

Szent István Egyetem

Állatorvos-tudományi Kar

Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika

**Sertés ivarzásindukciós hormonkezelés gyakorlati eredményességének,  
alkalmazhatóságának vizsgálata és ennek hatásai két nagy létszámú  
sertéstelep gazdaságos működésére**

**Készítette:** Bedő Éva

**Témavezető:** Dr. Szenci Ottó

Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, klinikavezető, egyetemi tanár

**Budapest  
2015**

## Tartalomjegyzék

1. Bevezetés .....	3
2. Irodalmi áttekintés .....	5
2.1. Történeti áttekintés .....	5
2.2. A koca nemi ciklusa .....	7
2.2.1. Általános jellemzők .....	7
2.2.2. A sertés nemi ciklusának szakaszai és jellemzésük.....	8
2.3. Az ivarzás és ovuláció szinkronizálásra és indukcióra használt hatóanyagok .....	13
2.3.1. Altrenogest .....	13
2.3.2. GnRH és analógjai .....	15
2.4. A Magyarországon forgalomban lévő sertések hormonkezelésére használható hatóanyagok és hormonkészítmények .....	19
3. Anyag és módszer.....	21
3.1. A vizsgált telepek tartástechnológiája .....	21
3.1.1. Első nagy létszámú sertéstartó telep .....	21
3.1.2. Második nagy létszámú sertéstartó telep .....	23
3.2. A süldők hormonkezelése.....	26
3.2.1. Az első sertéstelep protokollja.....	26
3.2.2. A második sertéstelep protokollja .....	27
3.3. A kocák hormonkezelése.....	28
3.3.1. Az első sertéstelep protokollja.....	28
3.3.2. A második telep protokollja .....	28
4. Eredmények .....	30
4.1. Az első telepen gyűjtött adatok .....	30
4.2. Második sertéstartó telep adatai .....	32
5. Megbeszélés .....	35

6. Összefoglalás .....	36
7. Summary.....	37
8. Köszönetnyilvánítás .....	38
9. Irodalom .....	39

## 1. Bevezetés

A tenyésztés és árutertermelő sertésállományok termelésének gazdaságosságát a kocák reprodukciós teljesítménye alapvetően meghatározza. Így annak folyamatos figyelemmel kísérése és javítása fontos feladat (1).

A kocák reprodukciós teljesítményét a genetikai háttérük mellett a tartási, takarmányozási és gondozási körülményeik befolyásolják (1).

Mesterséges termékenyítést Magyarországon először az 1950-es évek végén végeztek néhány állami gazdaságban. Elterjedése az 1970-es évekre tehető az akkor létesített nagyüzemi sertéstelepeknek köszönhetően. A hagyományos természetes fedezettetés már nem volt alkalmazható a több száz, vagy esetleg több ezres kocalétszámú telepeken. Akkoriban – és sok helyen még ma is – saját telepi kanok szaporító anyagát használták fel. Ma már lehetőségünk van a minőségi és versenyképes termelés elérése érdekében javító hatású, akár külföldi kanok spermájának a megvásárlására (pl.: TOPIGS). Ahhoz, hogy a genetikai háttér alapján predisponált reprodukciós teljesítmény a gyakorlatban is megmutatkozzon, legtöbbször a tartási, takarmányozási és gondozási körülményeken is javítani kell (2)!

A nagy létszámú állattartó telepek iparszerű termelésében a mesterséges termékenyítés mellett, az ivarzást szinkronizáló, illetve indukáló készítmények is nagy segítségünkre lehetnek. Ezek amellest, hogy lehetővé teszik a tervszerű termékenyítést, majd elletést, a külső tényezők káros hatásait is kis mértékben mérsékelhetik (például petesejtérés és leválás indukciója akkor is, amikor az állat nem ivarzana). Nagyon rossz körülmények között tartott kocák esetében ezektől sem várhatunk csodát, de a hőstresszel fenyegető nyári hónapokban hormonkezeléssel, nagy biztonsággal kiváltható az állatok ivarzása.

A nagy létszámú sertéstartó telepek jövedelmezőségének egyik kulcsfontosságú tényezője, az évente egy kocára jutó választott malacok száma (1,3). Ez függ a levált petesejtek számától, a megtermékenyült petesejtek számától, az embrió elhalástól, a korai postnatalis elhullástól, a választástól a termékenyülésig eltelt időtől, a vemhesség hosszától, valamint a szoptatás időtartamától (1). A legutolsótól eltekintve, amely telepenként meghatározott és 28 napnál csak indokolt esetben lehet rövidebb, közvetlen vagy közvetett módon a hormonkezelések javíthatnak, legalábbis a gyártók ígéretei alapján. Ezeket kísérleti körülmények között tartott kocák eredményeire alapozzák.

Mindezek alapján dolgozatunk célja, a hormonkezelések gyakorlati körülmények közötti alkalmazhatóságának, valamint gazdaságosságának értékelése két magyarországi nagy létszámú sertéstartó telepen.

## 2. Irodalmi áttekintés

### 2.1. Történeti áttekintés

Az ivarzás szinkronizáció kocákban és kocasüldőkben a szaporodásbiológiai menedzsment egyik fontos eszköze.

Elérhetőségétől kezdve, a mesterséges termékenyítés fontos szerepet töltött be a nagyüzemi állattartó telepek iparszerű működésében. Lehetővé tette a genetikailag értékes állatok spermájának hosszabb távú raktározását és széleskörű elterjesztését. Habár a fagyasztott sperma raktározható és könnyedén akkor alkalmazható, amikor azt a nőivarú állat ciklusa megkívánja, az ideális az lenne, ha rövid, előre megjósolható időközönként több, egyszerre ivarzó nőivarú állatból álló csoportok állnának a rendelkezésünkre a mesterséges termékenyítéshez. Főként sertések és juhok esetében, amelyeknél a fagyasztott spermával történő inszeminálás eredményei jócskán elmaradnak az optimálistól, ezért ahelyett inkább friss vagy hűtött spermát használunk (4).

A hipofízis-petesejt-méh kommunikációjának mechanizmusára vonatkozó kutatások rengeteg információval szolgáltak a nemi ciklus szinkronizálásához, az ivarérés indukciójához, a nemi ciklus kontrollált újraindításához ellés vagy választás után. Bár a hormonális készítmények rendelkezésre álltak ezen események szabályozásához és a használatukhoz kellő tudással is rendelkeztek, az állattenyésztés kevés területén használták őket a gyakorlatban (4).

A sertésitenyésztésben a hormonkezeléseket szélesebb körben először Kelet-Németországban alkalmazták. Ez széleskörű alap és alkalmazott kutatásokon alapult. A kutatást bőséges emberi erőforrás és annak a vágya segítette, hogy olyan szabályozó módszerekről gondoskodhassanak a sertésitenyésztés számára, amellyel a mesterséges megtermékenyítés lehet az állattartó telepeken az egyedüli szaporítási mód. Az így kifejlesztett technológiák kötelező érvényűek voltak minden kelet-németországi nagyüzemi sertésitenyésztő telep működésére. Politikai okok miatt, a 20 év alatt gyűjtött információkat sohasem publikálták angol nyelven (4).

A kocasüldők és a kocák reprodukciójának szabályozására való módszerek kifejlesztése az 1960-as évek közepén kezdődött Kelet-Németországban. Akadémiai és kutató intézetek szakértői a témában közös erővel kezdték kifejleszteni a különböző hormonok megfelelő használatát a nőivarú állatok kezelésére. Figyelmük elsőként a methallibure használata körül összpontosult, mint ivarzásszinkronizáló készítmény (4,5). A vegyület használatának

jóváhagyása 1971-ben történt meg (Turisynchron), származékáé pedig 1973-ban (zink-methallibur, Suisynchron). A termékek könnyű hozzáférhetősége széleskörű elterjedésüket tette lehetővé.

1989-re azonban kiderült, hogy ezek a szerek nagyon teratogének, ezért lecserélték őket az altrenogeszt hatóanyagú Regumate-re, valamint több gyógyszercéggel együttműködésével más hormonokat és gyógyszereket is kifejlesztettek és használtak (4).

Habár az ivarzás szinkronizáció lehetséges a kocák egyidejű csoportos választásával, vagy a kocasüldők altrenogeszt kezelésével, azok ivarzása nem egyszerre, hanem egy héten belül elszórva történik. Így önmagában legfeljebb ivarzás indukcióra használhatóak. Ezért ezeket az állatokat gonadotropinokkal is kezelték a tüsző növekedés serkentésére és a jobb szinkronizáció érdekében. Legkedveltebb vegyületként az eCG-t (equine chorionic gonadotropin) használták esetenként hCG-vel is kiegészítve (például PG 600). Az eCG nagyobb részt FSH, kisebb részt LH hatású vegyület, a hCG ennek fordítottja. Minthogy ezek természetes vegyületek, ezért a különböző csoportok eltérő módon reagálhatnak a kezelésre. A GnRH valamint a vele közel azonos hatású analógjainak a felfedezése tette lehetővé a tüsző növekedés stimulálását és az ovuláció indukálását, valamint szinkronizálását, vagyis a fix időponthoz kötött mesterséges termékenyítést. Ennek köszönhetően lehetőség nyílik több kocának akár egyszeri, fix idejű, ugyanazon a napon történő termékenyítésére. Így kevesebb spermát használva csökkenthető annak költsége. A termékenyítések úgy ütemezhetők, hogy ne essenek hétvégére vagy ünnepnapokra. Az egyszeri termékenyítéssel megtakarított időt és energiát, más feladatokra lehet felhasználni. Prostaglandinokkal szinkronizálhatjuk az elléseket. A kezelés előnyei lehetnek, hogy a nappali órákra esnek az ellések és nincs fialás hétvégén. Így csökkenthetők a választott malacok kor- és testtömegbeli eltérései. Az épületek kihasználtsága is jobb lehet. A korhoz kötött vakcinázások és egyéb munkák könnyebben ütemezhetők. A szinkronizált elletés lehetővé teszi a dolgozók számára a fialás és az újszülött malacok felügyeletét, csökkentve ezáltal is a születés utáni veszteséget (4,6,7,8).

