14. **Pászthy Gy. (2018):** Sertésenyésztés 707 válasz sertésenyésztők kérdéseire. Mezőgazda Kiadó, Budapest pp. 140-141. p
15. **Rafai P. - Brydl E. - Nagy Gy. (2003):** A sertés-, a szarvasmarha- és a háziyúttartás higiénája és állomány-egészségtana. *Agroinform Kiadó, Budapest*, 27-35 p, 82-84 p.
16. **Rafai P. (2003):** Állathigiénia. *Agroinform Kiadó, Budapest*, 106 p.
17. **Szasz, G. (1974):** Gamma-glutamyltranspeptidase. In: Bergmeyer, H.U. (ed.) *Methoden der enzymatischen Analyse*. Weinheim: Verlag Chemie, Weinheim, 757 p.

18. **Talke, H., Schubert, G.E. (1965):** Enzymatische Harnstoffbestimmung in Blut und Serum in Optischen Test nach Warburg. Klinische Wochenschrift 43: 174-176 p
19. **Trinder, P. (1969):** Determination of blood glucose using an oxidase-peroxidase system with a non-carcinogenic chromogen. Journal of Clinical Pathology 22(2):158-161 p.
20. **Weichselbaum, T.E. (1946):** An accurate and rapid method for the determination of protein in small amount of blood serum and plasma. American Journal of Clinical Pathology 16:40-43 p.
21. **Williams, H.L., Johnson, D.J., Haut, M.J. (1977):** Simultaneous spectrophotometry of Fe²⁺ and Cu²⁺ in serum denatured with guanidine hydrochloride. Clinical Chemistry 23:237-240 p.
22. **https_1:** <https://agraragazat.hu/hir/a-magyar-sertesagazat-helyzete-celok-es-valosag>
23. **https_2:** www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0027.html
24. **https_3:** www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_hosszu/h_omf001c.html
25. **http_4:** www.agrarszektor.hu/allat/20220729/megjoshatatlan-mi-lesz-a-sertesagazattal-ujabb-pofont-kaptak-a-termelok-39837
26. **https_5:** <https://magyarmezogazdasag.hu/2023/03/18/gazdasagi-kilatasok-sertesagazatban/>
27. **https_6:** www.allattenyesztok.hu/aktualis/hirek/melyulo-valsagban-van-a-sertesagazat-europa-szerte?
28. **https_7:** <https://hungapig.hu/tovabbi-informaciok/>
29. **https_8:** <https://isv.hu/2020/02/27/kivalo-es-magyar>
30. **https_9:** <https://topignorsvin.hu/termek/tenyeszkocak>
31. **https_10:** <https://topignorsvin.hu/termek/terminalkanok>
32. **https_11:** <https://www.bonafarminintegracio.hu/articles/8/a-danbred-genetika-magyarorszagon>
33. **https_12:** <https://danbred.com/our-dna>
34. **https_13:** <http://rattlerowsegherskft.blogspot.com>
35. **https_14:** <https://hollandgenetics.hu/a-hyporrol/>,
36. **https_15:** <https://hu.schauver-agrotronic.com/sertesistallo/referenciak/green-2000-kft/>
37. **https_16:** <https://topignorsvin.hu/nincs-kategoria/belvardgyulai-mezogazdasagi-zrt-magyarsarlosi-sertestelepe-a-tnce-uj-tn70-es-suldo-eloallito-tenyeszete/>
38. **https_17:** <https://hollandgenetics.hu/kan-vonalaink/hypor-magnus/>
39. **https_18:** <https://hollandgenetics.hu/kan-vonalaink/hypor-maxter/>
40. **https_19:** <https://hollandgenetics.hu/koca-vonalaink/hypor-libra/>

8. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Ábra jegyzék

1. ábra	MIRA tenyésztési sémája.....	16
2. ábra	CORA előállítás hosszú programja.....	17
3. ábra	CORA előállítás rövid programja	17
4. ábra	A telep elrendezése	26
5. ábra	Telep tenyésztési sémája	30
6. ábra	Az összfehérje koncentráció mérése biuret reakcióval	32
7. ábra	Albumin koncentráció meghatározása brómkrezolzöld reakcióval.....	32
8. ábra	A glükóz koncentráció meghatározása Trinder-féle indikátor reakcióval	33
9. ábra	A koleszterin koncentráció meghatározása Allain et al (1974) módszerével.....	34
10. ábra	A triglicerid koncentráció meghatározása Bucolo és David (1973) módszerével..	35
11. ábra	Kalcium koncentráció meghatározása arzenazo (III) módszerrel.....	35
12. ábra	Anorganikus foszfor koncentráció meghatározása foszformolibdénsav reakcióval	36
13. ábra	A vas koncentráció meghatározása ferrozín módszerrel.....	37
14. ábra	Az ALT aktivitás meghatározása Bowers et al (1979) módszerével	37
15. ábra	A gamma-glutamiltranszferáz (GGT) aktivitása a módosított Szasz-féle reakcióval	38

Táblázat jegyzék

1. táblázat	Sertés fajtacsoportok.....	5
2. táblázat	A malac és hízó csoportok takarmányainak mért táplálóanyag tartalma.....	39
3. táblázat	A malac és hízó csoportok táplálóanyag szükséglete	39
4. táblázat	A vizsgált kocacsoporthoz tartozó takarmányának mért táplálóanyag tartalma	40
5. táblázat	A vizsgált kocacsoporthoz tartozó táplálóanyag szükséglete.....	40
6. táblázat	A nevelési időszakban lévő malacoktól, hízóba állításkor és hízó (80-90) kg állatokból származó vérplazma minták eredményei	45
7. táblázat	A termékenyítés előtt, ellés előtt, valamint választás előtt lévő kocáktól származó vérplazma minták vizsgálati eredményei	47

9. NYILATKOZATOK

NYILATKOZAT

Terbe Noémi (hallgató Neptun azonosítója:VL8E4S) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: 2023, november 2. nap



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Terbe Noémi
A Hallgató Neptun kódja: VL8E4S
A dolgozat címe: Egy sertéstelep takarmányozási rendszerének áttekintése, különös tekintettel az egyes korcsoportok táplálóanyag szükségletére
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Élettani és Takarmányozástani Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Takarmánybiztonsági 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 valótlant 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: 2023 év november hó 2. nap

Terbe Noémi
Hallgató aláírása