

ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM

Szülészeti Tanszék és Haszonállat-gyógyászati Klinika



Az üreges sárgatest jelenlétének hatása a vemhesülésre szarvasmarhában
Evaluation of the effect of the cavitory corpus luteum on pregnancy rates in cattle

Deák Kamilla Roberta

Témavezető: Dr. Vincze Boglárka, Ph.D.

2022.

Tartalomjegyzék

Rövidítések jegyzéke	4
Bevezetés	5
Szakirodalmi áttekintés.....	6
1. <i>A sárgatest (corpus luteum)</i>	6
1.1. <i>Rövid történelmi áttekintés</i>	6
1.2. <i>A sárgatest szerepe, kialakulása és felépítése</i>	6
1.3. <i>A sárgatest szerepe a vemhesség során.....</i>	8
1.4. <i>A sárgatest regressziója</i>	9
2. <i>Az üreges sárgatest.....</i>	12
2.1. <i>Az üreges sárgatestről általánosságban</i>	12
2.2. <i>Történelmi áttekintés</i>	13
2.3. <i>Az üreges sárgatest előfordulása, kialakulása</i>	14
2.4. <i>Az üreges sárgatest és a progeszteron koncentráció kapcsolata</i>	15
2.5. <i>Az üreges sárgatest hatása a szarvasmarhák termékenyítésére és vemhességére</i>	15
2.6. <i>Az üreges sárgatest és az asszisztált reprodukciós technikák.....</i>	17
Anyag és módszertan	18
1. <i>Helyszín és adatgyűjtés</i>	18
2. <i>Tehenek és menedzsment a vizsgálati időszakban.....</i>	18
3. <i>A vizsgált telepen alkalmazott ivarzás szinkronizációs programok.....</i>	19
4. <i>Mesterséges termékenyítés (MT)</i>	19
5. <i>Ultrahangos vizsgálatok.....</i>	20
6. <i>Statisztikai elemzés</i>	22
Megbeszélés.....	25
Összefoglalás.....	28
Summary	30

Köszönetnyilvánítás.....	32
Irodalomjegyzék.....	33

Rövidítések jegyzéke

A - antrum

AI - artificial insemination

BCS - test kondíciós pontszámok (body condition score)

BM - alaphártya (basement membrane)

C - kapilláris (capillary)

CI - konfidenciaintervallum (confidence interval)

FSH - follikulusztimuláló hormon (follicle stimulating hormone)

GL - granulosa réteg (granulosa layer)

GLMM - általános lineáris vegyes modell (generalized linear mixed model)

OR – odds ratio

CI – konfidencia intervallum

GnRH - gonadotropin felszabadító hormon (gonadotropin releasing hormon)

IFN τ - interferon tau

LH - luteinizáló hormon (luteinizing hormone)

LLC - nagy-lutein sejt (large lutein cell)

MT - mesterséges termékenyítés

NRC - National Research Council

PGF $_{2\alpha}$ - prosztaglandin F2 alfa (prostaglandin F2 alpha)

SLC - kis-lutein sejt (small lutein cell)

TI - theca interna

TMR - total mixed ratio

VWP - önkéntes várakozási periódus (voluntary waiting period)

Bevezetés

Szarvasmarhák esetében az ivari ciklus 21 napból áll. A sárgatest az ovulációt követően jelenik meg. Manapság már a sárgatestnek két formáját különíthetjük el morfológiailag, a kompakt sárgatestet és az üreget. Korábban azonban ez a két fogalom nem volt elterjedt. A szarvasmarhával foglalkozó szakemberek a munkájuk során rendszeresen találtak különböző folyadékkal teli petefészek-struktúrákat. Ezek diagnózisa gyakran kihívást jelent még a mai napig is, mert számos tanulmányban különböző definíciókat és sok esetben nem egyértelmű leírásokat adnak ezekről a képletekről. Összefoglaló néven a sárgatestnek ezen megjelenési formáit a petefészek cisztás elváltozásainak nevezik. A szakembereket már régóta foglalkoztatja ezeknek a képleteknek a pontosabb megismerése és megértése. Az 1980-as években még nem álltak rendelkezésre modern ultrahangos eszközök, így a legtöbb vizsgálatot transzrektális tapintással vagy vágóhídi szervgyűjtéssel végezték. Ahogy az állatorvosi munkában az ultrahangos készülékek diagnosztikai szerepe egyre fontosabb lett, úgy kezdtek el folyamatosan kifinomultabbak lenni a szarvasmarhák petefészkein található különböző struktúrák részletes vizsgálatai is. Ezen vizsgálatok során sikerült elkülöníteni egymástól a petefészek cisztákat is az üreges sárgatestektől, amelyekről, mint későbbi kutatások során kiderült fiziológiás formái a sárgatestnek. A szarvasmarhák sárgatestének központi üregét gyakran figyelik meg az ivarzási ciklus és a korai vemhesség alatt transzrektális ultrahangvizsgálattal. Ez az üreg többnyire tiszta szerózus folyadékot és néha fibrin szálakat tartalmaz. Az üreges sárgatest előfordulási gyakorisága 28-86% között változik a különböző forrásokban. Tapasztalatok alapján az üreges sárgatest jelenléte összefüggésbe hozható az elhúzódó vemhesüléssel és a korai embrionális veszteséggel a tehenek esetében, azonban a korábbi tanulmányok során nem tudtak elegendő számú állatot vizsgálni ahhoz, hogy ez elérje a szignifikancia arányt. Célunk az volt, hogy olyan nagy mennyiségű adattal dolgozzunk, amely elegendő annak a feltevésnek a bizonyítására, vagy éppen a cáfolására, hogy az üreges sárgatesttel rendelkező tehenek rosszabb arányban vemhesülnek, mint a kompakt sárgatesttel rendelkezők. Ennek a kérdésnek a megválaszolása nagyon fontos lehet a szarvasmarha ágazat számára gazdasági szempontból is.

Szakirodalmi áttekintés

1. A sárgatest (corpus luteum)

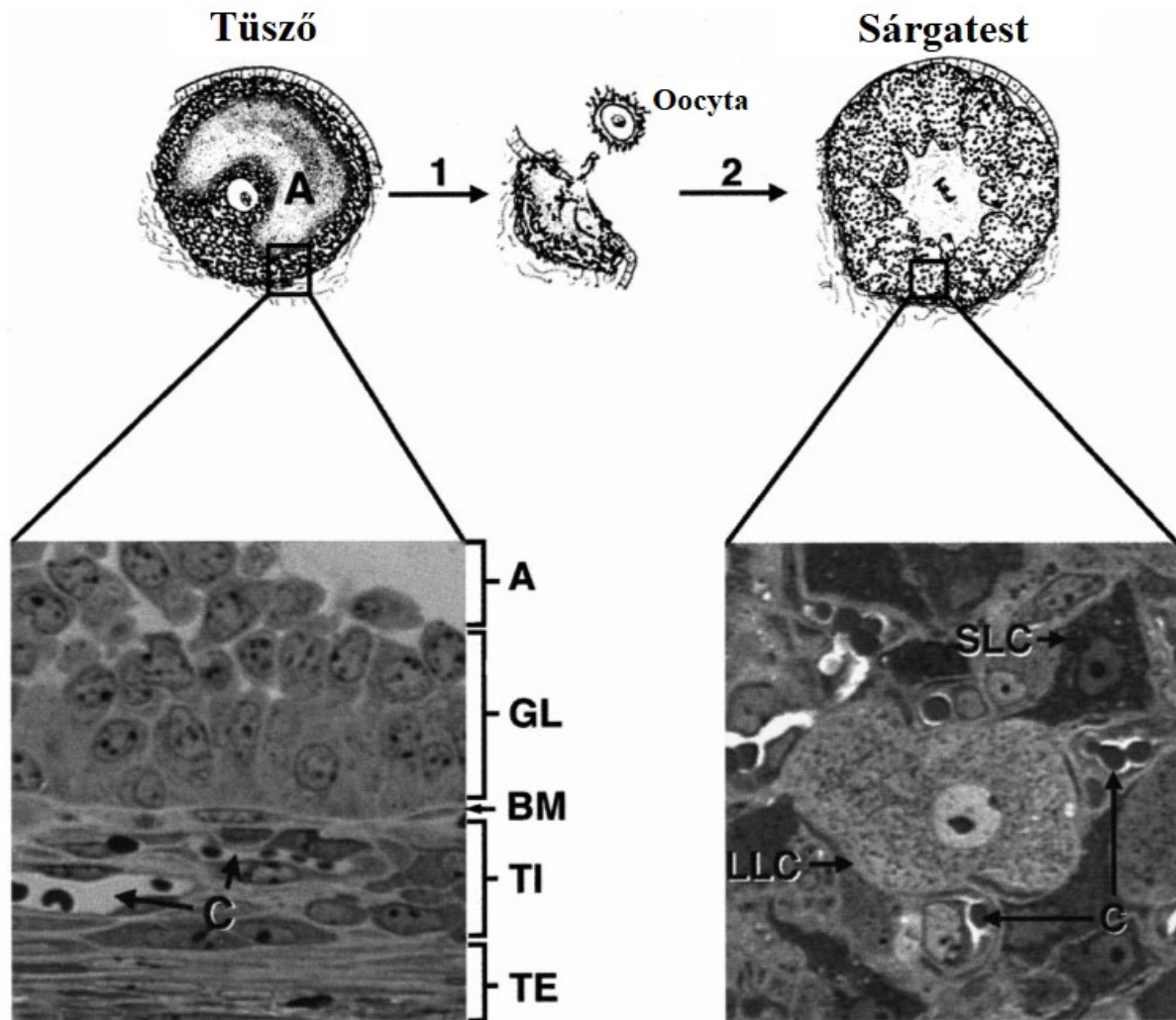
1.1. Rövid történelmi áttekintés

A sárgatest elnevezése Marcello Malpighi (1628-1694) nevéhez fűződik és az első részletesebb leírás Regnier de Graaf-tól (1641-1673) származik, aki megfigyelte, hogy a párosodás után a nyulak petefészkén gömb alakú testek jelentek meg és ezek a vemhesség végéig fennmaradtak. De Graaf megállapította, hogy kapcsolat van az utódok száma és a sárgatestek száma között. Prenant szövettanilag vizsgálta a sárgatestet és arra a következtetésre jutott, hogy a sárgatest bizonyos anyagokat termel, amelyek szabályozzák a vemhességet. Ez a megfigyelés bizonyítást nyert, amikor vemhes nyulakból eltávolították a petefészkét vagy magát a sárgatestet és ennek következtében az állatok elvetéltek vagy az embriók felszívódtak. Ezeket a kísérleteket követően Magnus a sárgatest által termelt, biológiailag aktív faktor vizsgálata során vemhes nyulak petefészkét távolította el, majd ugyanezen állatokat sárgatest eredetű kivonattal kezelte. Ezt a faktort, amiről a vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy egy szteroid hormon, progeszteronnak nevezték el (Niswender és mtsai, 2000).