## 2.2. A koca nemi ciklusa

### 2.2.1. Általános jellemzők

Süldőkben a pubertás ideje 5-6 hónapos korra esik. Főként az intenzív fajtáké, amelyek az ivaréréshez szükségesnek tartott 100-120 kilogrammos testtömeget, ilyen idős korukra könnyedén elérik. Tenyésztésre éretnek akkor tekinthetők, ha elérték a 120 kilogrammos súlyt, körülbelül 210 naposak és már túl vannak 2-3 megfigyelt teljes értékű ivarzáson, mivel az ovulációs ráta a harmadik ciklusra éri el a maximumát. A kocák szaporodóképessége az első és második vemhességükben még nem teljes. A 2-4 éves kocákban várható a legtöbb levált petesejt. 5-6 éves korukra és azon túl, már ivarzásonként csökken az ovulált petesejtek száma. Rendszerint az embrionális és a magzati elhalás okozza az alomszám és az ovulációk száma közötti eltérést (2).

A koca poliösztroszos állat. Az ösztrosz ciklus hossza 21 nap (19-22 nap közé eshet). A ciklust négy szakaszra oszthatjuk fel. Ezek a proösztrosz, az ösztrosz, a metösztrosz és a diösztrosz. Az ovuláció időpontja az ivarzás utolsó harmadára esik, általában a 36-44. órára. A kocák faji jellegzetessége, hogy napi két csúcsban jelentkeznek az ivarzások: Reggel 4-10 óra és este 19-22 óra között (2).

Az embrió a fertilizációt követő második napon jut le a méhbe. A vemhesség 11-12. napján az embriók által termelt  $E_2$  (ösztadiol) felelős a vemhesség anyai felismeréséért. Legalább 2-2 embrió szükséges méhszarvanként a vemhesség fennmaradásához. Placentájának a típusa anatómiai szempontból Placenta diffusa. Szövettani szempontból hatrétegű placentával vagyis epithelio-chorialis placentával rendelkeznek. Ezen a koca vérében lévő ellenanyagok nem képesek áthatolni. Így ezeket a kismalacok az úgynevezett főcstejjel (kolosztrum) tudják csak felvenni életük első napjaiban. Az ellenanyagok mennyisége a megszületés utáni 6-24 órában termelődő főcstejben fokozatosan csökken, ezért fontos, hogy az újszülöttek minél hamarabb és minél nagyobb mennyiségben juthassanak hozzá. A colostrum és a tej révén felvehető ellenanyagok és a malac saját immunrendszerének kialakulását elősegítő sejtek mennyisége, a születési sorrendtől és a malacok számától is függ (9).

A sertés vemhességének hossza 114 nap. A vemhesség mindvégig corpus luteum dependens. Ezért is használhatók prosztoglandinok az ellés indukciójához és szinkronizálásához.



A gazdasági állatok közül egyedülként a sertés nem ivarzik szoptatás alatt. Ezt a petefészkek működés gonadotrop hormonok hiánya által bekövetkezett inaktivitása okozza, aminek hátterében a prolaktin-gonadotropin antagonizmus állhat. A gonadotrop hormonaktivitás a malacok elválasztása után kezdődik újra. A csoportos választást a gyakorlatban ivarzás indukcióként is felhasználják. Választás után 4-10 nappal történik meg a kocák újra ciklusba lendülése (2).

Az involúció hossza átlagosan 28 nap, ezért nem javasolható a malacok 21 napos kor alatti elválasztása (10).

### **2.2.2. A sertés nemi ciklusának szakaszai és jellemzésük**

A kocáknál a nemi ciklus hossza 21 nap (19-22 nap közé eshet). Négy stádiumra oszthatjuk fel. Ezek a proösztusz, az ösztusz, a metösztusz és a diösztusz (10).

#### **2.2.2.1. Proösztusz**

A gonadotropin-releasing hormon (GnRH) a hipotalamusz erre a célra specializálódott neuronjaiban termelődik. Ezek az idegsejtek a nucleus arcuatus-ban, a nucleus ventromedialis-ban, illetve a hipotalamusz elülső és preoptikus régióiban találhatók. Az első kettő neuronjai alkotják funkcionálisan az úgynevezett tonic center-t, az utóbbiak pedig az úgynevezett surge center-t.

A hímekben a nőstényekkel ellentétben, az összes GnRH termelő neuron tonic center-ként működik. A tonic center felelős a GnRH folyamatos, de alacsony pulzusfrekvenciájú leadásáért. A folyamatosan kis mennyiségben jelenlévő GnRH az agyalapi mirigy elülső lebenyéből FSH (follicle-stimulating hormone) és LH (luteinizing hormone) leadását serkenti. Ilyen frekvencia mellett valamivel több FSH, mint LH termelődik (36).

A pubertást követően a tonic center-nek megemelkedik a GnRH pulzusfrekvenciája. Ez több FSH és LH leadásához vezet. A vérszint progeszteron szintje is csökken a proösztuszban, amelyet a sárgatestek lízise és progeszteront nem termelő corpus albicans-szá alakulása okoz. Ezt a méh által termelt luteolysin és prosztoglandin  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ) hatása okozza a nemi ciklus 15. napja környékén. Így a magas progeszteron szint nem blokkolja tovább a végső follikulum érését (36,10).

Ezek hatására a gonadotropin-szenzitív tercier folliculusok egy csoportja „besorozódik” (recruitment). Ez az úgynevezett cohort (csoport latinul) FSH hatására növekedni kezd és egyre több ösztradiolt is termel. A tercier folliculusok közül egyesek kiválasztódnak a további fejlődéshez, a többiek viszont atretizálódnak. Az előbbieket közül egyet ellő fajokban egy, többet ellőkben, mint a sertés, több tüsző válik dominánssá. Ez kocánál 10-25 tüsző is lehet. A többi szelektált tüsző atretizálódik. FSH hatására az előrehaladottan szelektált tüszők granulosa sejtjein fokozatosan megjelenik az LH receptor is, amely elengedhetetlen szignálokat biztosít majd a domináns tüsző fennmaradásához, végsőéréséhez és az ovulációhoz (36,10).

A kiválasztódott tüszők, de még inkább a domináns tüszők, igen nagy mennyiségben termelnek ösztradiolt és inhibint. A tonic center GnRH leadását negatív visszacsatolással csökkenti az ösztradiol, így kevesebb FSH-t ad le a hipofízis. Emellett az E<sub>2</sub> pozitívan hat a surge center-re. Ez egyre fokozódó GnRH leadáshoz és magasabb pulzusfrekvenciához vezet. Ennek következtében az agyalapi mirigy több LH-t szintetizál, mint FSH-t. Az inhibin pedig tovább gátolja az FSH termelését az agyalapi mirigy elülső lebenyében. Az LH termelésére viszont nincs hatással. A nem kiválasztódott tüszők atretizálódását az FSH hormonszint csökkenése – ami a növekedésükhöz és életben maradásukhoz szükséges lenne – és az LH receptoruk hiánya okozza (36).

A növekvő E<sub>2</sub> szint felelős az ivarzási viselkedés kialakulásáért is. Ekkor a kocák, illetve a süldők pérája megduzzad és kivörösödik. Nő az aktivitásuk, csökken az étvágyuk, vokalizálnak. Érdeklődővé válnak a kanok iránt és ugrálják a többi kocát, de ők maguk még nem tűrik a hím vagy a többi nőtény felugrását, vagyis a lovaglós teszt még negatív (10).

#### **2.2.2.2. Ösztrusz**

Az ösztrogén koncentrációja nem sokkal az ivarzási tünetek megjelenése előtt, vagy az után éri el a csúcsát. A 7-8 mm-es folliculusok megnövekedett E<sub>2</sub> termelése indítja be a surge center működését, és ez váltja ki a preovulációs LH csúcsot (36,10).

Ha a vérben magas a P<sub>4</sub> (progeszteron) szint (ha például korábbi ovuláció eredményeként visszamaradt sárgatest van jelen), az negatív visszacsatolással gátolja a surge center működését, a tonic center-ét viszont nem. Mivel az LH csúcs elengedhetetlen a domináns tüsző ovulációjához - mely a surge center nagy pulzusfrekvenciájú GnRH-leadásának

következménye - ezért az ovuláció gátolt  $P_4$  hatás alatt, de a domináns tüszővé való fejlődés nem gátolja, mivel az főként a tonic center működésén alapszik. Így magas  $P_4$  szint esetén a tüszők eljuthatnak a domináns állapotig, de a GnRH-surge hiányában nem lesz elegendő LH ezeknek az életben maradásához és ovulációjához, ezért atretizálni fognak. Ezt használjuk ki süldők és kocák gesztagénekkal (progeszteron és analógjai) való kezelésekor és szinkronizálásakor (36,10).