1.2. A sárgatest szerepe, kialakulása és felépítése

A szarvasmarhák 21 napos ivari ciklusa (ösztzus ciklus) 2 fázisra osztható, a tüsző (follikuláris) fázisra (ez a rövidebb, a teljes ivari ciklus nagyjából 20%-át teszi ki) és a sárgatest (luteális) fázisra, amely a metösztuszt és a diösztuszt foglalja magába. A luteális fázis során a fő petefészkek struktúra maga a sárgatest, elsődleges hormonja a progeszteron, amelynek fő célpontja a reprodukciós traktus és a hypothalamo-hypophysealis rendszer (Niswender és mtsai, 2000), ahol gátolja a gonadotropinok leadását. Ezen felül felkészíti a méh szöveteit a sikeres vemhesülésre (Fields és Fields, 1996), a fertilis sárgatest az embrióban IFN- τ termelését indukálja, amely a vemhesség anyai felismeréséhez elengedhetetlen (Aréchiga-Flores és mtsai, 2019), illetve meghatározza a fiziológiás ivari ciklus hosszát (Milvae és mtsai, 1996). A sárgatestet progeszteront kiválasztó szteroid termelő parenchymás sejtek és nem parenchymás sejtek, endotheliális vasculáris sejtek, lymphocyták és fibroblastok alkotják (Aréchiga-Flores és mtsai, 2019). Kialakulása során a sárgatest a preovulációs tüsző granulosa sejteiből jön

létre, amelyek az alaphártyán belül helyezkednek el, illetve az azon kívül helyezkedő theca interna sejtekből (Huszenicza és mtsai, 1994). Ezek a sejtek a luteinizáló hormon (LH) és a follikulusztimuláló hormon (FSH) hatására luteinizálódnak, amely az ovulációt követő átalakulását jelenti a preovulációs tüszőnek. Így alakul ki az erősen vaszkularizált sárgatest, amely a nagy mennyiségű progeszteront termeli (Balogh, 2013). A korai sárgatest növekedése számottevő, tömege több, mint hatszorosára nő az ivari ciklus első felében (Milvae és mtsai, 1996). Az angiogenezis során sűrű érhálózat alakul ki, amelynek fejlődését angiogenetikus faktorok befolyásolják, valamint vasculáris endotheliális növekedési faktor A stimulálja. Ezen faktorok és receptoraik magas génexpresszióval rendelkeznek a sárgatest fejlődése során, ez azonban a sárgatest fázis közepén lecsökken (Aréchiga-Flores és mtsai, 2019). A megfelelő erezettség elengedhetetlen a fejlődő sárgatestben, ugyanis az átalakulás során a szervezet legjobb vérellátásával rendelkező szövetévé alakul az amúgy érmentes granulosa réteg (Balogh, 2013). A sárgatest folyamatos morfológiai és biokémiai változások sorozatán megy keresztül, ezek folyamán az érett sárgatestben a theca sejtekből kis-lutein sejtek alakulnak ki, míg a granulosa sejtekből a nagy-lutein sejtek. A kis-lutein sejtek leginkább a sárgatest perifériás zónájában találhatóak és az LH stimulusra emelkedett progeszteron kiválasztással válaszolnak. A luteinizáló hormon közvetlen módon stimulálja a kis lutein sejtek progeszteron szekrécióját a protein kináz A aktiválásával (Niswender és mtsai, 2000). A progeszteron termelését az autocrin szabályozás és a paracrin bioregulátorok stimulálják (Aréchiga-Flores és mtsai, 2019). A korábban említett granulosa sejtekből létrejövő nagy-lutein sejtek prosztaglandin F₂ alfa (PGF_{2α}) receptorokat tartalmaznak. A méh által termelt PGF_{2α} hormon a luteolízis folyamatáért felelős. Ha nem áll fenn vemhesség a sárgatest regresszálódik, hogy egy újabb tüszőnövekedés, ovuláció és ezzel együtt egy újabb ciklus következhesse be. A regresszió folyamatát az előbb említett hormon indukálja (Niswender és mtsai, 2000). Az érett sárgatestet alkotó kis-és nagy-lutein sejtek fénymikroszkóppal is elkülöníthetők egymástól (**1. ábra**) (Balogh, 2013). Méretüket tekintve a kis-lutein sejtek átmérője 10-20 μm, míg a nagy lutein-sejteké 25 μm, vagy annál nagyobb (Milvae és mtsai, 1996). Nem csak méretbeli eltérés figyelhető meg, a nagy-lutein sejtek poligonálisak, nagy, szférikusan elhelyezkedő sejtmaggal rendelkeznek, illetve lipidcseppek találhatóak nagyobb mennyiségben a citoplazmájukban. Ezzel ellentétben a kis-lutein sejtek sötétebb citoplazmájúak. Ultrahangos vizsgálat során a normál sárgatest homogén képet mutat egy jól kivehető horizontális, echodenz csíkkal a középvonalban (Balogh, 2013).



1. ábra: A sárgatest kialakulása a tüszőből. **A:** antrum **GL:** granulosa réteg **BM:** alaphártya **TI:** theca interna **TE:** theca externa **C:** kapillárisok **LLC:** nagy-lutein sejt **SLC:** kis-lutein sejt **1:** LH hatására a tüsző fala felreped és kilökődik az oocyta **2:** az ovuláció után a theca interna sejtjei és a vele kapcsolatban lévő kapillárisok átjutnak a sérült alaphártyán és behatolnak a granulosa rétegbe és mint tüsző szövet kialakítják a sárgatestet

(Forrás: Niswender és mtsai, 2000)

1.3. A sárgatest szerepe a vemhesség során

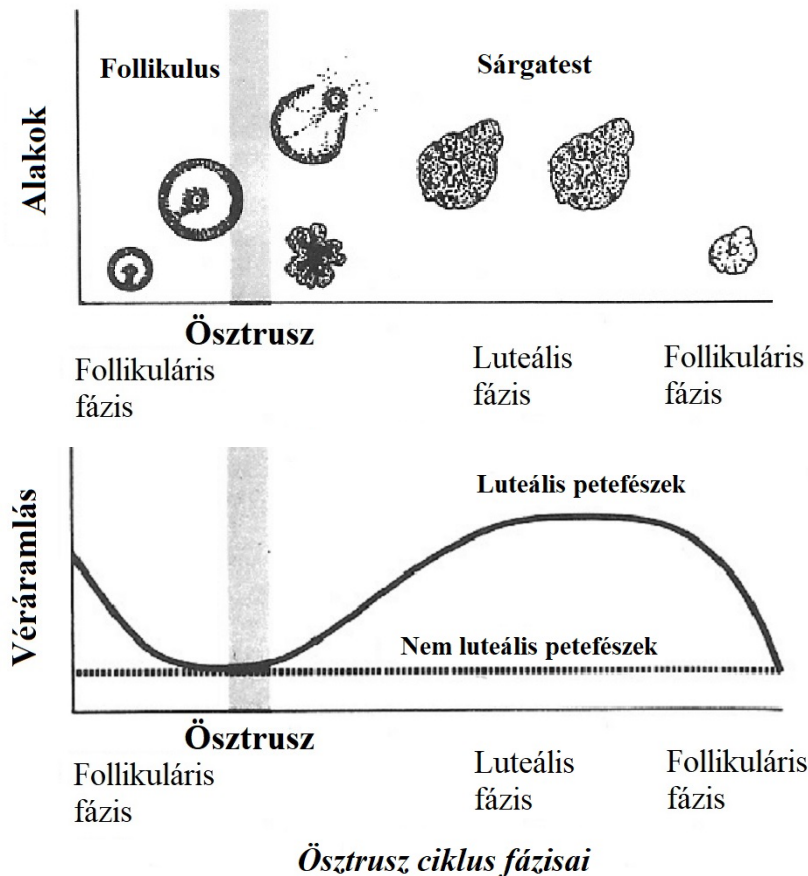
Amikor az állat vemhes lesz, a sárgatest tovább folytatja működését, a $\text{PGF}_{2\alpha}$ szekréció pedig megváltozik a vemhesség korai szakaszában az ivari ciklus különböző stádiumaihoz viszonyítva. Ha az embrió megjelenik a méhben az ovulációtól számított 14-17. nap között a luteolízis nem következik be, a progeszteron szekréció fenntartja a vemhességet. Szarvasmarha esetében részlegesen corpus luteum independens vemhességről beszélünk, ami azt jelenti, hogy

a progeszteron termelést nagyjából a vemhesség 200. napjától a placenta teljes mértékben átveszi, így csak eddig az időpontig van szerepe a sárgatest progeszteron termelésének. A vemhesség felismerésének a pillanatában a szarvasmarha embrió jelet bocsát ki, ami megelőzi a méh által pulzálva leadott $\text{PGF}_{2\alpha}$ által okozott luteolízis. Szarvasmarhákban a vemhesség felismerésekor az anyai $\text{PGF}_{2\alpha}$ felszabadulás gátlásáért felelős embrionális jel egy trofektoderma eredetű fehérje, amelyet először trofoblaszt protein-1 néven azonosítottak, végül ennek a fehérjének lett, a korábban már említett interferon tau ($\text{IFN-}\tau$) a neve (Okuda és mtsai, 2002).

Szarvasmarhákban, ha a sárgatest mindkét petefészekben kialakul és az állatnak csak az egyik méhszarvában fejlődik vehem, a vemhes oldalon a sárgatest nagyobb méretű, mint az ellenoldali (Milvae és mtsai, 1996). Kísérletek igazolták, hogy a vénák között kialakult anasztomózisok segítik a nem vemhes oldali sárgatest fennmaradását a luteolízis helyett (Del Campo és mtsai, 1980). Egyéb kísérletek során megállapították, hogy a sebészileg izolált méhszarvba ültetett megtermékenyített petesejt esetében is az azzal megegyező oldali sárgatest bizonyult nagyobbak az ellenoldalihoz képest (Del Campo és mtsai, 1977).

1.4. A sárgatest regressziója

Vemhesség hiányában a sárgatest ismételt morfológiai és funkcionális változáson megy keresztül, amelynek eredményeként elsorvad. Ezt a folyamatot nevezzük a sárgatest regressziójának, vagy luteolízisnek (Milvae és mtsai, 1996). Ez nélkülözhetetlen a fiziológiás ivari ciklus működéséhez, lehetővé teszi az új ovulációs tüsző fejlődését (Okuda és mtsai, 2002). A luteolízis folyamatát a progeszteron termelés megszűnése és a sejtalkotók lebomlása jellemzi, beleértve az érellátottság csökkenését, a kötőszövet proliferációját, a sejtek fokozott szervezatlenségét, valamint a kis-és nagy-lutein sejtek degenerációját és fagocitózist (**2. ábra**) (Milvae és mtsai, 1996).



2. ábra: A follikulum, a sárgatest és a véráramlás változása a follikuláris fázis, az ösztusz és a luteális fázis alatt sárgatest jelenlétében és annak hiányában

(Forrás: Garverick és Smith, 1993)

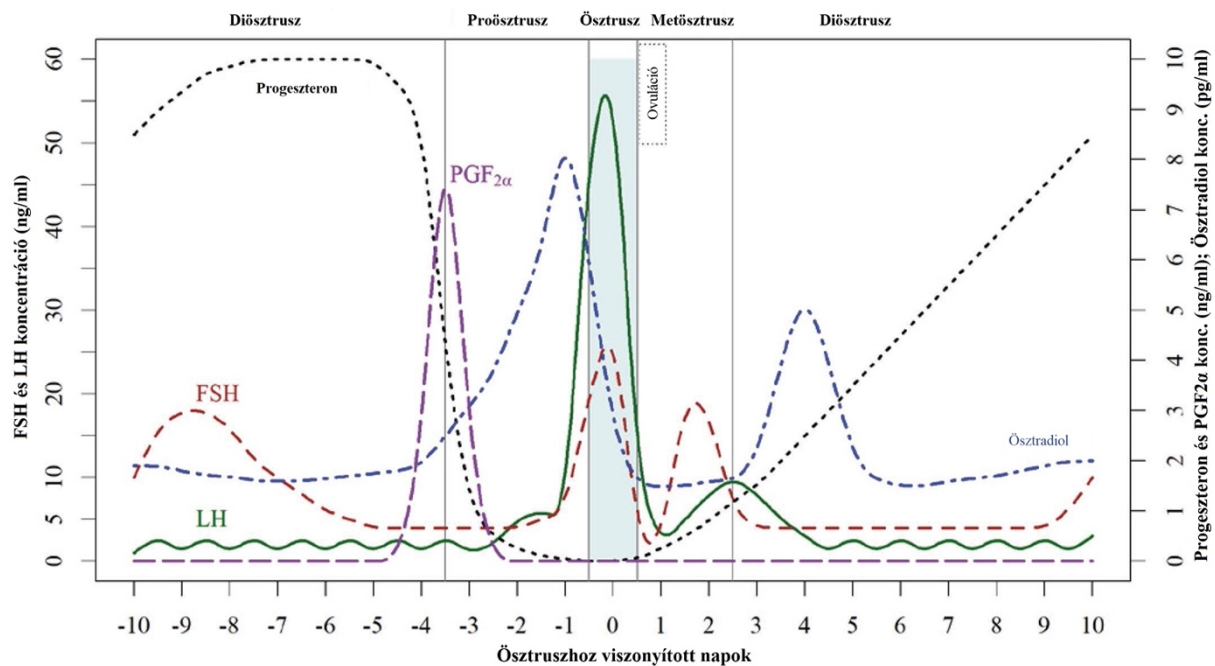
Kísérletek során kimutatták, hogy a kétoldali méheltávolítás követően a sárgatest továbbra is fennmarad (Wiltbank és Cassida, 1956). Egyoldali méhszarv eltávolítása az azonos oldali sárgatest fennmaradását eredményezte (Hauger és mtsai, 1977). Olyan szarvasmarhák esetében, amelyeknek az egyik oldali méhszarvát eltávolították oxitocin vagy $PGF_{2\alpha}$ beadását követően a sárgatest regresszióját lehetett kiváltani abban az esetben, ha a sárgatestet hordozó petefészek a fennmaradó méhszarvval megegyező oldalon helyezkedett el (Ginther és Del Campo, 1974). A $PGF_{2\alpha}$ -t a luteolízis időszakában a szarvasmarha méhnyálkahártyája számottevően nagy mennyiségben, pulzálva választja ki, majd egy helyi arteriovenosus ellenáramú transzport rendszeren keresztül éri el az azonos oldali sárgatestet. Ez magyarázza az előbb említett kísérlet eredményét (Milvae és mtsai, 1996).

Szarvasmarhákban a $PGF_{2\alpha}$ elsődlegesen a méh felszíni hámjának intercarunculáris régiójából választódik ki és ez játssza a fő szerepet a szaporodási folyamatok szabályozásában, beleértve a luteolízist is. A méhnyálkahártyának a $PGF_{2\alpha}$ -t szekretáló képessége az ivarzási

ciklus során különböző mértékű. A $\text{PGF}_{2\alpha}$ termelésének legmagasabb értékét a folliculáris fázis és az ovuláció alatt éri el a méhnyálkahártya, majd az ivarzási ciklus korai és középső luteális fázisában csökken (**3. ábra**). Ezenkívül 2-3 napig a luteolízis alatt és után a $\text{PGF}_{2\alpha}$ több, rövidebb időtartamú periódusban szabadul fel a méhnyálkahártyából. Ha a $\text{PGF}_{2\alpha}$ -t pulzáló módon adják be az állatnak, a sárgatest különösen érzékenynek bizonyul a $\text{PGF}_{2\alpha}$ luteolitikus hatásaira (Okuda és mtsai, 2002). Skarzynski és Okuda (1999) megfigyelte, hogy a hosszantartó $\text{PGF}_{2\alpha}$ stimuláció elzárja a luteális $\text{PGF}_{2\alpha}$ receptorokat szarvasmarhákban. Ez alapján megállapították, hogy a luteolízis szempontjából a méhnyálkahártyából felszabaduló $\text{PGF}_{2\alpha}$ pulzálása fontosabb, mint a $\text{PGF}_{2\alpha}$ abszolút koncentrációja (Okuda és mtsai, 2002).

$\text{PGF}_{2\alpha}$ hatására drasztikusan csökken a sárgatest véráramlása, megváltozik a membrán fluiditása, a szteroid szintetizáló enzimek aktivitása, a lipoproteinek által stimulált szteroid szintézis gátlása következik be, a kis-lutein sejtek száma csökken, luteális oxitocin szabadul fel. $\text{PGF}_{2\alpha}$ negatívan hathat a kis- és nagy-lutein sejtek közötti kommunikációra. Más sejttípusokon keresztül is hathat, mint például az endotheliális sejtek, immunsejtek. Ezen felül intracelluláris közvetítő által is, mint az oxitocin, kifejtheti hatását (Milvae és mtsai, 1996). A $\text{PGF}_{2\alpha}$ receptorok a nagy-lutein sejtek plazmamembránján lokalizáltak (Powell és mtsai, 1976). A $\text{PGF}_{2\alpha}$ receptort kódoló mRNS mennyisége az ivari ciklus korai fázisától a késői fázisáig fokozatosan növekszik, majd a regresszió során jelentősen csökken (Milvae és mtsai, 1996).

Az oxitocin szerepének fontosságát a luteolízis folyamatában elsőként Armstrong és Hansel állapította meg (1959). Az oxitocin injekció beadását követően megnő a $\text{PGF}_{2\alpha}$ szekréció. Az oxitocin által stimulált $\text{PGF}_{2\alpha}$ szekréció összefüggésben áll a protein kináz C aktivitásával és számos olyan enzim génexpressziójával, amelyek részt vesznek a $\text{PGF}_{2\alpha}$ szintézisében (Okuda és mtsai, 2002). A szarvasmarhák és egyéb fajok sárgatestje magas koncentrációban tartalmaz oxitocint. A sárgatest eredetű oxitocin koncentrációja a sárgatest fázis közepéig folyamatosan növekszik és ott éri el a maximumot, majd a progeszteron koncentrációval párhuzamosan csökken (Milvae és mtsai, 1996). Az oxitocin stimuláló hatását a tüsző fázisban, az ovuláció és a korai sárgatest fázisban figyelték meg, míg a középső és késői sárgatest szakaszban nem volt hatása (Okuda és mtsai, 2002). A méhnyálkahártya oxitocinra adott válaszkészsége a késői diösztrusz alatt megnő, ez idő alatt a méhnyálkahártya oxitocin receptorainak mennyisége 500-szorosára emelkedik. Mind az oxitocin elleni immunizálás, mind az oxitocin receptor antagonistá beadása késlelteti a luteolízist (Milvae és mtsai, 1996).



3. ábra: Az FSH, LH, progeszteron, $\text{PGF}_{2\alpha}$ és az ösztiradiol szekréciójának sematikus ábrázolása a szarvasmarhák ivarzási ciklusa során
(Forrás: Toledo-Alvarado és mtsai, 2018)

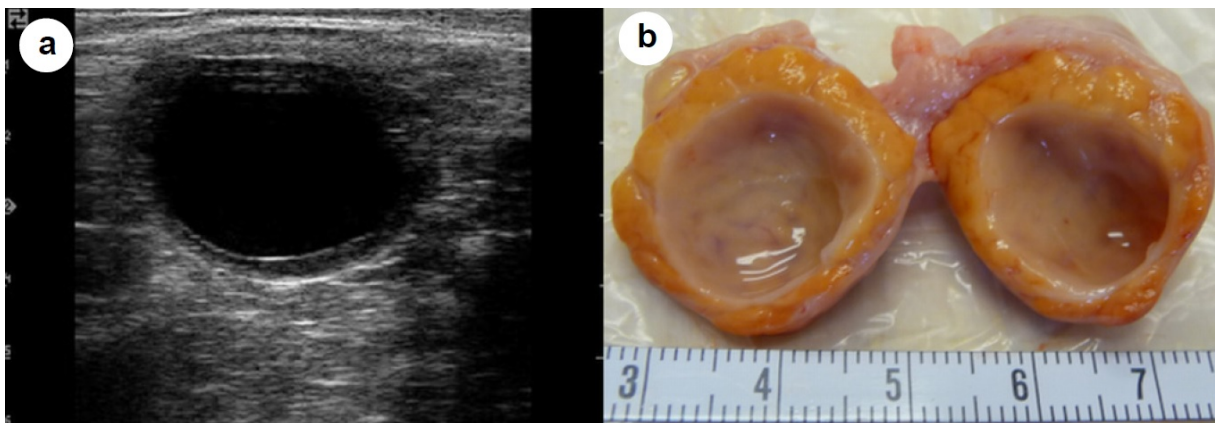
2. Az üreges sárgatest

2.1. Az üreges sárgatestről általánosságban

Szarvasmarhákban a sárgatestnek két fiziológias, de morfológiailag eltérő formája létezik. A kompakt, amely egyenletesen van ellátva luteális szövetrel és az üreges, amelyben a luteális szövet egy, a sárgatest középpontjában található, folyadékkal telt üreget vesz körül (Perez-Marin, 2009, Jaskowski, 2019) (**4. ábra**). Az üreges sárgatestet leírása óta patológiás eredetű elváltozásnak tekintették, ez azonban az 1980-as években megváltozott az állatgyógyászatban alkalmazott korszerűbb diagnosztikai módszereknek köszönhetően, köztük az ultrahang szélesebb körű alkalmazásának. Az üreges sárgatest ma már luteális struktúrának tekinthető, amely aktivitása a kompakt sárgatestéhez hasonló, mind a szekréciós képességét, mind a vemhesség fenntartásának hatékonyságát tekintve. (Jaskowski és mtsai, 2022). A folyadékkal telt petefészkek struktúrák esetében, mint amilyen az üreges sárgatest is, hiányzik a következetesség a megnevezésükre használt terminológiában (Balogh és mtsai, 2014). Érkeztek javaslatok a 2010-es években arra, hogy térjenek vissza az üreges sárgatest korábbi elnevezéséhez, a cisztás sárgatesthez és új felosztásra is születtek javaslatok: fiziológias

sárgatestek üreggel (az üreg átmérője legfeljebb 1 cm, a luteális szövet szélessége 1 cm-nél nagyobb) és sárgatest patológiás posztovulációs cisztával (az üreg átmérője meghaladja az 1 cm-t, a luteális szövet szélessége legfeljebb 1 cm) (Jaskowski, 2019).

Bár az üreges sárgatestet gyakran nem tekintik patológiásnak, progeszteron termelése is hasonló a kompakt sárgatestéhez, mégis vannak, akik ezzel nem értenek egyet (Zöldág, 1984, Grygar és mtsai, 1997, Gábor és mtsai, 2004). A luteinizált szövet nem különbözik szignifikánsan az üreggel rendelkező és a kompakt sárgatest esetében (Kastelic és mtsai, 1990a), de ez az eredmény kétdimenziós képeken alapul (Balogh és mtsai, 2014). Az üreges sárgatest jelentős diagnosztikai problémát jelenthet a sárgatest cisztás elváltozásához való hasonlósága miatt. A sárgatest morfológiájával kapcsolatos kutatások kezdete óta számos publikációban írnak az üreges sárgatestről. Bár évtizedek teltek el az üreges sárgatest első leírása óta, a kutatók még a mai napig nem értenek egyet azzal kapcsolatban, hogy hogyan befolyásolja a vemhességet, befolyásolja-e egyáltalán az üreges sárgatest (Jaskowski, 2019).



4. ábra: Az üreges sárgatest ultrahangos képe (a) és makroszkópos megjelenése (b)

(Forrás: Balogh és mtsai, 2014)

2.2. Történelmi áttekintés

Az 1920-as években írták le először a petefészkben kóros képződményként definiált luteális struktúrát, amely közepe üreggel rendelkezett és folyadékot tartalmazott ebben az üregben. Az ivarzási ciklus szabályozása abban az időben még nem volt teljesen tisztázott, így a figyelem elterelődött az üreges sárgatestről az azt követő évtizedekre. Az üreges sárgatest problémája az 1950-es és 1960-as évek fordulóján ismét felmerült, de a csekély diagnosztikai

lehetőségek miatt (főként transzrektális tapintást alkalmaztak) nehéz volt az alaposabb vizsgálat abban az időben, így az üreges sárgatestet először cisztás sárgatestként definiálták. Ebből az elnevezésből a sárgatest kóros elváltozására lehetett következtetni. Az 1980-as években fejlődésnek induló ultrahangos vizsgálatok tették lehetővé az üreges sárgatest részletesebb vizsgálatát szarvasmarháknál (Jaskowski, 2019). Egyes esetekben szövettani vizsgálatokat végeztek, azonban eddig nem számoltak be az ultrahangos vizsgálatokkal egyidejűleg végzett vizsgálatoknak és azok eredményeinek összehasonlításáról (Balogh és mtsai, 2014). A sárgatest üreges állapota csak morfológiai változat, míg a sárgatest cisztás elváltozása egy kóros állapot. Annak érdekében, hogy ezt a két fogalmat ne tévesszék össze, javasolták a cisztás sárgatest elnevezés helyett az üreges sárgatest megnevezést (Chuang és mtsai, 2010). A cisztás sárgatest kifejezést 1984-ben felváltotta az üreges sárgatest elnevezés. A ma is használatos definíció szerint az üreges sárgatest nem patológiás luteális szerkezet, amely a luteális szövethez viszonyítva egy központi elhelyezkedésű, folyadékkal telt üreget tartalmaz (Jaskowski, 2019). Az 1980-as években széles körben elterjedt az ultrahang használata az állatgyógyászatban is és ezzel lehetőség nyílt az üreges sárgatest előfordulásának pontosabb vizsgálatára (Jaskowski, 2019).