Az érett, szelektált tüszőkön nagy számban vannak jelen LH-receptorok a granulosa sejteken. LH hatására fokozódik ezeknek a sejteknek a  $PGE_2$  termelése, mely fokozza a helyi véráramlást vasodilatátor hatása miatt. Termelnek még angiogén faktorokat is, amelyek segítik az új kapillárisok képződését is (36).

A tüszők fokozódó vérellátása és az ebből következő helyi nyomásnövekedés és ödéma a granulosa sejtek alatti bazális membrán részleges károsodásához vezet. Ennek következtében a granulosa sejtek egyre inkább képesek hozzájutni a vérbeli LDL-hez. Az ebben lévő koleszterinből az LH hatására expresszáldó  $3\beta$ -hidroxiszteroid dehidrogenáz enzim segítségével progeszteront szintetizálnak. A  $P_4$  eleinte kis mennyiségben termelődik és lokálisan fokozza a szövetbontó enzimek, mint például a kollagenáz termelését, ami egyre fokozódó szövetkárosodáshoz vezet, amit csak súlyosbít a hyperaemia miatti nyomás emelkedés és a petefészek szövetében található myoepithel sejtek kontrakciója, amelyet a tüsző sejtjeinek  $PGF_{2\alpha}$  termelése idéz elő (36).

A fent leírt tényezők együttesen vezetnek el az ovulációhoz, vagyis a domináns tüsző felrepedéséhez. Ezután teljesen összekeverednek a korábbi granulosa és theca sejtek. Közöttük az LH hatására és a szöveti reparáció részeként termelődő angiogén faktoroknak köszönhetően, számos kapilláris képződik. Emiatt van pirosas színe az ovulált tüsző helyén maradó képletnek (corpus haemorrhagicum).

A petesejt az ovuláció eredményeként a petevezető infundibulumába kerül, majd onnan az ampullába jut, ahol megtörténhet a megtermékenyítés.

A sertések ivarzása általában 24-48 óráig tart süldőkben, és 24-96 óráig tarthat kocákban. Legjellegzetesebb viselkedési jele a fűrészbak szerű állás, amely felugráskor, illetve akkor váltódik ki, ha nyomást gyakorolunk a koca hátágyéki tájékára. A lovagló teszt ilyenkor már pozitív lesz. A füleik felállnak és mozdulatlaná dermednek addig, amíg hátukon a nyomást érzik. Ez a válaszreakció jóval kifejezettebb lesz, ha kanok is jelen vannak. A kanok hangja, lökdösődése (udvarlási viselkedése) és szaga, sokkal erősebb ivarzási viselkedést vált ki a süldőkből és a kocákból. Kanok hiányában csupán az ivarzó nőtények 50%-a válaszol pozitívan a lovagló tesztre (10).

Az ösztroz alatt a vérbeli magasabb  $E_2$  hatására a cervix nagyon merevvé válik és a hosszú méhszarvak szorosan összetekerednek. Mintegy 30-35 órával az LH csúcs után, 1-3 óra alatt több tüsző is ovulál a kocában. Az LH csúcs megtörténhet az ivarzási viselkedés első detektálhatósága előtt, alatt és után is. Az ovuláció általában az ivarzás második harmadában szokott bekövetkezni. Mivel az ivarzás hossza egyedenként nagyon eltérő lehet, az ivarzás megfigyelés önmagában nem elég jó módszer a mesterséges termékenyítés optimális időpontjának a megállapításához. Ezért is szoktak legalább kétszer termékenyíteni (2,10).



1. kép: ivarzó keresés – saját kép

### **2.2.2.3. Metösztrusz**

Az ovulációt követően a vér  $E_2$  és LH szintje gyorsan lecsökken. Emellett a domináns tüszők által termelt inhibin hormon okozta negatív visszacsatolás megszűnésével az FSH szint emelkedhet. Ennek köszönhetően újabb folliculusok választódhatnak ki, hogy belőlük a következő nemi ciklusban szelektált, majd domináns tüsző válhasson (36).

A metösztrusz nagyon rövid szakasza a nemi ciklusnak. 1 vagy 2 napig tart. Ez idő alatt a corpus haemorrhagicum corpus luteum-má fejlődik azáltal, hogy ovuláció után a tüsző theca és granulosa sejtjei LH hatására egyre több  $P_4$ -et termelő luteális sejtekké alakulnak át (luteinizáció). A granulosa sejtekből úgynevezett nagy lutein sejtek, a theca sejtekből pedig az úgynevezett kis lutein sejtek alakulnak ki. Ezek elkülöníthetőek egymástól szövettanilag is. Mindkét sejtípus képes  $P_4$  termelésére, de emellett a nagy lutein sejtek oxitocint, inhibint és a vemhes állatokban relaxint is termelnek.

A vér első  $P_4$  szint emelkedése jelzi a diösztrusz kezdetét. A metösztrusz alatt a kocák és a süldők hamar elvesztik fogékonyságukat a kanok iránt. Ez a vérplazma  $E_2$  szint csökkenésének és  $P_4$  szint növekedésének köszönhető (10).

#### **2.2.2.4. Diösztrusz**

A virágzó sárgatestek kialakulása után a progeszteron mennyisége emelkedik a koca nemi ciklusának 3-12. napján. A süldők és a kocák diösztrusza általában 10-12 napig tart. Ez alatt az idő alatt a kocák nem fogékonyak a kanok iránt (10).

A corpus luteum luteális sejtjei által termelt  $P_4$  magas koncentrációja és a nagy lutein sejtek által termelt inhibin gátolja a surge center-t és ezáltal az LH csúcs kialakulását. A tonic center GnRH-leadásának pulzusfrekvenciáját is csökkenti. Ennek hatására alacsonyan tartja mind az LH, mind az FSH szintet. Ebből következően a luteális fázisban (ha működő  $P_4$  termelő sárgatestek vannak jelen a petefészken) az ivarzás és az ovuláció is gátolva van. Ha a méhben nincs jelen méhszarvanként legalább 2-2 embrió, amelyek  $E_2$  termelésének hatására megtörténhetne az anyai felismerés, a méh 10-12 napos  $P_4$  stimulációt követően  $PGF_{2\alpha}$ -t kezd el termelni és leadni a vérbe. Ez okozza majd a sárgatestek luteolízisét a nemi ciklus 15. napjára (36,10).

Sertésben a  $PGF_{2\alpha}$  felezési ideje rendkívül rövid. Ezért egy speciális mechanizmus alakult ki, hogy a hormont az uterusz-ból minél előbb a petefészkekbe juttathassa. A petefészkek artéria és a méhből elvezető véna szorosan egymás mellett fut, így ebben az ellenáramlásos rendszerben a lipofil  $PGF_{2\alpha}$ -nak lehetősége van a vénából az artériába diffundálni. Így anélkül juthat közvetlenül a sárgatesthez, hogy a szisztémás rendszerben felhígulna (10).

A  $P_4$  szint luteolízis miatti csökkenése okán - a koca nemi ciklusának 15. napja után - elindulhat a follikulusok növekedése és a proösztrusz (10).

## **2.3. Az ivarzás és ovuláció szinkronizálásra és indukcióra használt hatóanyagok**

### **2.3.1. Altrenogest**

Az altrenogest egy szájon át adható progesztagén. A methallibure-t és származékát a zink-methallibure-t váltotta le, mint ivarzás szinkronizáló készítmény, mivel ezekről a hatóanyagokról kiderült, hogy nagyon teratogének (4).

Az arra irányuló kutatások, hogy effektív és elfogadható módszert találjanak a pubertáson átesett süldők ivarzás és ovuláció szinkronizálására, már több mint 60 éve folynak. A sertések corpus luteum-a 14-16 napig marad fenn és a nemi ciklus 12. napja előtt rezisztens a méh által szekretált luteolitikus hatású  $\text{PGF}_{2\alpha}$ -ra. Ebből következően a  $\text{PGF}_{2\alpha}$  nem használható sertésben az ivarzás szinkronizációjára. Emiatt a süldők ivarzásának szinkronizációjához egy olyan módszert kerestek, amely elnyomja a hipofízis gonadotropin termelését 14-20 napra. Ezzel időt hagy a sárgatesteknek a regresszióra, valamint megakadályozza újabb domináns tüszők növekedését és az ovulációt. A kezelés megszakítása után pedig azt várták, hogy a gonadotropin szekréció szinkronban tér vissza a kezelt állatokban. Legfőképpen a szájon át alkalmazható, aktív, szintetikus, progeszteronszerű vegyületeket vizsgálták. Sajnos egyes esetekben a kezelés utáni ivarzás alatt mellékhatásként kialakulhatnak petefészek ciszták, csökkenhet a fertilitás és/vagy az ivarzás és az ovuláció szinkronizálása sem elég hatékony. Ezen problémák kiküszöbölésére használnak GnRH-val illetve analógjaival való kezelést is. Ma a legelterjedtebben alkalmazott és kutatott hatóanyag az altrenogeszt ( $17\alpha$ -allyl-estratiene-4-9-11,  $17\beta$ -ol-3-one). Több hazánkban kapható hormonkészítményben is megtalálható hatóanyagként (Pl.: Regumate, Virbages). Kísérleti körülmények között és a gyakorlatban nagyállattartó telepeken végzett vizsgálatok eredményei alapján a kezelt süldők 85%-a mutatott ivarzási tüneteket a kezelés megszüntetését követő 4-9. napon, 14 napig tartó napi 15 mg/süldő altrenogeszt kezelés után (6,11,13). A maximális eredményességhez a pubertáson átesett süldőknek legalább egyszer kell ivarzniuk, mielőtt elkezdhetnék a kezelésüket (6).