2.3. Az üreges sárgatest előfordulása, kialakulása

Az üreges sárgatestek morfológiai vizsgálatai az ivarzási ciklusban és a korai vemhesség ideje alatt is zajlottak az évek alatt. Ezek a vizsgálatok az üreg eltűnésének időpontját voltak hivatottak meghatározni, illetve vizsgálták a luteális szövet mennyisége és az üreg mérete közötti kapcsolatot (Jaskowski, 2019). Korábban azt is megállapították, hogy a sárgatest belsejében lévő üreg az ovuláció utáni 6-9. napon éri el legnagyobb méretét és leggyakrabban az ivarzási ciklus 9,3-17,4. napja között tűnik el (Jaskowski és mtsai, 2022). Vemhes állatok esetében ez a 7-20,2. nap körüli időpontra tehető. Nem találtak szignifikáns különbséget a vemhes és a nem vemhes tehenek sárgatestének üregei között, valamint az ivarzási ciklus hossza között sem (Jaskowski, 2019). Az üreges sárgatest nem ritka a szarvasmarhák esetében, 28-86%-os gyakorisággal fordul elő (Jaskowski, 2019, Kastelic és mtsai, 1990a), de többnyire nem haladja meg az összes sárgatest 50%-át (Jaskowski és mtsai, 2022). Incidenciája 25,2-78,8% közötti diösztrusz alatt. Az előfordulási arány a sárgatestek különböző stádiumainak előre haladásával csökken (Rizzo és mtsai, 2016). Vizsgálatok igazolják, hogy a sárgatest ürege az ivarzási ciklus és a vemhesség különböző szakaszaiban változik (Chuang és mtsai, 2010). Bizonyos összefüggést kimutattak a nagyobb domináns tüsző és az üreges sárgatest között

(Perez-Marin, 2009). Az üreg kialakulásának mechanizmusa azonban a mai napig nem tisztázott. A sárgatest morfológiáját a mesterséges termékenyítés idején szinte lehetetlen előre megmondani, bár az ovuláció előtti nagyobb méretű domináns tüsző az üreges sárgatest kialakulására enged következtetni (Jaskowski és mtsai, 2022).

2.4. Az üreges sárgatest és a progeszteron koncentráció kapcsolata

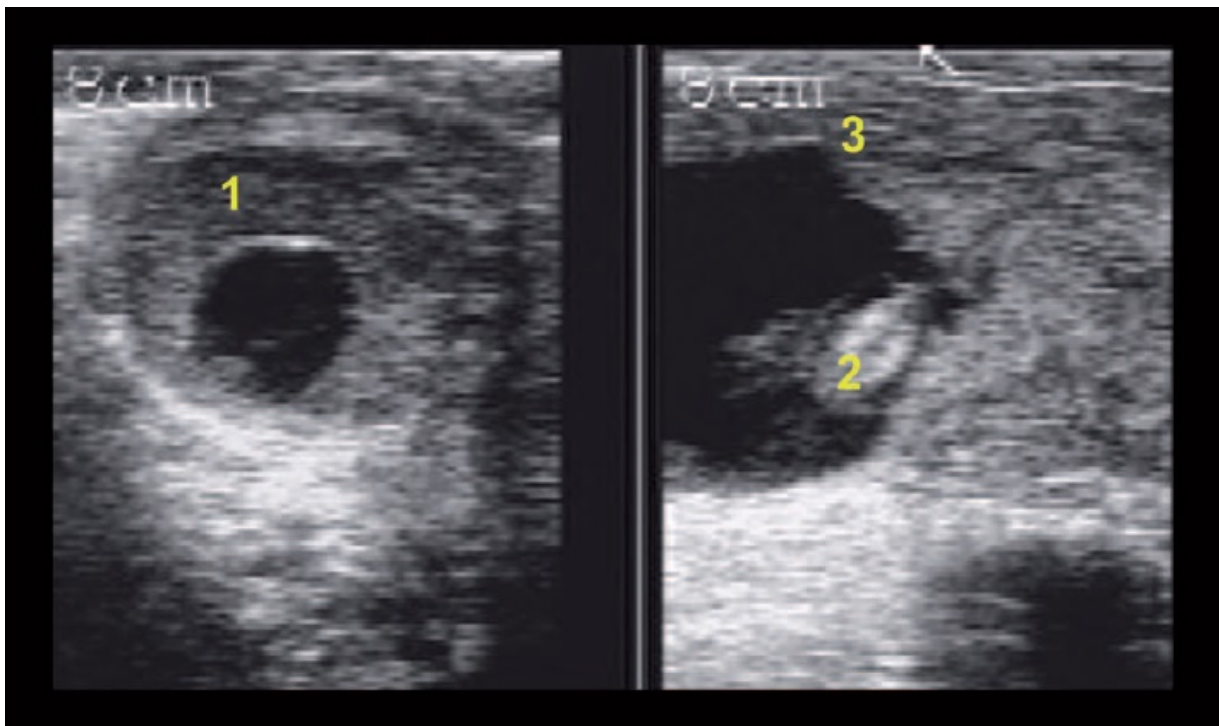
Az üreges sárgatest vizsgálatát tovább folytatták 1988-ban. 706 tehén petefészket vizsgáltak post mortem. Az üreg jelenléte és átmérője alapján alcsoportokat alakítottak ki: kompakt, legfeljebb 9 mm átmérőjű üreggel rendelkezők (kis üregesek), 10-19 mm átmérőjű üreggel rendelkezők (közepes üregesek) és 20 mm-nél nagyobb átmérőjű üreggel rendelkezők (nagy üregesek). Az üreg méretétől függetlenül a progeszteron koncentráció szignifikánsabban magasabbnak mutatkozott, mint a kompakt sárgatestek esetében. Összefoglalva megállapították, hogy az üreg jelenléte nem tekinthető kóros elváltozásnak (Jaskowski, 2019). A szérum progeszteron koncentrációjával kapcsolatban több kutató is kiemelte, hogy nincs szignifikáns különbség az üreges sárgatesttel rendelkező szarvasmarhák és a kompakt sárgatesttel rendelkezők között (Perez-Marin, 2009). Rizzo és mtsai (2016) az üreges sárgatestben vizsgálták a progeszteron és a koleszterin koncentrációját és arra a következtetésre jutottak, hogy a szérum progeszteron koncentrációjához képest jóval magasabb a progeszteron koncentrációja az üreges sárgatestben található folyadékban, a koleszterin koncentrációja azonban nem mutatott szignifikáns különbséget (Rizzo és mtsai, 2016).

Az üreges sárgatest ultrahangos méréseit és a progeszteron koncentráció közötti összefüggést Kastelic és mtsai (Kastelic és mtsai, 1990a, Kastelic és mtsai, 1990b) is vizsgálták. További kutatások megállapították, hogy az üreges sárgatest esetében a progeszteron koncentráció a termékenyítést követő 40. napig nő, míg kompakt sárgatest esetében ez az érték a 20. naptól kezdve mondhatni, hogy állandó szinten marad. A fenti tanulmányok szerzői kihangsúlyozták az üreges sárgatest kóros befolyásának hiányát a vemhesülés eredményességére és a vemhesség fenntartására (Jaskowski, 2019).

2.5. Az üreges sárgatest hatása a szarvasmarhák termékenyítésére és vemhességére

Korábban egyes kutatók úgy vélték, hogy az üreges sárgatest okozza a tehének terméketlenségét (Kastelic és mtsai, 1990a) (Chuang és mtsai, 2010). Nem értenek egyet azzal, hogy a két forma funkcionálisan összehasonlítható és alacsonyabb ellési index-ről számoltak

be igazoltan üreges sárgatesttel rendelkező vemhes tehenek esetében (Jaskowski és mtsai, 2022). 1986-ban termékenyítés után vizsgálták tehenek petefészkeit, egyes állatokat két-három egymást követő ciklusban (Kito és mtsai, 1986). Üreges sárgatestet a tehenek 37,2%-ában találtak. A vizsgálat részeként meghatározták a progeszteron koncentrációját is és megfigyelték az ivarzási ciklus átlagos hosszát. Az említett vizsgálatok célja az volt, hogy összefüggést találjanak az üreges sárgatest és a tehenek termékenysége között. A kompakt sárgatest és az üreges sárgatest között sem az átlagos progeszteron koncentráció tekintetében, sem a ciklus hossza és a vemhesülési ráta tekintetében nem találtak szignifikáns eltérést. Ugyanazon tehenek egymást követő ivarzási ciklusában az üreges sárgatest sem volt minden esetben újra előforduló. A 21. században folytatott spanyol kutatások (Perez-Marin, 2009) kimutatták az ivarzási ciklus eltérő hosszát az üreges és a kompakt sárgatesttel rendelkező tehenek között, a luteális szövetek mennyiségében azonban nem találtak szignifikáns eltérést (**5. ábra**). Az egyéb paraméterek mellett vizsgálták az albumin és a cink koncentrációját is, mindkét esetben magasabb volt az érték az üreges sárgatesttel rendelkező egyedek esetében (Jaskowski, 2019).



5. ábra: Üreges sárgatest jelenléte 32 napos vemhes tejelő tehénben. **1:** üreges sárgatest, **2:** embrió, **3:** endometrium

(Forrás: Carrière és mtsai, 2009)

2.6. Az üreges sárgatest és az asszisztált reprodukciós technikák

Bár hormonális aktivitásukat tekintve egyenrangúnak mondhatók, sok állatorvos megkérdőjelezi az üreges sárgatestek megfelelő működését. Asszisztált reprodukciós technikák esetében, ahol a recipiens állatoknak az ivarzási ciklus sárgatest fázisának egy szigorúan meghatározott napján kell lenniük nagyon fontos lehet az üreges sárgatest jelenléte. Ebből következik az is, hogy az asszisztált reprodukciós technikák estében, mint például az embriótranszfer, az üreges sárgatesttel rendelkező egyedeket kevésbé tartják értékesnek, mint a kompakt sárgatesttel rendelkezőket. A megfelelő recipiens kiválasztásának egyik módszere a transzrektális tapintás, amely során megvizsgálják a sárgatest jelenlétét a petefészkekben. Annak érdekében azonban, hogy a sárgatest morfológiáját megfelelően meg tudják állapítani, ultrahangos vizsgálatra van szükség. Ezen vizsgálatok pontos képet adnak a petefészkek szerkezetéről, beleértve a sárgatest helyzetének, számának, méretének és morfológiájának objektív meghatározását is. Az üreges sárgatest jelenléte az embriótranszfer napján döntő kritérium lehet a megfelelő recipiens kiválasztásakor (Jaskowski és mtsai, 2022). A vizsgálatok az üreges sárgatest és a tehének fertilitásának kapcsolata között nagyban hozzájárulhatnak a mesterséges termékenyítés és az embriótranszfer tökéletesebb értékelési és szelekciós módszereinek kidolgozásához (Jaskowski, 2019). Mivel szarvasmarhák esetében az embriótranszfernek egyre nagyobb a jelentősége, így nagyon fontos megállapítani a kapcsolatot a sárgatest morfológiai formája és az embriótranszfer utáni vemhességi ráta között (Jaskowski és mtsai, 2022). Jaskowski és mtsai (2022) azonban azt találták vizsgálataik során, hogy az üreg jelenléte a recipiens üszőkben nem volt negatív hatással a sárgatestre a vemhesség fenntartó szerepében. Éppen ellenkezőleg, az üreges sárgatesttel rendelkező üszőknél nagyobb volt az esély az embrió túlélésére a vemhesség felismerés idején. Következésképpen, pozitív hatással lehet az üszők vemhesülési rátájára (Jaskowski és mtsai, 2022). Az üreges sárgatest tehének szaporodására való hatásáról több évtizede folynak a viták, a szerepére és működésére vonatkozó ismeretek sokszor változtak és változnak a mai napig és gyakran találhatunk egymással párhuzamos, vagy részben, illetve egészben egymást kizáró elméleteket. Az üreges sárgatesttel kapcsolatos felvetődő problémák a számos szakember által végzett kutatások ellenére részben a mai napig megoldatlanok (Jaskowski, 2019)

Anyag és módszertan

1. Helyszín és adatgyűjtés

Az állatokon alkalmazott módszereket és a rajtuk végzett vizsgálatokat a Pest Megyei Kormányhivatal Állategészségügyi Főosztálya engedélyezte (Engedélyszám: PE/EA/1973-6/2016) és az általuk elfogadott előírások szerint végeztük azokat. A tanulmány során összesen 2477 mesterséges termékenyítést és rektális ultrahangos vemhességi vizsgálatot elemeztünk. Az adatokat retrospektíven, egy Pest megyében található tejelő tehenészetből származó 1128 tehen vizsgálata biztosította a 2018 és 2020 közötti időszakból.