Egy csoporton belül a kocák ellésének az ideje akár 10 nappal is eltérhet egymástól. A csoportos elletés és az „all-in-all-out” (egyszerre ürítés, egyszerre telepítés) gyakorlatát megkönnyítheti, ha azoknak az ellési idejét késleltetik, amelyek a legkorábban, és ellést indukálnak azokban, amelyek a legkésőbb voltak termékenyítve a csoportban. Azok a malacok, amelyek még 2-3 extra napot tölthetnek a méhben, nagyobb testtömeggel

születnek és annál több lesz az antitestek száma is a colostrum-ban, minél hosszabb a vemhességi idő. A hétvégi ellés is elkerülhető ott, ahol a kocák ellésének ideje precízen kontrollált (6).

Az elmúlt több mint 50 évben számos kutatás demonstrálta, hogy az intramuscularis progeszteron injekció, vagy a 2-3 napig tartó altrenogeszt etetés a normál fialási idő előtt több nappal elkezdve, meghosszabbítja a vemhességet anélkül, hogy befolyásolná a halvaszületett malacok előfordulását, az újszülött malac mortalitást valamint a nehézellések gyakoriságát a kezelt kocák esetében. Ahhoz, hogy a halvaszületett malacok számának növekedését valóban elkerüljük, a kocák vemhességének időtartama nem lehet két napnál hosszabb, mint a telepi átlag. Guthrie és mtsai (1987) azt is demonstrálták, hogy az ellés még jobban szinkronizálható, ha az utolsó progeszteron kezelést követő napon  $PGF_{2\alpha}$ -val kezeljük az állatokat (6,12).

Számos vizsgálat igazolja azt is, hogy a választás utáni ivarzás elhalasztása altrenogeszt kezeléssel növeli, a reprodukciós teljesítményt. Ezt a gyakorlatban nem alkalmazzuk, mivel ezzel az üres napok számát növelnénk, és a gazdaságos termeléshez pont ennek a csökkentése az elsődleges cél. 5-7 napos altrenogeszt kezelés késlelteti az ellés utáni ivarzást, ami extra időt ad a kocáknak a laktáció alatti kondíció romlásuk mérséklésére és az ivarzás szinkronizálására. Emellett a vemhesülési ráta és a születendő malacok száma is növekedni fog (jobb lesz a kondíció -> kevesebb embrió hal el és szívódik fel a vemhesség alatt -> több malac születhet meg) (6).

Mindezek alapján az altrenogeszt hatóanyagú hormonkészítményeket a süldők ivarzás szinkronizálása mellett, a koraellés megakadályozására, az ellés szinkronizálására valamint a kocák választás utáni ivarzásának késleltetésére és ezáltal szinkronizálására használhatjuk fel.



2-3. kép: süldő ivarzás szinkronizálás Virbagest-el (altrenogeszt) – saját képek

### 2.3.2. GnRH és analógjai

A gonadotropin-releasing hormon (GnRH) a központi iniciáló tagja a reprodukció hormonális kaskádjának. Elsőként emlős hipotalamuszból izolálták (17,18).

A GnRH a neuropeptidek egy olyan csoportjához tartozik, amelyek a hipofízis elülső lebenyének szekrécióját kontrolálják. A reprodukció folyamatát is főként annak segítségével irányítja, hogy szabályozza a hipofízis által termelt gonadotropinok szintézisét és leadását (FSH, LH). GnRH a hipotalamuszon kívül más perifériás szervek szöveteiben is termelődik. Ezek közé tartozik a placenta és az ivarszervek is (14,15,16,19-26).

A gerinces fajokban eddig 23 különböző GnRH analógot azonosítottak. Ezek a variánsok többszörös eltérést mutathatnak az aminosav szekvenciájukban az emlős GnRH-hoz képest. Emellett széles körben megtalálhatók a szövetek között. Mindezek arra utalnak, hogy meghatározó szerepet töltek be a filogenezisben. Az utóbbi években legfőképp halakban és emlősökben vizsgálták a GnRH-t és természetes analógjait. Közülük is koca ivarzás szinkronizálás szempontjából az egyik legfontosabb a peforelin, amely szelektíven stimulálja az FSH leadást sertésekben. Ezt orsóhal vagy ingola GnRH-nak is nevezik, mivel ezen állatok hipotalamuszából mutatták ki (angolul lamprey GnRH-III) (7,14).

Az állattartó telepek gazdaságos működtetéséhez az egyik legfontosabb célunk, hogy tenyészállataink reprodukció teljesítménye minél jobban megközelítse a genetikájuk által meghatározottat. Fontos még a telepi management szempontjából, hogy a munkaerőforrással megfelelő módon tudjunk gazdálkodni. Ebben nyújthat nekünk segítséget a GnRH és az analógjai (6).

Ahogy azt már az előzőekben is tárgyaltuk, 14 napi 15 mg altrenogeszt/süldő/nap kezelés következtében, a kezelt állatok 85%-a ivarzást fog mutatni a készítmény elvonását követő 4-9. napon. A kocák csoportos választása esetén, ha azok mindegyike legalább 3 hétig szoptatta a malacait, magas százalékban fognak ivarzni a választást követő 4-7. napon. Ezek a módszerek már valamilyen fokú szinkronizálást jelentenek, azonban alkalmazásukkal továbbra is szükség van az ivarzás megfigyelésre. Ez pedig nemcsak munkaigényes, de nagy hibaszázalékot is jelenthet (például csendes ivarzők), ezenkívül továbbra is legalább kétszeri termékenyítésre van szükség. Ezen problémák megoldására és a választástól az ivarzásig eltelt idő csökkentésére, többféle hatóanyagot és protokollt is kifejlesztettek. Közülük a sertéstenyésztésben ma legfőképp az eCG-t, a hCG-t, valamint



GnRH analógokat (peforelin, buzerelin-acetát, D-Phe<sup>6</sup>-Gonadorelin és amerikában a triptorelin- acetát) használják (6).

A manapság elérhető sertéseknél is alkalmazott hormonkészítmények közül, hazánkban egyedül az eCG és hCG tartalmú készítmények, mint például a PG 600 (400 IU eCG és 200 IU hCG hatóanyag tartalommal) alkalmasak arra, hogy ovulációt és ivarzást indukáljanak pubertás előtt álló süldőkben és a korai választású kocákban. (21 nap letelte előtt választják el a malacokat például tejhiány vagy a malacok betegség miatti elhullása esetén. Hazánkban csak indokolt esetben választanak el 28 napnál korábban.) Több olyan vizsgálat is van, amely bizonyítja, hogy az im. adott PG 600 injekció a pubertás előtt és környékén álló süldők 50-90%-ában ivarzást indukál a kezelést követő 5 napon belül (27-31). Azonban az ivarzási tüneteket mutató állatok akár 30%-a is visszaivarozhat (6).

A kocáknak választáskor adott PG 600 szintén 5 napon belül ivarzást indukál (27-31). Ezzel a kezeléssel, bár a választástól az ivarzásig eltelt idő csökken, az ivarzás szinkronizációjának a mértéke, a termékenyülési ráta és az alom nagysága hasonló marad a kezeletlen állatokéhoz. Ezek, illetve a már korábban leírt okok (természetes eredet, a továbbra is szükséges ivarzás megfigyelés és többszöri termékenyítés) miatt váltották le az eCG-t és a hCG-t a peforelin és a D-Phe<sup>6</sup>-gonadorelin, illetve az újabb GnRH analógok (6). Ivarzás szinkronizáció mellett a gonadotropinokat sokszor tévesen arra használják, hogy ivarzást indukáljanak olyan kocákban és süldőkben, amelyekben corpus luteum vagy hormon termelő ciszták lehetnek jelen a petefészükön. Például elterjedt gyakorlat kezelni azokat a kocákat, amelyek nem mutatnak ivarzási tüneteket a választást követő 10-12 napon belül. Ez a kezelés ezeknél az állatoknál általában nem hatásos, mivel a legtöbb ilyen kocánál, fenn maradt sárgatest vagy ciszta helyett, csendes ivarzásról van szó. Ennek a problémának a megoldására a gonadotropin kezelés nem alkalmas. Ehelyett a hatóanyagok leggyakoribb effektív használati módja a gyakorlatban az egyszer ellett kocák (amelyek választást követő ivarzása általában csendes vagy szabálytalan) és a szezonális anösztrusz kezelése (6).

A választott kocák és az altrenogesztrel kezelt süldők ivarzás szinkronizációjára Driancourt és mtsai (2013) az eCG és hCG helyett, a buzerelin-acetátot is alkalmasnak találták (32). A süldőket az altrenogesztrel etetésének befejezését követő 115-120. órában, a kocákat pedig a választást követő 83-89. órában kezelték a hatóanyaggal izomba vagy bőr alá adott injekció formájában. Ezután egyszeri mesterséges megtermékenyítés is elegendő volt a buszerelin-acetát beadását követő 30-33. órában azoknál az állatoknál, amelyek ivarzási tüneteket is mutattak. A termékenyülési ráta megegyező volt a kezeletlen állatokéval (6).

Újabban ivarzás és ovuláció indukcióra az Európai Unióban sertésekben ezek helyett inkább a GnRH analóg peforelin-t (Lamprey GnRH-III)(Maprelin) és D-Phe<sup>6</sup>-gonadorelin-t (Gonavet) használjuk. A világujdonságnak számító Maprelin (Veyx pharma, Németország) 2008 ősze óta van forgalomban az EU piacon. Hatóanyaga a peforelin, a pár éve felfedezett lamprey GnRH-III teljesen szintetikus változata. Különlegessége, hogy a koca agyalapi mirigyében csak - a tüsző érést fokozó - FSH hormon kibocsátását serkenti, az LH-t nem. Így ellentétben a vemhes kancák véréből és vizeletéből kivont eCG hormon készítményekkel, saját hormon kibocsátására ösztönözzük az állatot. Peforelin hatására megindul az altrenogeszt hatóanyagú készítménnyel gátolt ivarzású süldők, illetve a csoportosan választott kocák petefészek működése és tüszőinek érése. Emiatt a kezelt állatok egyszerre fognak ciklusba lendülni. Ráadásul több tüsző érhet meg és juthat el az ovulációig, ezáltal is növelve a születendő malacok számát (33).

A D-Phe<sup>6</sup>-gonadorelin hatóanyagú Gonavet injekciót (Veyx pharma, Németország) a Maprelinnel kezelt állatok ovulációjának kiváltására és szinkronizálására használják. Ennek köszönhetően az eCG és hCG kombinációjú szerek használatával ellentétben, az ovuláció időpontja jobban előre jelezhető, így lehetővé válik a süldők és a kocák akár egyszeri termékenyítése is. Az ovuláció szinkronizálásán kívül, a vemhesség 10. napján alkalmazva a nidáció védelmére is használható. A stressz hatására bekövetkező vér progeszteronszint csökkenés miatt, az embriók beágyazódása zavart szenvedhet, ezért egyes embriók elpusztulhatnak – ezáltal csökkentve az almonként élve született malacok számát, ami jelentősen befolyásolhatja a telep működésének gazdaságosságát – vagy akár a vemhesség is megszakadhat. A korai embrió elhalás elleni védekezés – a megfelelő menedzsment és takarmányozás mellett – gyógyszeres úton is lehetséges. Ennek egyik módja a Gonavet injekcióval való kezelés, amely a termékenyítés után tíz nappal adva, támogatja a sárgatest fennmaradását és ezáltal a nidációt is. Természetesen arra, hogy a fertőző betegségek vagy a durva tartás- és takarmányozásbeli hibák hatásait csökkentsük ez a kezelés sem alkalmas, de mérsékelheti az állatok átcsoportosítása, mozgatása, a magas külső hőmérséklet okozta stressz hatásait. Mindezek mellett a Maprelin, Gonavet készítményekkel kezelt süldők és kocák vakon (ivarzási tüneteket nem mutató egyedeket is termékenyítjük a protokoll előírásai szerint) termékenyítve is legalább 60%-os termékenyülési arányt mutatnak (34,35).

Az Amerikai Egyesült Államokban ezen készítmények mellett, a triptorelin-acetát hatóanyagú OvuGel-t (JBS United Animal Health LLC) is használják a választott kocák ovulációjának szinkronizálására és egyszeri termékenyítésére. Hazánkban még nincs

forgalomban. Az OvuGel-t intravaginálisan kell alkalmazni, 96 órával a választás után. Egyedülálló módon tű nélkül alkalmazható, ezáltal nemcsak kevesebb stresszel jár az alkalmazása az állatok számára, de a kocák és az applikátor sérülésének kockázata is kisebb. Az OvuGel alkalmazását követő 22-24 óra múlva történhet meg a mesterséges termékenyítés. Tehát, ha a választástól számított 4. nap délelőttjén kezelünk, akkor az 5. nap délelőttjén inszeminálhatjuk az állatokat tekintet nélkül arra, hogy mutatnak-e ivarzási tüneteket vagy sem. A sikerhez feltétlenül szükséges a jó minőségű, lehetőleg minél frissebb sperma használata is. Ezzel nemcsak munkaerőt spórolhatunk, hanem az egyszeri termékenyítés miatt megmaradt pénzen jobb spermát is vehetünk, ezzel javítva a koca és ezáltal a termelő állományunk genetikai hátterét is. Az egyszeri termékenyítés hátterében az áll, hogy a kocákban a kezelést követően akár 32-36 órával megkezdődhet az ovuláció, de magas százalékukban biztosan befejeződik 40-48 órával később. A termékenységi ráta ennél a kezeléssel is megegyező azon kezeletlen állatokéval, amelyeket az ivarzásuk minden egyes napján termékenyítettek (6).

A fent említett ovuláció indukciót okozó protokollok által egy napon egyszer termékenyített kocák ellése is kevésbé tér el azoktól az állatokétól, amelyek az ivarzásuk minden napján egyszer vannak termékenyítve. Ez, akár PGF<sub>2α</sub> kezeléssel kiegészítve, jobb ellés szinkronizációt jelenthet. Lehetőséget biztosít arra is, hogy az elletősök jobban odafigyelhessenek a malacokra életük első napján, valamint a halvaszületések számának csökkentésére is (6).

Túlbiztosításként Magyarországon e protokollok alkalmazói, egyszeri helyett általában kétszeri termékenyítést alkalmaznak, ahogy azokon a telepeken is, ahol vizsgálatunkat végeztük.



4. kép: a vizsgált telepeken is használt hormonkészítmények – saját kép

## 2.4. A Magyarországon forgalomban lévő sertések hormonkezelésére használható hatóanyagok és hormonkészítmények

<b>Készítmény neve</b>	<b>Hatóanyag</b>	<b>Javallat</b>	<b>Beadás módja</b>
<b>Altresyn 4 mg/ml belsőleges oldat</b>	altrenogeszt	kocasüldők ivarzásának szinkronizálására	szájon át, a takarmányra permetezve
<b>Regumate Porcine</b>	altrenogeszt	kocasüldők ivarzásának szinkronizálására	szájon át, a takarmányra permetezve
<b>Virbagest 4 mg/ml belsőleges oldat</b>	altrenogeszt	kocasüldők ivarzásának szinkronizálására	szájon át, a takarmányra permetezve
<b>FolliPlan</b>	altrenogeszt	kocasüldők ivarzásának szinkronizálására	szájon át, a takarmányra permetezve
<b>Estrumate injekció</b>	kloprosztenol- Na	luteolízis kiváltása, szaporodásbiológiai zavarok kezelése	intramusc. injekció
<b>Cloprosten Novo injekció</b>	kloprosztenol- Na	fialás megindítása, szinkronizálása a vemhesség 111. napjától	intramusc. injekció
<b>PGF Veyx 0,0875 mg/ml injekció</b>	kloprosztenol- Na	fialás megindítása, szinkronizálása a vemhesség 114. napjától	intramusc. injekció
<b>PGF Veyx Forte 0,250mg/ml injekció</b>	kloprosztenol- Na	fialás megindítása, szinkronizálása a vemhesség 114. napjától	intramusc. injekció
<b>Cyclix Porcine 87,5 mikrogramm/ml injekció</b>	kloprosztenol- Na	fialás megindítása, szinkronizálása a vemhesség 113. napjától	intramusc. injekció
<b>Prosolvín injekció</b>	luprosztiol	ellés kiváltása	intramusc. injekció
<b>Enzaprost T 5 mg/ml injekció</b>	dinoproszt- trometamol	fialás megindítása a vemhesség 111. napjától, szaporodási problémák kezelése	intramusc. injekció

<b>Készítmény neve</b>	<b>Hatóanyag</b>	<b>Javallat</b>	<b>Beadás módja</b>
<b>Dinolytic injekció</b>	dinoproszt-trometamol	fialás kiváltása, élve születet malacok számának növelése	intramusc. injekció
<b>Gestavet-Prost injekció</b>	kloprosztenol-Na	fialás megindítása kizárólag a vemhesség 112-113. napján	intramusc. injekció
<b>Genestran injekció</b>	kloprosztenol-Na	fialás megindítása, szinkronizálása a vemhesség 113. napjától	intramusc. injekció
<b>Luteosyl 0,075 mg/ml injekció</b>	kloprosztenol-Na	ivarzás szinkronizálása, vagy kiváltása, petefészek diszfunkciók, endometritisz, pyometra, vetelés kiváltása, ellés megindítása	intramusc. injekció
<b>Prosyl 0,075 mg/ml injekció</b>	kloprosztenol-Na	ivarzás szinkronizálása, vagy kiváltása, petefészek diszfunkciók, endometritisz, pyometra, vetelés kiváltása, ellés megindítása	intramusc. injekció
<b>Veterelin 0,004 mg/ml injekció</b>	buzerelin-acetát	ivarzás szinkronizálása, ovuláció kiváltása, petefészek tisztás elváltozásainak kezelése, vemhesülési arány javítása	intramusc. injekció
<b>Gonavet Veyx injekció</b>	D-Phe <sup>6</sup> -gonadorelin	ovuláció kiváltása, vemhesülési arány és a reprodukciós teljesítmény javítása	intramusc. injekció
<b>Gestavet injekció (liofilizátum és oldószer injekcióhoz)</b>	PMSG és hCG	ivarzás, ovuláció kiváltás, ivarzás hiányára visszavezethető szaporodási zavarok kezelése, vemhesség fennállásának ellenőrzése	intramusc. vagy subcutan injekció
<b>PG 600 injekció (por és oldószer oldatos injekcióhoz)</b>	PMSG és hCG	ivarzás kiváltás, alomszám növelése, vemhesség diagnózis	sc. a fül mögötti terület bőre alá

Készítmény neve	Hatóanyag	Javallat	Beadás módja
<b>Fertipig</b> liofilizatum és oldószer oldatos injekcióhoz	PMSG és hCG	ivarzás szinkronizálása, kiváltása, szezonális anősztrusz kezelése	intramusc. injekció
<b>Maprelin 75</b> mikrogramm/ml injekció	peforelin	kocák ivarzási ciklusának indukálása, progesztagénnel gátolt ciklusú kocasüldők ivarzási ciklusának indukálása	intramusc. injekció

1. táblázat: Hormonkészítmények

### 3. Anyag és módszer

#### 3.1. A vizsgált telepek tartástechnológiája

##### 3.1.1. Első nagy létszámú sertéstartó telep

Az első nagy létszámú sertéstartó telepen, ahonnan az adataimat gyűjtöttem, körülbelül 500 magyar nagyfehér x magyar lapály F<sub>1</sub>-es kocákkal folyik a termelés. A kocákat vagy saját Hungahib-39-es kanok spermájával, vagy vásárolt TOPIGS TEMPO illetve TALENT kanvonalból származó kanok spermájával termékenyítik mesterségesen a termelő állomány létrehozásához.