Minden egyes állatról a következő adatokat gyűjtöttük össze:

- vemhességi vizsgálat dátuma
- ellésszám
- az utolsó ellés dátuma
- az utolsó mesterséges termékenyítés időpontja
- mesterséges termékenyítések száma az utolsó elléstől számítva
- tejhozam
- laktációs napok száma
- rektális ultrahangos vemhességi vizsgálatok eredménye mindkét petefészken, illetve a méhen

2. Tehenek és menedzsment a vizsgálati időszakban

A vizsgálathoz egy Észak-Magyarországon található tejelő tehenészetből származó laktáló holstein-fríz teheneket használtunk. A tanulmány során vizsgált nagyjából 1000 fejős tehen napi átlagos tejtermelése 42 kg/nap volt. A tehenek 1-8 laktációs perióduson estek már át. A vizsgált állatok életkora 2-10 év közé esett, kondíció pontszámuk (BCS) 3,25-3,75 (1-5 ponttartomány; BCS 1: vékony, BCS 5: elhízott) közötti volt és a 78-541. laktációs napban jártak. Azokat a teheneket, amelyek a mesterséges termékenyítés vagy a vemhességi vizsgálatok idejében egyértelmű betegségben szenvedtek (tőgygyulladás, sántaság, méhgyulladás, alulkondicionált, túlkondicionált stb.) kizártuk a vizsgálatunkból, adatgyűjtésünkéből. Az állatok a vizsgálati időszak teljes időtartama alatt szigorú állatorvosi ellenőrzés alatt álltak. A telepen kötetlen, pihenőboxos tartástechnológiát alkalmaztak, ahol az állatok *ad libitum* kapják a takarmányt és a vizet, illetve a TMR-t (total mixed ration) kétszer

egy nap az NRC (National Research Council) nagy tejtermelésű tehenekre vonatkozó iránymutatásait követve (NRC, 2001). A teheneket naponta kétszer fejik, nagyjából 12 órás intervallumokban. A reggeli fejés 6:00-9:00-ig tart, az esti fejés 17:00-20:00-ig. A tejtermelést minden fejés alkalmával a telepírányítási szoftver (RISKA szoftver, Magyarország) rögzíti.

3. A vizsgált telepen alkalmazott ivarzás szinkronizációs programok

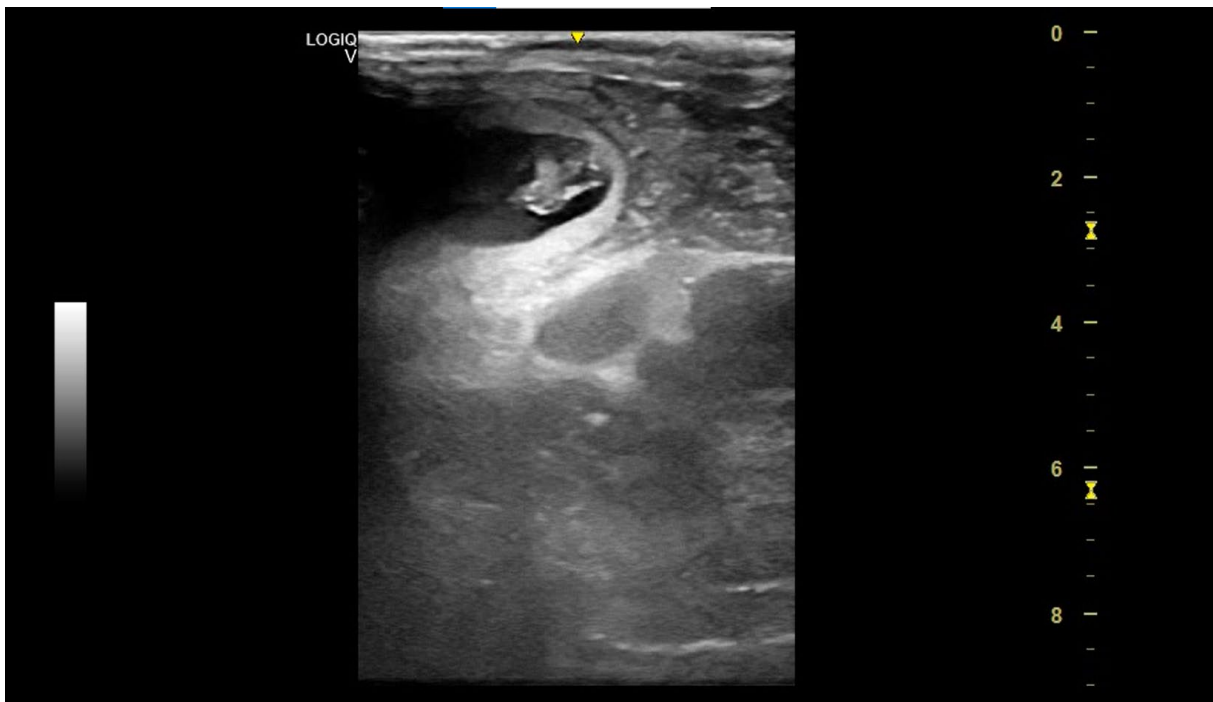
A telepen 70 napos önkéntes várakozási periódust (VWP) alkalmaztak a vizsgálat ideje alatt az ellést követően. A 70 nap letelte után az állatok állatorvosi szaporodásbiológiai ultrahangos vizsgálaton esnek át, ahol vizsgálják a petefészek ciklusosságát. Az ivarzás szinkronizálásához, illetve a mesterséges termékenyítéshez OvSynch és Re-synch programot alkalmaztak gonadotropin releasing hormon (GnRH) analóg és proszttaglandin analóg, kloprosztenol használatával a következő módon (G-P-G): 1. nap GnRH, 7. nap proszttaglandin, 9. nap GnRH, 10. napon mesterséges termékenyítés (OvSynch program). 1. nap proszttaglandin, 2. nap GnRH, 3. nap mesterséges termékenyítés (Re-synch program).

4. Mesterséges termékenyítés (MT)

A tanulmányunkban vizsgált teheneket bizonyítottan fertilis bikáktól származó, kereskedelemben szabadon vásárolható fagyasztott spermával termékenyítették meg. Az MT-t megelőzően minden tehén vizsgálaton esett át, hogy látható-e már klinikai tünete az ivarzásnak, mint az ivarzási váladék. A telepen az állatok testhőmérsékletének változását egy, a tehenek nyakán található elektronikus transzponderre csatlakoztatott akkcelerométerrel (Heatime, SCR Engineers Kft., Netanya, Izrael) követik nyomon, amelyet az ellést követő harmadik napon helyeznek fel, miután elhagyják az elletőt. Kizárólag ivarzó és egészséges (szaporodásbiológiai és egyéb rendellenességektől mentes) teheneket termékenyítettek meg szakképzett inszeminátorok. A vemhességi vizsgálatokra az MT-t követő 31-42. napon került sor. Ha a tehén a vizsgálat során nem bizonyult vemhesnek és sárgatest volt jelen a petefészken, akkor az alábbiak szerint Re-Synch programot indítottak meg az állatnál: a vizsgálat napján proszttaglandint kapott, 2 nappal később GnRH analógot, majd az ezt követő napon újabb mesterséges termékenyítésre került sor.

5. Ultrahangos vizsgálatok

A mesterséges termékenyítést követő 31-42. napon rutinszerűen a tehenek rektális tapintásos vizsgálaton, illetve transzrektális ultrahangos vemhesség vizsgálaton esnek át (**6. ábra**) Az utóbbi vizsgálatot egy 5 MHz-es, hordozható ultrahanggal végzik, lineáris endorektális fejet használva (Tringa Linear Vet, Vet-Med-Lab Kft., Budapest, Magyarország). A méhben található magzatok száma és életképessége (egy magzat akkor mondható életképesnek, ha a szívverése detektálható), valamint a sárgatest jelenléte, típusa, illetve egyéb petefészken található képletek mind feljegyzésre kerültek. A méhszarvak transzrektális átvizsgálása azok dorzális felülete felől történt a szikhólyagnak, a magzatvíznek, a magzat testének és szívének, valamint szívverésének felkeresése céljából.

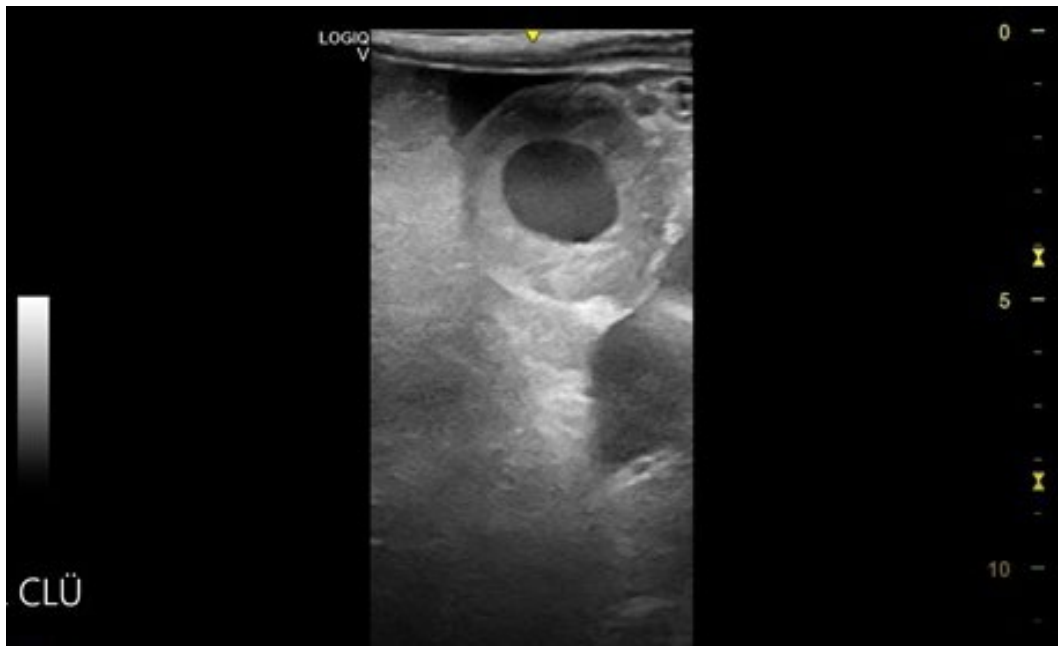


6. ábra: Pozitív vemhességi vizsgálatra példa a 32. napon (5 MHz, endorektális fej, GE Logiq V2 ultrahang készülék)

Mind a két petefészken vizsgáltuk a petefészek képleteket, illetve a sárgatestek számát és típusait. Az üreges (**7. ábra**) és a kompakt sárgatestet az ultrahangos megjelenésük alapján (szemcsézett, szürke, strukturált terület a petefészek állományában) azonosítottuk. Ezen kívül egyéb petefészek képleteket is (pl.: ciszták) feljegyeztünk (**8. ábra**).



7. ábra: Endorektális transzducerrel végzett ultrahangos vizsgálat, amelyen jól látható az üreges sárgatest. (7,5 MHz, endorektális fej, GE Logiq V2 ultrahang készülék)



8. ábra: Follikuláris ciszta luteinizált sejtekkel és üreggel a közepén. Az átmérő és az alak alapján az eredete gyanút keltő, azonban az ultrahangos vizsgálat önmagában nem ad definitív diagnózist. (7,5 MHz, endorektális fej, Ge Logiq V2 ultrahang készülék).