A telepen végeznek még fajtatiszta magyar nagyfehér tenyésztést is 50 kocával és saját, illetve vásárolt kanok spermájával. Így biztosítják a kocákat a magyar nagyfehér x magyar lapály F<sub>1</sub> nemzedék előállításához.

A malacok születésüktől 28 napos korukig maradnak az anyjukkal, amit egyedi kocaállásban tartanak. Mind a koca, mind a malacok etetése vályús megoldású, itatásuk pedig önitatókkal történik. A fogaik lecsípését már születésükkor elvégzik. 3 napos korukban kerül sor a farkuk levágására, a vaskészítménnyel nyakizomba és a coccidiosis elleni Baycox 5%-os oldattal szájon át való kezelésükre. Herélésüket 6-7 napos korukban végzik el. Ezek mellett 10-14 naposan *Mycoplasma hyopneumoniae* és 3 hetesen 2-es típusú sertés circovírus ellen vakcináznak.

28 napos választásuk után a malacok 10-es csoportokban battériákra kerülnek. A csoportok kialakításához a malacokat különböző almokból választják ki. Etetésük itt is vályúkból

történik és önitatókból isznak. Innen 80 napos korukban kerülnek fel a hizlaldába. Előtte két héttel *Actinobacillus pleuropneumoniae* ellen vakcináznak. Ezt hizlaldába kerülésük után két héttel megismétlik.

A baktériákból a malacok szintén 10-es csoportokban vagy a régi, vagy az új teljesen gépesített önetetős és önitatós hizlaldába kerülnek. A régi hizlaldában a kutricák padozatának csupán a hátsó kis része rácspadozatos, a többi tömör beton. Az etetés vályúkból, az itatás pedig önitatókból történik. Az új hizlaldában a kutricák teljes padozata rácspadozat. Az etetésük önetetős módszerű, a számítógép érzékeli a moslék (vizes táp) elfogyását és ekkor újratölti a vályút. A malacok annyit ehetnek, amennyit akarnak, így jobban is gyarapodnak a régi hizlaldában tartott társaiknál. Innen végül a vágóhidra kerülnek a sertések.

A tenyészsüldők kiválasztása még malackorban, választásuk előtt megtörténik. Ezek közé csak olyan emsék kerülhetnek, amelyeknek az anyja minimum 12-t ellett, illetve 14-16 csecsük van. Baktériás korukig ugyanúgy nevelődnek, mint a hízók, később pedig 5-10-es csoportokban kifutóval ellátott kutricákba kerülnek. Tenyésztésbe állításukig megtörténik az utóselejtezésük is az alapján, milyen növekedési erélyt, testalakulást mutatnak, illetve hogy milyenek a lábvégeik. 30-ból átlagosan 10-11 kocasüldő esik ki. Ezeket a többi hízóval együtt a vágóhidra küldik. A kocasüldők hormonkezelésére és első termékenyítésére 180-200 napos korukban kerül sor. Az ivarzás szinkronizációjuk megkezdése előtt kapniuk kell 4 hét időközzel kétszer parvo vírus és *Erysipelotrix rhusiopathiae* elleni vakcinát és mindegyik parvo elleni kezelés után két héttel *Bordetella bronchiseptica*, *Pasteurella multocida* (torzító orrgyulladás), *E. coli*, *Clostridium perfringens* és *Clostridium novy* elleni 2-2 ml Rhiniseng és Suiseng vakcinát. Az utolsó parvo oltást mindenképp meg kell kapniuk a termékenyítésük előtt 3 héttel, különben nem lesz megfelelő a vemhesülésük. Ezeket az oltásokat 90 napos vemhesen is megismétlik. A vemhes, illetve azon tenyész kocákat, amelyektől elválasztották a malacaikat, szintén 5-10-es csoportokban tartják.

A tenyészkanokat a telepen kifutó nélküli egyedi ketrecekben tartják. Etetésük vályúból történik, itatásukat önitatóval oldják meg.



5-6. kép: battériás malacok és hízók – saját képek

### 3.1.2 Második nagy létszámú sertéstartó telep

A másik nagy létszámú sertéstartó telepen, ahol az adataimat gyűjtöttem, a tenyészsüldőkkel együtt közel, 1200 kocával történik a termelés. Korábban nagyfehér x lapály F<sub>1</sub> kocákkal és saját hungahib 39-es kanokkal állították elő a termelő állományokat. 2012-ben a PRRS mentesítés kapcsán, a tenyészállományt TOPIGS 20 kocavonalból származó kocákra cserélték. Saját tenyészkanokat azóta nem tartanak. TOPIGS Tempo kanvonalból származó kanok vásárolt spermájával termékenyítik a nagyfehér x lapály F<sub>1</sub>-es kocákat. Az F<sub>1</sub>-es kocák tenyésztéséhez nagyfehér törzsállományt tartanak. A PRRS ellen továbbra is vakcinázzák mind a malacokat 2 hetes korukban, mind a tenyészállományt negyedévente. A telepen évente közel 46000 malacot hizlalnak és adnak el.

A kocákat a fialás előtt 1-2 héttel telepítik be az elletőbe (hetente körülbelül 60 darabot). Egyedi állásokban vannak a választásig. A malacok a kocától menekülő ráccsal elválasztva található az egyedi állás két oldalán. Életük első heteiben infra lámpát is használnak. Malactápot is kapnak később, hogy ismerkedhessenek a szilárd táplálékkal a tej mellett és könnyebb legyen a választásuk. Mind a koca, mind a malacok itatása szopókából történik. A fiaztató aljzata műanyag rácspadozat. A kocák és a süldők hátszalonna vastagságát megméri az elletőre való behajtás előtt és ez alapján folyik a takarmányozásuk. Emiatt nem is szokott gond lenni az inszemináláskori kondíciójukkal. A telepen kedden és szerdán végzik az inszeminálások többségét, csütörtökre és péntekre időzítik az ellések nagy részét. Ezt úgy oldják meg, hogy kloprosztenol hatóanyagú PGF Veyx injekciót adnak a kocáknak péra mellé a vemhességük 114. napján. Van, amelyik már ettől is megellik. Amelyik nem, az carbetocin hatóanyagú Hypophysin LA injekciót is kap péra mellé a vemhességének a



115. napján, amely hosszú hatású oxitocinként működik. 2 ml-nél többet semmiképp sem szabad adni belőle, mert a gyengébb szívú, idősebb kocáknál elhullást okozhat!

A telepen a malacokon már születésükkor elvégzik a fogaik lecsípését (ezzel védik a koca emlőit az esetleges sérülésektől és fertőzésektől), valamint a farkuk kurtítását. Ez utóbbi azért előnyös, mert a malacok farkának végén nincsenek érző idegek. Feljebb viszont vannak, így a kurtított farkú állatok előbb észlelik azt, ha társaik elkezdik rágni a farkukat. Ezzel elkerülhetőek a farokrágás okozta sebzések és az ebből fakadó fertőzések. A vaskiegészítéssel együtt elvégzik három napos korukban a herélésüket is. Két hetes korukban PRRS vírus elleni vakcinát kapnak tömegoltóval a nyakizmukba (Amervac PRRS/A3). Három hetes korukban circo vírus ellen oltanak (Porcilis PCV).

A telepen dajkásítást is végeznek. Ennek oka lehet a koca betegsége vagy más egyéb ok miatt bekövetkezett tejnélkülisége, a fiatal malacok nagy száma (több malac, mint csecsbimbó). Esetleg a malac gyengébben fejlett, mint a társai és ezért kerül egy másik, jóval fiatalabb alomba, ahol a dajka koca jobb minőségű tején megerősödve behozhatja lemaradását. Eközben arra is figyelni kell, hogy az új malaccal nehogy betegséget vigyenek át fiatalabb társaira és így azok eredményeit is lerontsák.

A malacokat 28 napos korukban választják el az anyjuktól. Ezután 2 hónapig a battériára, majd a hizlaldába kerülnek. A malacok egy részét 5-ös csoportokban műanyag rácspadozatú battérián, másik részüket szintén műanyag rácspadozatú kutricában tartják 10-20-as csoportokban. Előbbiek etetését kézi erővel, utóbbiakét géppel végzik. Itatásukat szopókával oldják meg.

A takarmányváltás okozta hasmenéses tünetek elkerülése érdekében gyógyszert kevernek az ivóvizükbe. Betelepítéskor 1 hétig amoxicillin-t, majd az 1 hónap után esedékes takarmányváltáskor szintén 1 hétig kolisztin-t. A hizlaldába telepítésük előtt 2 héttel pedig megkapják az első APP elleni vakcinájukat (Biosuis APP 2,9,11).