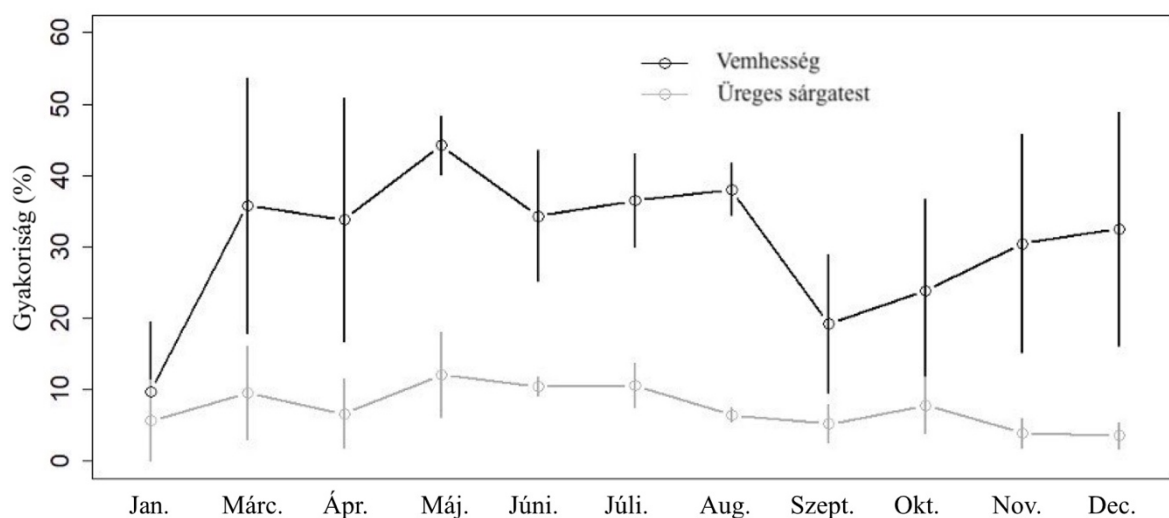
6. Statisztikai elemzés

Minden statisztikai elemzést az R Statistical Software-ben végeztünk el (R Development Core Team, 2007). Az elemzés során az összefüggéseket $P < 0.05$ -nél tekintettük szignifikánsnak. *Binomiális tesztet* és a megfelelő 95%-os konfidenciaintervallumot (CI) használtunk annak meghatározására, hogy az embrió vagy az üreges sárgatest helyzetét tekintve előnyben részesítjük-e a bal vagy a jobb oldalt, valamint annak tesztelésére, hogy az ikervemhességek előfordulása jelentősen eltér-e a korábbi szakirodalomban ismert, 5%-os értéktől. Az évszakokat a termékenyítés dátumának felhasználásával hoztuk létre (június, július és augusztus a nyári hőstresszes évszaknak, míg a többi hónapot nyáron kívüli szezonnak jelöltük). Az egyes tehenekre véletlenszerű hatásokkal járó, vegyes hatású, többváltozós logisztikai regressziós modellt (GLMM) használtunk annak meghatározására, hogy a vizsgált tényezők közül melyek a legjobb előrejelzői a vemhesség jelenlétének vagy hiányának (modell1) vagy az üreges sárgatestnek (modell2) a visszafelé történő eliminációval (Breslow és Clayton, 1993). A tejtermelés összehasonlításához az általános lineáris vegyes modell (GLMM) illeszkedett az adatokhoz (Pinheiro és Bates, 2000), random hatásokkal minden tehenre. A rögzített hatások befolyásolják korábbi ellések számát (egy vagy több), az üreges sárgatest jelenlétét és az évszakot.

Eredmények

A kutatásunk alatt összesen 2477 vemhességvizsgálat retrospektív elemzését végeztük el. Ezeregy tehén volt vemhes, ebből 580 (58%) állat esetében a jobb méhszarvban volt megtalálható az embrió, 421 (42%) állat esetében pedig a balban. A legtöbb tehén első, illetve második borjas volt. Kilencszázharmincyolc első borjas tehenet vizsgáltunk, 788 második borjasat, 430 tehén a harmadik ellése után volt, 210 a negyedik után, 92 az ötödik után, 53 a hatodik után, 18 a hetedik után és mindössze 1 tehén volt a nyolcadik ellése után.

A mesterséges termékenyítést 37,2%-ban (n=922) olyan teheneken végezték, amelyek korábban egyszer ellettek, 62,8%-ban (n=1555) pedig olyanokon, amelyek már többször ellettek az életük során (medián: 3, konfidencia intervallum - CI: 2-8). A mesterséges termékenyítések 40,3%-ban voltak sikeresek és vezettek vemhességhez. 28 MT vezetett ultrahanggal megfigyelhető embrionális veszteséghez (zavaros embrionális folyadék vagy szikhólyag, a szívverés hiánya, elhalt embrió vagy membrán maradványok egyéb jelei), amelyeket nem tekintettünk vemhességnek. A mesterséges termékenyítések 71,9%-a az első három termékenyítésre sikeres volt (termékenyítés sorszáma: 1, 2 vagy 3), 28,1%-a (n=281) pedig csak a negyedik vagy további termékenyítésre vemhesült. A vizsgált időszakban 58 (5,8%) iker vemhesség volt, amely nem tér el szignifikánsan az 5,0%-os irodalmi adatoktól (binomiális teszt, $p=0,245$). A vemhesség esélye az egyszer ellett tehenek esetében magasabb volt, mint a többször elletteknél (47,5% a 36,1%-hoz képest, OR = 1,6, 95% CI: 1,4-1,9, $P < 0,001$). Az elvégzett transzrektális ultrahangos vizsgálatok esetében 91,0%-ban (n=2255) kompakt sárgatestet, míg 8,9%-ban (n=222) találtunk üreges sárgatestet. A teheneknél az üreges sárgatest jelenléte a kompakt sárgatesthez képest csökkentette az esélyét a vemhességeknek (OR = 18,5 95%, CI: 9,5-41,3, $P < 0,001$) (**9. ábra**).



9. ábra: A vemhes tehenek és az üreges sárgatesttel rendelkezők előfordulásának gyakorisága az egyes hónapokban

A vemhességi arány 43,9% volt a kompakt sárgatesttel rendelkező tehenek esetében, míg ez a szám az üreges sárgatesttel rendelkező állatok esetében mindössze 4,1% volt. A kompakt sárgatest jelenléte nem különbözött ($P=0,611$) az egyszer termékenyített (8,6%) és a többször termékenyített (9,2%) tehenek esetében. A tejtermelést, amelyet a vizsgálati nap reggelén rögzítettünk, nem befolyásolta szignifikánsan a kompakt sárgatest vagy a ciszta jelenléte ($p=0,896$, $p=0,548$). Petefészkek cisztát 196 esetben találtunk, ebből 79 a bal petefészken volt megtalálható, 117 pedig a jobb oldalin. A többször ellett tehenek az egyszer ellettekhez képest szignifikánsan ($p < 0,001$) több tejet ($5,9 \pm 0,4$ átlag \pm SD) adtak, mint az első ellésű tehenek ($44,0 \pm 8,9$ vs. $38,0 \pm 6,3$ liter átlag \pm SD).

Az ikervemhességek adatait figyelmen kívül hagyva a vemhességek 42,2%-a ($n=397$) a bal oldali méhszarvban fordult elő, 58,8%-a ($n=544$) pedig a jobb oldaliban. Ez az arány szignifikánsan eltér az 1:1 aránytól (binomiális teszt, $p < 0,001$). A jobb oldali méhszarvban előforduló vemhességek átlagos becsült preferenciája 0,578 (95% CI: 0,546-0,610).

Megbeszélés

Szarvasmarhák esetében a különböző, petefészken található képletek a gyakorló állatorvosok körében világszerte jól ismert jelenségek. Az 1970-es évek óta számos tanulmány említi ezeket és hatásukat a tehenek vemhesülésére, habár a nevezéktanuk a mai napig nem egységes. Összefoglaló néven ezeket a képleteket a petefészek cisztás elváltozásainak nevezzük. Az ultrahang, állatorvosi használatának elterjedése óta már sokkal pontosabb képet kapunk a vizsgált képletekről, így egyre pontosabban el is tudjuk ezeket egymástól különíteni. Amióta az üreges sárgatestet diagnosztizálni tudják, azóta folynak a kutatások azzal kapcsolatban, hogy hogyan is befolyásolja, befolyásolja-e egyáltalán a vemhesülést, az embrió elhalást, a tejtermelést, illetve a hormontermelést a tehenek esetében.

Kutatásunk során az általunk vizsgált tehenek 40,4%-a volt vemhes, tejtermelésük átlagosan 42 liter/nap/állat volt, amely a magyarországi tejelő szarvasmarha állományok között jó eredménynek számít. A produktivitás 70% feletti volt a szaporodásbiológia szempontjából az általunk vizsgált telepen, amely jó menedzsmentre enged következtetni. A vemhes tehenek közül 58%-a az embrióknak a jobb oldali méhszarvban volt megtalálható, 42%-a pedig a bal oldaliban. Ez az eredmény szinte megegyezik a Giraldo és mtsai (2009) által leírt eredményekkel, amelyek 54,7%-ról számolnak be a jobb méhszarv esetében (35 tehén) és 45,3%-ról (29 tehén) a bal esetében 64 vemhes tehén vizsgálata alapján. Egy másik tanulmány szintén hasonló eredményeket említ, a 2904 vemhes tehén közül 1554 (53,2%) esetében volt megtalálható az embrió a jobb méhszarvban és 1360 (46,8%) állat esetében pedig a balban (Hylan és mtsai, 2009).

Az általunk vizsgált vemhes tehenek közül többségben voltak az első, illetve második borjasak, ez azonban a nagy termelésű telepeken jellemző tendencia, ugyanis az intenzív tartástechnológia miatt az állatok szervezete nagyobb terhelésnek van kitéve, anyagcseréjük fokozottabb, gyakoribbak a szaporodásbiológiai és az anyagforgalmi megbetegedések. Ezek együttesen hozzájárulnak az állatok korai selejtezéséhez és ebből következően az élettartamuk csökkenéséhez. Ezen felül az első borjas tehenek könnyebben újra vemhesülnek, mert nem olyan meredek a laktációs görbéjük, mint a későbbi laktációk alkalmával.

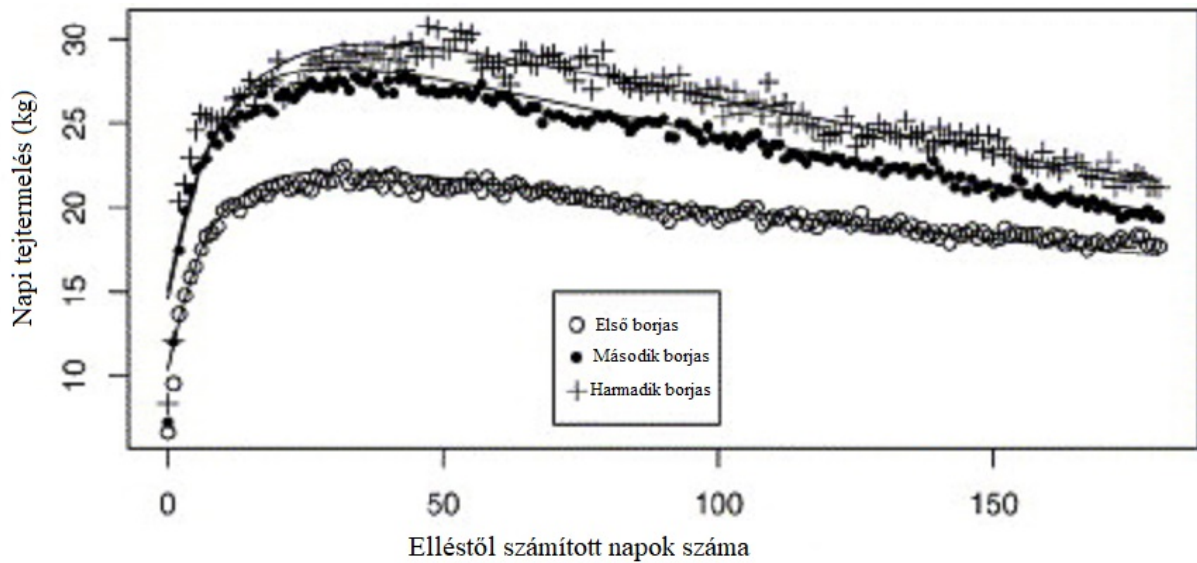
A vemhesült tehenek közül 28 állatnál figyeltünk meg embrió elhalást, ez a szám azonban magasabb is lehet, mivel csak az éppen ultrahanggal látható embrió elhalást jelöli, de lehetnek olyan esetek, amelyek a vizsgálat során nem látszódtak.