A malacokat 3 hónapos koruk körül telepítik a hizlaldába. Teljes rácspadozaton 8-10-es csoportokban vannak tartva. Etetésüket géppel, itatásukat szopókával oldják meg. Hizlalásuk 3-4 hónapig történik (180-190 napos korukig) és ezalatt 105-115 kg súlyt érnek el a levágásukig. Betelepítésük után kapják meg az ismétlődő APP elleni oltásukat (Biosuis APP 2,9,11).

A kocasüldők körülbelül 3 hónapos korukig (battériás koruk végéig) ugyanúgy vannak tartva a telepen, mint a hízók. Vakcinázásuk is eddig ugyanaz, mint a hízóké. Ezután külön kerülnek a hízóktól és a takarmányozásuk is más lesz a körülbelül 7-8 hónapos korukban megtörténő első termékenyítésükig (kímélő takarmányozás a megfelelő tenyészkonfúció

eléréséhez). Kiválasztásuknál fontos a jó genetikai háttér (anyaállatok eredményei alapján), a jó kondíció (mind az elhízás, mind a sovány kondíció kerülendő a megfelelő termékenyülés érdekében), a jó lábszerkezet (a szaporodás biológiai okok mellett a sántaság az egyik leggyakoribb oka a selejtezésnek), a betegségektől való, köldöksérvtől való mentesség. A hormonkezelésük elkezdéséhez meg kell, hogy kapják az előírt védőoltásaikat és megfelelőnek kell lennie a csecsszámuknak is. Háromtól 7-8 hónapos korukig, 8-10-esével betonpadlós kutricában vannak tartva. Vízellátásuk szópókával történik. Etetésüket gépi erővel végzik.

A telepen az ivarzás szinkronizáció gyakorlata miatt, ivarzás megfigyelést a süldőknél végeznek. Ezt a használt protokoll is megkívánja, mivel csak azon süldőknél alkalmazható megfelelően, amelyeknek legalább egy megfigyelt teljes értékű ivarzásuk volt. Kan jelenlétében, főleg süldők esetében, az ivarzási tünetek sokkal kifejezettebben jelentkeznek, ezért az ivarzók könnyebb megtalálása érdekében kereső kant is alkalmaznak. Azok a süldők, amelyeknél ivarzást figyelnek meg, a malackori fehér (nagy fehér) illetve zöld (F1 nagyfehér x lapály hibrid) füljelzőjük mellé, megkapják a sárga színű koca füljelzőjüket is. Később a selejtezés mértékétől függően kezdik meg ezeknek az állatoknak a szinkronizálását. Így hetente körülbelül 20 süldőt állítanak be.

Három hónapos korukig megkapják a PRRS, a circo, valamint kétszer az APP elleni vakcinát. Ezek mellett az ivarzás szinkronizációjuk megkezdése előtt, kapniuk kell 4 hét időközzel kétszer parvo vírus és *Erysipelotrix rhusiopathiae* elleni Eryseng vakcinát és mindegyik parvo elleni kezelés után két héttel *Bordetella bronchiseptica*, *Pasteurella multocida* (torzító orrgyulladás), *E. coli*, *Clostridium perfringens* és *Clostridium novy* elleni 2-2 ml Rhising és Suiseng vakcinát. Az utolsó parvo oltást mindenképp meg kell kapniuk a termékenyítésük előtt 3 héttel, különben nem lesz megfelelő a vemhesülésük. Ezeket az oltásokat 90 napos vemhesen is megismétlik. Négy héttel az ellésük előtt - a kocákkal együtt – részesülnek rühirtásban is.

A mesterséges termékenyítésük után mind a süldők, mind a kocák egyedi állásokban maradnak addig, amíg a termékenyítéstől számított 35-40. napon ultrahanggal végzett korai vemhesség vizsgálatukkor, vemhesnek nem bizonyulnak. Ezután a kocaszállóra kerülnek, ahol 5-10-esével kerülnek csoportosításra.



7-8. kép: szopós és battériás malacok – saját képek

## 3.2. A süldők hormonkezelése

### 3.2.1. Az első sertéstelep protokollja

A tenyészsüldőket 180-200 napos korukban állítják tenyésztésbe. Ivarzás szinkronizálásukhoz 18 napig 4 mg/ml altrenogeszt tartalmú 5 ml Virbageszt készítményt (Virbac S.A., Carros Cedex, Franciaország) etetnek a takarmányra permetezve az állatokkal, amivel ciklusblokádot idéznek elő. Az utolsó etetést követő 24. órában peforelin hatóanyagú 2 ml im. Maprelin injekciót (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) kapnak tömegoltóval a nyakizmukba. Nyolcvan óra múlva D-Phe<sup>6</sup>-gonadorelin hatóanyagú 2 ml (bár a gyári ajánlás 1-1,5 ml, így jobban működik a protokoll) Gonavet im. injekcióval (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) kezelik az állatokat, amit szintén tömegoltóval a nyakizmukba oltanak. Ezután kétszer termékenyítik mesterségesen a süldőket. Először 24 óra múlva, másodszer pedig a 32-34. órában termékenyítenek.

A mesterséges termékenyítéshez csavaros végű, egyszer használatos süldő katétereket használnak. Előtte az egyik kereső kant elvezetik előttük. Erre a stimulusra azok felállnak és ivarzási tüneteik is fokozódnak, aminek segítségével könnyebbé válik az inszeminálásuk. Elsőként nedves törlőkendővel letisztítják a pérájukat, majd a hátukra helyezik a termékenyítő nyergeket. Ezután benedvesítve a katéter végét, óvatosan felfelé nyomva vezetik be, nehogy a húgycsőbe menjen a hüvely helyett. A katéter akkor van jó helyen, ha a méhnyak enyhe visszahúzásra megtartja. Ezután csatlakoztatják a katéter végéhez a spermát. Egy-két percen belül a méhnek, ha az ivarzás megfelelő, fel kell szívnia a spermát a tároló edényből vagy tasakból. Végül kihúzzák a katétert.

### 3.2.2. A második sertéstelep protokollja

A telepen 2012.01.12 óta végeznek mind a süldők, mind a kocák esetében ivarzás szinkronizációt a következő protokollok szerint. A süldőket 18 napig szájon át alkalmazandó altrenogeszt hatóanyagú 5 ml Virbages-t-el (Virbac S.A., Carros Cedex, Franciaország) kezelik. A takarmányra való permetezés helyett egyenként, adagolóval kapják. Ez hatóanyagának progeszteronszerű hatása miatt elnyomja a süldők ivari működését. Az utolsó kezelést követően a 19. nap reggelén (általában péntek) 7-8 óra környékén peforelin hatóanyagú, tömegoltóval nyakizomba oltandó 2 ml Maprelin injekciót (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) kapnak, amely megemeli a vérszint FSH szintjét, ezáltal serkenti a tüszők növekedését és újraindítja a süldők ivari ciklusát. Ezt követően hétfő délután 1 órakor D-Phe<sup>6</sup>-gonadorelin hatóanyagú 2 ml Gonavet injekciót (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) kapnak szintén nyakizomba tömegoltóval. Ez ovulációt indukál a süldőkben, így pontosabban megjósolhatóvá teszi a mesterséges termékenyítés megfelelő dátumát és ezáltal az ivarzásmegfigyelés is elmaradhat. Elméletileg így elég lenne egyetlen termékenyítés is a termékenyüléshez. Túlbiztosításként a süldőket háromszor is termékenyítik kedd délután (2-3 óra), szerda reggel (7-8 óra) és még aznap délután (2-3 óra).

A mesterséges termékenyítéshez csavaros végű, egyszer használatos süldő katétereket használnak. Előtte az egyik kereső kant elvezetik a süldők előtt. Elsőként itt is nedves törülközővel letisztítják a süldők péráját, majd a hátukra helyezik a termékenyítő nyergeket. Ezután benedvesítve a katéter végét, óvatosan felfelé nyomva vezetik be, nehogy a húgycsőbe menjen a hüvely helyett. Ezután csatlakoztatják a szintén egyszer használatos hosszabbító csövet a katéter végéhez, majd a spermát. Ha a süldő méhe felszívta a spermát a tároló edényből vagy tasakból, eltávolítják a hosszabbítót és lezárják a katéter végét. Még pár percig benn hagyják, hogy a sperma visszafolyását elkerüljék. Végül eltávolítják a katétert is. A termékenyítésüktől számított 14. napon 1 ml gonavet injekcióval (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) is kezelik őket a nidáció védelme érdekében.



9-10. kép: egyedi állások és mesterséges termékenyítés – saját képek

### **3.3. A kocák hormonkezelése**

#### **3.3.1. Az első sertéstelep protokollja**

A tenyészkocáktól a telepen 28 napos korukban választják le a malacaikat. A csoportos választást követően 24 órával, megkapják az első 2 ml Maprelin injekciójukat (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország). Az egyszer ellett kocák is 2 ml Maprelin injekciót (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) kapnak tömegoltóval izomba oltva, a gyártó által javasolt 0,5 ml helyett. A 80. órában 2 ml Gonavet injekcióval (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) kezelik a kocákat is, mint a süldőket. Az első termékenyítésükre a D-Phe<sup>6</sup>-gonadorelin (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) kezelést követő 24. órában, a másodikra pedig a 32-34. órában kerülhet sor. Ugyanúgy végzik, ahogy a süldőknél, csak náluk citromsárga, síkosított végű, kocáknak tervezett, egyszer használatos termékenyítő katétereket használnak a narancssárga, csavaros végű süldő katéter helyett.