Az ikervemhességek előfordulási aránya 5,8% volt, ez megegyezik a szakirodalmakban leírtakkal. Andreu-Vazquez és mtsai (2012) 11 éven keresztül vizsgálták az ikervemhességek

előfordulási arányát és arra jutottak, hogy 3,9% és 7,7% között mozog ez az érték, átlagosan 5,6% volt az előfordulási arány a vemhes tehenek között.

Kutatásunk legfőbb célja az volt, hogy a vemhesülési rátát vizsgáljuk a kompakt sárgatesttel rendelkező állatok és az üreges sárgatesttel rendelkezők esetében, és ezekből az eredményekből vonjuk le a következtetésünket. Igyekeztünk akkora mennyiségű adattal dolgozni, amely elegendő lehet az eddigi ellentmondásos eredmények tisztázásához. A vemhes tehenek közül 91,1%-a az állatoknak kompakt sárgatesttel rendelkezett a vizsgálat idején, míg üreges sárgatesttel csupán a tehenek 8,9%-a. Ebből következik, hogy igen magas, mintegy tízszeres annak az esélye, hogy az üreges sárgatesttel rendelkező állatnál nem lesz vehem. Az embrió tehát sokkal nagyobb valószínűséggel marad meg, ha a sárgatest üreg nélküli, vagyis kompakt. Az eddigi szakirodalmak igen ellentmondásosak voltak, most azonban az eddigi kutatásoknál jóval nagyobb számú adatot dolgoztunk fel, ilyen nagy számút még senki sem dolgozott fel ebben a témában. Kastelic és mtsai (1990a) úgy vélték, hogy az üreges sárgatest okozza a tehenek terméketlenségét. Jaskowski és mtsai (2022) alacsonyabb ellési index-ről számoltak be igazoltan üreges sárgatesttel rendelkező tehenek esetében. Kito és mtsai (1986) azonban nem találtak összefüggést az üreges sárgatest és a tehenek vemhesülése között kutatásuk során. A mi eredményeink azt támasztják alá, hogy valóban igen nagy befolyással bír az üreges sárgatest jelenléte a tejelő tehenek vemhesülésére. Az élettani hátterét még továbbra sem tudjuk az üreges sárgatestnek és hogy pontosan miért vemhesülnek rosszabb arányban az ilyen sárgatesttel rendelkező tehenek, de az elméletünk az, hogy az üreges sárgatest kialakulásához vezető faktorok okozhatják az embriók nagyobb arányú felszívódását, illetve a gyengébb vemhesülést a teheneknél.

Az sárgatestek típusa és a tejtermelés között nem találtunk kapcsolatot, azonban kb. a tehenek 8%-ánál ciszta volt megfigyelhető, ami egyértelműen a nagy tejtermelés miatt jelentkezik. A feldolgozott adatokból az is megfigyelhető, hogy az első borjas tehenek kevesebb tejet termelnek, mint a többször ellettek, ez a tény azonban már régebb óta tudott (**10. ábra**).



10. ábra: A tejtermelés összefüggése az ellések számával

Összefoglalva tehát elmondható, hogy ez az első olyan vizsgálat, ami olyan mennyiségű adattal dolgozik, hogy egyértelműen hátrányosnak igazolható az üreges sárgatest hatása a vemhesülésre a nagy létszámú állományban. Ez gazdaságilag is komoly veszteségeket okozhat a tejelő szarvasmarha tartó telepeknek, mivel a legjelentősebb bevételi forrásuk a tej (Balogh, 2013). Minden termelő legfontosabb célja, hogy a tejhozam maximális legyen és mellette az egyéb költségek (takarmányozási, állategészségügyi és egyéb) a lehető legalacsonyabbak legyenek (Ózsvári, 2004). Tejelő szarvasmarha telepeken csak úgy lehet gazdaságos a tejtermelés, ha a fertilitás is megfelelő, mivel ez a kettő szorosan kapcsolódik egymáshoz (Balogh, 2013). Egy 2006-os hazai tanulmány szerint a szaporodásbiológiai problémákból adódó gazdasági veszteség 160-320 Euro/tehén/év körül mozoghat (Ózsvári és mtsai, 2006). Ezt a tényt tekintve tehát igen fontos, hogy felismerjük az üreges sárgatestek negatív hatását a vemhesség fennmaradására.

Összefoglalás

Kutatásunk a tejelő tehenek sárgatestének (corpus luteum) vizsgálatával foglalkozott és annak hatásával a vemhesülésre. Szarvasmarhák esetében az ivari ciklus 21 napból áll, amely 2 fázisra osztható, a folliculáris fázisra és a luteális fázisra. A sárgatest az ovulációt követően jelenik meg és a luteális fázis fő petefészkek struktúrája. Elsődleges hormonja a progeszteron, amelynek fő célpontja a reprodukciós traktus és a hypothalamo-hypophysealis rendszer. A szarvasmarhák esetében részleges corpus luteum independens vemhességről beszélünk, ami azt jelenti, hogy a progeszteron termelést nagyjából a vemhesség 200. napjától a placenta teljes mértékben átveszi, így csak eddig az időpontig van szerepe a sárgatest progeszteron termelésének.

Szarvasmarhákban a sárgatestnek két fiziológiás, de morfológiailag eltérő formáját figyelhetjük meg. A kompakt sárgatestet, amely egyenletesen van ellátva luteális szövetrel és az üreges sárgatestet, amelyben a luteális szövet egy folyadékkal telt üreget vesz körül. Bár az üreges sárgatestet nem tekintjük patológiás elváltozásnak, progeszteron termelése is hasonló a kompakt sárgatestéhez, mégis vannak, akik ezzel nem értenek egyet és az alacsonyabb vemhesülési rátát a szarvasmarhák esetében az üreges sárgatesttel hozzák kapcsolatba. Először az 1920-as években írták le az üreges sárgatestet és azóta folynak a viták, hogy befolyásolja-e a vemhesülést. Az 1980-as években fejlődésnek induló ultrahangos vizsgálatok tették lehetővé az üreges sárgatest részletesebb vizsgálatát és azóta számos kutatás foglalkozik ezzel a témával.

Mi a tanulmányunk során összesen 2477 mesterséges termékenyítést és rektális ultrahangos vizsgálatot elemeztünk. A vizsgálatához egy Észak-Magyarországon található tejelő tehenészetből származó laktáló holstein-fríz teheneket használtunk. A tehenek 1-8 laktációs perióduson estek már át, életkoruk 2-10 év közé esett. Azokat a teheneket, amelyek a mesterséges termékenyítés vagy a vemhességi vizsgálatok idejében egyértelmű betegségben szenvedtek kizártuk a vizsgálatunkból és az adatgyűjtésünkben. Az állatok a vizsgálati időszak teljes időtartama alatt szigorú állatorvosi ellenőrzés alatt álltak és bizonyítottan fertilis bikáktól származó, kereskedelemben szabadon vásárolható fagyasztott spermával voltak termékenyítve. A vemhességi vizsgálatokra a mesterséges termékenyítést követő 31-42. napon került sor. A méhben található magzatok száma és életképessége, valamint a sárgatest jelenléte, típusa, illetve az egyéb, egyéb petefészken található képletek mind feljegyzésre kerültek.

Kutatásunk eredményeinél összpontosítottunk az üreges sárgatest hatásaira. A szarvasmarhák 40,4%-a vemhesült. A vizsgált vemhes tehenek közül többségben voltak az első,

illetve második borjasak, ez jellemző tendencia a nagy termelésű telepeken. A vemhesült tehenek közül 28 állatnál figyeltünk meg embrió elhalást. Az ikervemhességek előfordulási aránya 5,8% volt, ami megegyezik a szakirodalmakban leírtakkal. Kutatásunk legfőbb célja az volt, hogy akkora mennyiségű adattal dolgozzunk, amely elegendő lehet az eddigi ellentmondásos eredmények tisztázásához. A vemhes tehenek közül 91,1%-a az állatoknak kompakt sárgatesttel rendelkezett a vizsgálat idején, míg üreges sárgatesttel csupán a tehenek 8,9%-a. Ebből következik, hogy igen magas, mintegy tízszeres annak az esélye, hogy az üreges sárgatesttel rendelkező tehénél nem lesz vehem. Az embrió tehát jóval nagyobb valószínűséggel marad meg, ha a sárgatest kompakt, az élettani hátterét azonban még továbbra sem tudjuk. A sárgatest típusa és a tejtermelés között nem találtunk kapcsolatot.

Összefoglalva elmondható, hogy ez az első olyan kutatás, ami akkora mennyiségű adattal dolgozik, hogy egyértelműen hátrányosnak igazolható az üreges sárgatest hatása a vemhesülésre a nagy létszámú tejelő szarvasmarha állományokban. Mindez gazdaságilag is komoly veszteségeket okozhat a telepeknek, mivel a fertilitás és a tejtermelés szorosan kapcsolódik egymáshoz.

Summary

Our study dealt with the examination of the corpus luteum of dairy cows and its effect on pregnancy. The estrous cycle in cattle lasts 21 days, which can be divided into 2 phases, the follicular phase, and the luteal phase. The corpus luteum appears after ovulation and it is the main ovarian structure of the luteal phase. Its primary hormone is progesterone. The main target of progesterone is the reproductive tract and the hypothalamo-hypophyseal system. In the case of cattle, we are talking about a partial corpus luteum independent pregnancy, which means that progesterone production is completely taken over by the placenta from approximately the 200th day of pregnancy, so the progesterone production of the corpus luteum only plays a role up to this point.

In cattle, two physiological but morphologically different forms of the corpus luteum can be observed. The compact corpus luteum, which is filled with luteal tissue, and the cavitory corpus luteum, in which the luteal tissue surrounds a fluid-filled cavity. Although the cavitory corpus luteum is not a pathological disorder and its progesterone production is similar to the compact corpus luteum's, there are those who disagree with this theory and associate the lower pregnancy rate in cattle with the cavitory corpus luteum. The corpus luteum was first described in the 1920s, and since then there have been debates about its effects of pregnancy. The development of ultrasound examinations in the 1980s made it possible to examine the corpus luteum in more detail, and since then many practitioners have researched this topic.

A total of 2,477 artificial inseminations (AI) and rectal ultrasonographic pregnancy examination have been analyzed in this study, using the data of 1,128 cows on a dairy farm located in Northern-Central Hungary. Cows had 1-8 previous lactation and were between 2-10 years of age. Cows with obvious disease at the time of insemination or pregnancy diagnosis have been removed from the study and data collection. The animals were under a strict veterinary control during the entire study period and were inseminated with commercially available frozen sperm from proven fertile bulls. Pregnancy examination has been carried out between days 31–42 after AI. The number and the viability of embryos in the uterus and the presence and type of the corpus luteum and other ovarian structures have been recorded.

In the results of our research, we focused on the effects of the cavitory corpus luteum. 40.4% of the cattle became pregnant. Most of the examined pregnant cows had their first and second calves, which is a typical trend in farms with intensive production. Embryonic death was observed in 28 of the pregnant cows. The incidence rate of twin pregnancies was 5.8%, which

is the same as described in the literature. The main goal of our research was to work with a large amount of data that could be sufficient to clarify the contradictory results so far. 91.1% of the pregnant cows had a compact corpus luteum at the time of the examination, while only 8.9% of the cows had a cavitory corpus luteum. The chance that a cow with a cavitory corpus luteum will not have a pregnancy is very high, about ten times. The embryo is much more likely to survive if the corpus luteum is compact, but we still do not know its physiological background. We found no relationship between the type of corpus luteum and milk production.

In summary, it can be said that this is the first research that works with such a large amount of data that the effect of the cavitory corpus luteum on pregnancy in a large dairy cattle farm can be clearly proven to be negative. All of this can also cause serious economic losses to the farms because fertility and milk production are closely linked.

Köszönetnyilvánítás

Elsőként szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Vincze Boglárkának, aki közreműködésével, tanácsaival és kitartó lelkesedésével segítette munkámat. Hálás köszönettel tartozom, amiért bevett az általa végzett kutatásba. Szeretném megköszönni a statisztikusnak, Dr. Nagy Krisztinának és Dr. Katai Levente állatorvosnak a munkájukat, amivel hozzájárultak a diplomamunkámhoz. Továbbá köszönettel tartozom Dr. Rátky József Tanszékvezető Úrnak, hogy lehetővé tette a dolgozatom létrejöttét. Ezen felül szeretném megköszönni családomnak, páromnak és barátaimnak a végtelen türelmüket és támogatásukat, amivel segítették munkámat.

Irodalomjegyzék

Andreu-Vázquez C, Garcia-Ispuerto I, Ganau S, Fricke PM, López-Gatiús F (2012) Effects of twinning on the subsequent reproductive performance and productive lifespan of high-producing dairy cows. *Theriogenology* 78:2061-2070. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.07.027>

Aréchiga-Flores C, Cortés-Vidauri Z, Hernández-Briano P, Flores-Flores G, Rochín-Berumen F, Ruiz-Fernández E (2019) Review: Function and regression of the corpus luteum during the estrous cycle. *AbanicoVet* 9:1-21. <https://doi.org/10.21929/abavet2019.924>

Armstrong DT, Hansel W (1959) Alteration of the Bovine Estrous Cycle with Oxytocin. *Journal of Dairy Science* 42:533-542. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(59\)90607-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(59)90607-1)

Balogh Orsolya Gabriella PhD értekezés. A sárgatest, az üreges sárgatest, a sárgatest- és lutein ciszta kialakulásának etiológiája és pathogenezeise valamint hatása a tejelő szarvasmarhák fertilitására. Budapest, 2013.

Balogh GO, Túry E, Abonyi-Tóth Z, Kastelic J, Gábor G (2014) Macroscopic and histological characteristics of fluid-filled ovarian structures in dairy cows. *Acta Vet Hung* 62:215-232 <https://doi.org/10.1556/avet.2013.047>

Carrière PD, Gnemmi G, DesCôteaux L, Matsui M, Miyamoto A, Colloton J (2009) Bovine ovary (Figure 4.5). In: DesCôteaux L, Colloton J, Gnemmi G (eds) *Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography*. Wiley-Blackwell, New Jersey, pp 35-59 <https://doi.org/10.1002/9781119265818.ch4>

Chuang S, Liu W, Chou C, Jack AM, Chan JP (2010) Corpus luteum graviditatis with a follicular lutein cyst-like structure during early pregnancy in a cow. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere* 38:233-236. <https://doi.org/10.1055/S-0038-1623981>

Del Campo MR, Mapletoft RJ, Rowe RF, Critser JK, Ginther OJ (1980) Unilateral uteroovarian relationship in pregnant cattle and role of uterine vein. *Theriogenology* 14:185-193. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(80\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0093-691X(80)90003-5)

Del Campo MR, Rowe RF, French LR, Ginther OJ (1977) Unilateral relationship of embryos and the corpus luteum in cattle. *Biol Reprod.* 16:580-585. <https://doi.org/10.1095/biolreprod16.5.580>

Fields MJ, Fields PA (1996) Morphological characteristics of the bovine corpus luteum during the estrus cycle and pregnancy. *Theriogenology* 45:1295-1325. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(96\)00099-4](https://doi.org/10.1016/0093-691X(96)00099-4)

Gábor Gy, Tóth F, Mézes M (2004) Preliminary comparison of luteal cavity size with some serum metabolic parameters in dairy cows. *Biol. Reprod.* 70: 274-274.

Ginther OJ, Del Campo CH (1974) Vascular anatomy of the uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of the uterus: cattle. *Am J Vet Res.* 35:193-203.

Giraldo AM, Hylan D, Bondioli KR, Godke RA (2010) Distribution of sexes within the left and right uterine horns of cattle. *Theriogenology* 73:496-500. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.10.006>

Grygar I, Kudlác E, Dolezel R, Nedbálková J (1997) Volume of luteal tissue and concentration of serum progesterone in cows bearing homogeneous corpus luteum or corpus luteum with cavity. *Anim Reprod Sci.* 49:77-82. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(97\)00027-4](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(97)00027-4)

Hauger RL, Karsch FJ, Foster DL (1977) A new concept for control of the estrous cycle of the ewe based on the temporal relationships between luteinizing hormone, estradiol and progesterone in peripheral serum and evidence that progesterone inhibits tonic LH secretion. *Endocrinology* 101:807-817. <https://doi.org/10.1210/endo-101-3-807>

Huszenicza Gy, Kulcsár M, Nagy P, Cseh S (1994) A sárgatest működésének, valamint az embrió és az anyai szervezet kölcsönhatásának élettani és klinikai vonatkozásai a vemhesség implantatio előtti szakaszában kérődzőkben, sertésben és lovon. Irodalmi összefoglaló I. A sárgatest működése. *Magyar Állatorvosok Lapja* 49:261-264.

Hylan D, Giraldo AM, Carter JA, Gentry GT Jr, Bondioli KR, Godke RA (2009) Sex ratio of bovine embryos and calves originating from the left and right ovaries. *Biol Reprod.* 81:933-938. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.109.077727>

Jaśkowski B (2019) Corpus luteum with a cavity in cattle: an overview of past and present knowledge. *Medycyna Weterynaryjna.* 75:340-346. <http://dx.doi.org/10.21521/mw.6234>

Jaśkowski BM, Herudzińska M, Gehrke M, Niżański W (2022) The impact of the cavitory corpus luteum on the blood progesterone concentration and pregnancy rate of embryo recipient heifers. *Theriogenology* 178:73-76. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.11.003>

Kastelic JP, Bergfelt DR, Ginther OJ (1990b) Relationship between ultrasonic assessment of the corpus luteum and plasma progesterone concentration in heifers. *Theriogenology* 33:1269-1278. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(90\)90045-U](https://doi.org/10.1016/0093-691X(90)90045-U)

Kastelic JP, Pierson RA, Ginther OJ (1990a) Ultrasonic morphology of corpora lutea and central luteal cavities during the estrous cycle and early pregnancy in heifers. *Theriogenology* 34:487-498. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(90\)90006-F](https://doi.org/10.1016/0093-691X(90)90006-F)

Kito S, Okuda K, Miyazawa K, Sato K (1986) Study on the appearance of the cavity in the corpus luteum of cows by using ultrasonic scanning. *Theriogenology* 25:325-333 [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(86\)90068-3](https://doi.org/10.1016/0093-691X(86)90068-3)

Lamb GC, Smith MF, Perry GA, Atkins JA, Risley ME, Busch, DC, Patterson DJ (2010) *Reproductive Endocrinology and Hormonal Control of the Estrous Cycle. The Bovine Practitioner*, 44:18–26. <https://doi.org/10.21423/bovine-vol44no1p18-26>

Milvae RA, Hinckley ST, Carlson JC (1996) Luteotropic and luteolytic mechanisms in the bovine corpus luteum. *Theriogenology* 45:1327-1349. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(96\)00100-8](https://doi.org/10.1016/0093-691X(96)00100-8)

Niswender GD, Juengel JL, Silva PJ, Rollyson MK, McIntush EW (2000) Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum. *Physiol Rev.* 80:1-29. <https://doi.org/10.1152/physrev.2000.80.1.1>

Okuda K, Miyamoto Y, Skarzynski DJ (2002) Regulation of endometrial prostaglandin F_{2α} synthesis during luteolysis and early pregnancy in cattle. *Domest Anim Endocrinol.* 23:255-256. [https://doi.org/10.1016/S0739-7240\(02\)00161-3](https://doi.org/10.1016/S0739-7240(02)00161-3)

Ózsvári L (2004) Állategészségügyi döntéselemzés a tejtermelő gazdaságokban. Doktori (PhD) értekezés, Szent István Egyetem, Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola, Gödöllő, p. 38

Ózsvári L, Tóth F, Gábor Gy (2006) The financial importance of reproduction management in dairy herds, *Reprod. Domest. Anim.*, 41. Abs P148, p. 346.

Perez-Marin C (2009) Formation of corpora lutea and central luteal cavities and their relationship with plasma progesterone levels and other metabolic parameters in dairy cattle. *Reprod Domest Anim.* 44:384-389. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2007.01021.x>

Powell WS, Hammerström S, Samuelsson B (1976) Localization of a prostaglandin F_{2α} receptor in bovine Corpus luteum plasma membranes. *European journal of biochemistry* 61:605–611. <https://doi.org/10.1111/j.1432-1033.1976.tb10056.x>

Rizzo A, Stefani AL, Piccinno M, Roncetti M, D'Onghia G, Sciorsci RL (2016) Dynamics of the progesterone and cholesterol concentrations within the bovine corpus luteum cavity. *Res Vet Sci.* 109:56-58. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2016.08.006>

Skarzynski DJ, Okuda K (1999) Sensitivity of bovine corpora lutea to prostaglandin F_{2α} is dependent on progesterone, oxytocin, and prostaglandins. *Biol Reprod.* 60:1292-1298. <https://doi.org/10.1095/biolreprod60.6.1292>

Toledo-Alvarado H, Vazquez AI, de Los Campos G, Tempelman RJ, Gabai G, Cecchinato A, Bittante G (2018) Changes in milk characteristics and fatty acid profile during the estrous cycle in dairy cows. *J Dairy Sci.* 101:9135-9153. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14480>

Wiltbank JN, Casida LE (1956) Alteration of Ovarian Activity by Hysterectomy. *Journal of Animal Science* 15:134–140. <https://doi.org/10.2527/jas1956.151134x>

Zöldág L (1984) A petefészek nagycystás tüszőelfajulása tejelő tehenekben I. A petefészek nagycystáinak elkülönítő kórjelzése. *Magyar Állatorvosok Lapja* 39:467-470

HuVetA
ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT*

Név: Deák Kamilla Roberta
Elérhetőség (e-mail cím): deak.kamilla@gmail.com
A feltöltendő mű címe: Az üreges sárgatett jelenkötés hatástan a vemhesülésre szarvasmarhában
A mű megjelenési adatai: 2022
Az átadott fájlok száma: 1

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül), a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédett PDF formára konvertálja és szolgáltatassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyezik, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrésszel melletted egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg (egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel):

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címeire) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

Kérjük, nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:



Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénytisztító módon visszaélne.

Budapest, 2022. évM.:.....hó ..M.:...nap

Deák Katalin

aláírás

szerző/a szerzői jog tulajdonosa

A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutjra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgálta, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.

A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*



Diplomamunka konzultációs lap állatorvostan hallgatók részére

A hallgató neve: DEÁK KAMILLA ROBERTA
 Neptun-kódja: PZ454L
 A témavezető neve és beosztása: DR. VINCZE BOGLÁRKA, adjunktus
 Tanszék: Szülészeti Tanszék és Háziállat-gondozás, Klinika
 A diplomadolgozat címe: Az üreges sárgatest jelenléte a lalásza a vemhesülésre számamánálán

Konzultáció - 1. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2021.	03.	03.	személyes	 Dr. Vincze Boglárka 3008
2.	2022	03.	04.	teams konzultáció	
3.	2021	08.	18.	online	 Dr. Vincze Boglárka 3008
4.	2022.	03.16	16.	online	
5.	2022	06	15	online	

Érdemjegy az első félév végén: jeles (5)

Konzultáció - 2. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2022.	07	16	online	 Dr. Vincze Boglárka 3008
2.	2022.	09	13.	telefon	
3.	2022.	10	29	telefon	 Dr. Vincze Boglárka 3008
4.	2022.	11	07	online	
5.	2022.	11.	15.	online	

Érdemjegy a második félév végén: jeles (5)

A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!



A diplomamunka - a szakra vonatkozóan - a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban, valamint az Útmutató a szakdolgozatok/diplomamunkák készítéséhez című mellékletében leírt követelményeknek megfelel.

A diplomamunka befogadható, védeésre alkalmasnak találtam.

Dr. Váncsa Zoltán

témavezető aláírása

Hallgató aláírása: *Deák Kamilla*

Tanszéki előadó aláírása: *Tóth* Átvétel dátuma: *2022. 11. 18.*



A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!