#### **3.3.2. A második telep protokollja**

Kocák esetében is Maprelin (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) és Gonavet im. injekciót (Veyx Pharma GmbH, Schwarzenborn, Németország) használnak szinkronizáláshoz. A Virbageset-et (Virbac S.A., Carros Cedex, Franciaország) náluk elhagyják, hiszen a gazdaságos termeléshez a legfőbb cél az üres napok (választástól a termékenyítésig, valamint a selejtezésig eltelt napok) számának lerövidítése. Kocáknál a

csoportos választás, amúgyis valamilyen szinten szinkronizáló hatású. A kocák a csoportos választást követően 24 óra múlva (péntek reggel 7-8 óra) kapják meg a 2 ml Maprelin im. injekciójukat (az egyszer ellettek is akárcsak a másik telep esetében) hosszabbítás tömegoltóval. A süldőkhöz hasonlóan hétfő délután 2 órakor kapják meg a 2 ml Gonavet im. oltásukat. Az ivarzási tüneteket mutatókat, kétszer (kedd délután (2-3 óra), szerda reggel (7-8 óra)) termékenyítik. Amelyek nem mutatnak ivarzási tünetet, azokat a süldőkhöz hasonlóan háromszor is termékenyítik (szerda délután 2-3 órakor is). A mesterséges termékenyítésüket ugyanúgy hajtják végre, mint a süldők esetében. Náluk is süldő katétert használnak. Emellett a vemhességük 14. napján a kocákat is kezelik 1 ml Gonavet im. injekcióval.

## 4. Eredmények

### 4.1. Az első telepen gyűjtött adatok

Az első nagy létszámú sertéstelepen 2014 második felében vizsgáltuk az előbbieken ismertetett protokoll szerint végzett ivarzás szinkronizálás és az ezt követő termékenyítések eredményességét. Ez alatt az idő alatt összesen 626 mesterséges termékenyítés (süldő: n= 170, koca: n=456) történt. A fialási eredményeiket a 2. táblázat foglalja össze.

		MT	Üres	Fialt	Született élő malac	Választott malac
<b>Süldő</b>	n	170	6 <sup>a</sup>	164	1743	1663
	%/ alomszám		3,5%	96,5%	10,6	10,1
<b>Koca</b>	n	456	17 <sup>b</sup>	439	4605	4262
	%/ alomszám		3,7%	96,3%	10,5	9,7
<b>Összesen</b>	n	626	23	603	6348	5925
	%/ alomszám		3,7%	96,3%	10,6	9,9

2. táblázat: Az első nagy létszámú sertéstartó telep eredményei 2014 második félévében

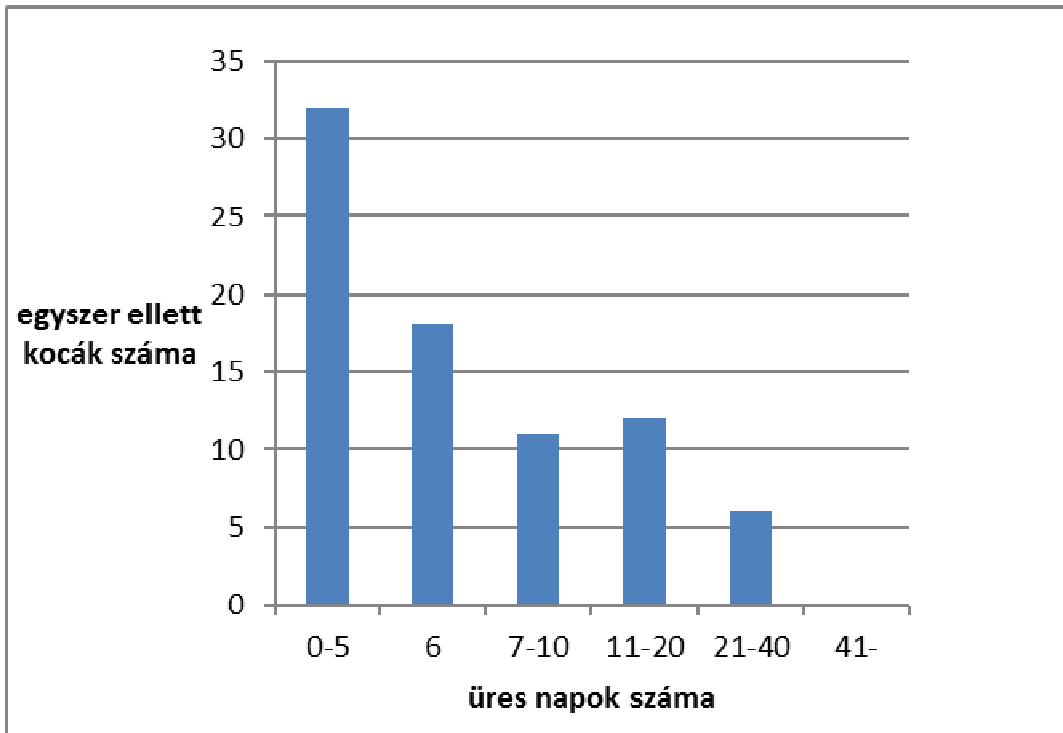
MT: mesterséges termékenyítés

<sup>a,b</sup>P<0,0011

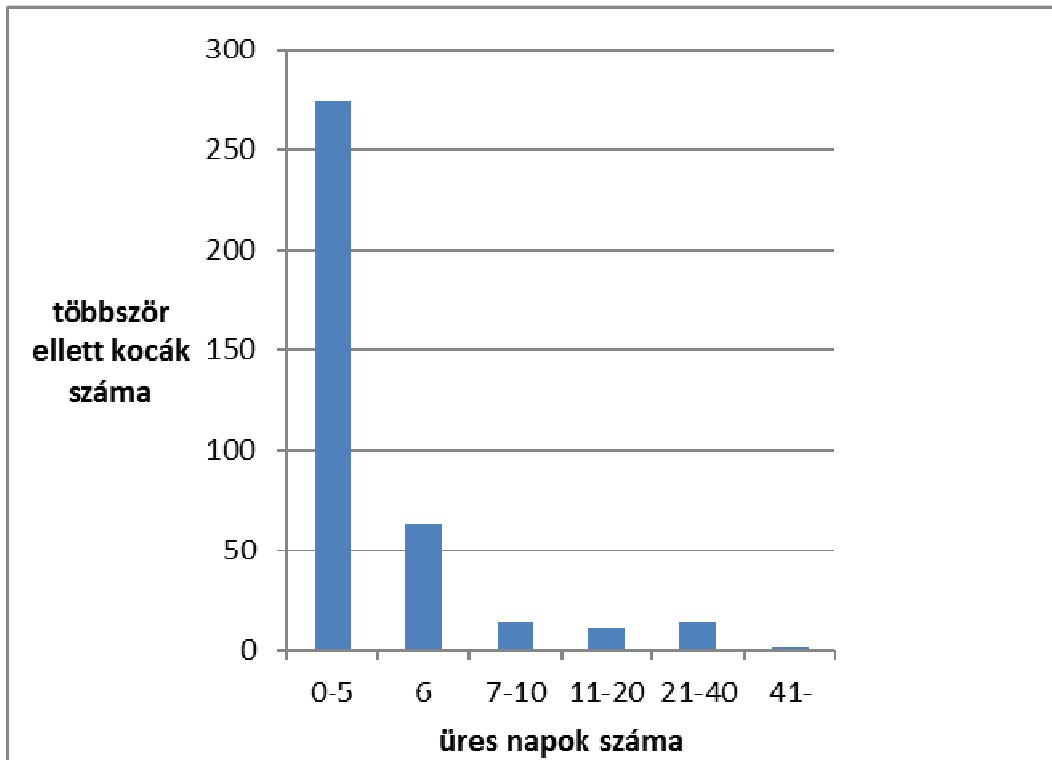
Ellenőrzésként khi négyzet próbát is végeztünk. Az  $x^2$  eloszlás az üres süldők, az üres kocák, a fialt süldők és a fialt kocák számára vonatkoztatva 10,69542 (szabadságfok:1). A próba eredménye pedig 0,0010740 lett. (<sup>a,b</sup>P<0,0011).

A vizsgálat ideje alatt újratermékenyített egyszer (n=79), illetve többször (n=377) ellett koca üres napjainak a számát az 1. és 2. ábra ábrázolja.

1. ábra: Egyszer ellett kocák üres napjainak a száma



2. ábra: Többször ellett kocák üres napjainak a száma





## 4.2. Második sertéstartó telep adatai

A második nagy létszámú sertéstelepen a 2011.01.12-től 2015.08.11-ig az előbbieken leírt protokoll szerint hormonkezelt és termékenyített süldők és kocák fialási eredményeit vizsgáltuk. Ez idő alatt 4176 süldőt, 2652 egyszer ellett és 7768 többször ellett kocát termékenyítettek. Összesen 14596 mesterséges termékenyítés történt. Ebből 1742 esetben vakon termékenyítették az állatokat (a süldők illetve a kocák nem mutattak ivarzási tüneteket az inszeminálás időpontjában). A 3. táblázat az összes, a 4. táblázat a vakon történő és az 5. táblázat a vakon történő termékenyítések nélküli összes búgátás termékenyítési és fialási eredményeit foglalja össze. Ellenőrzésként itt is khi négyzet próbát végeztünk.

		MT	VI.*	Üres	Vemhes	Fialt	Élő malac	Halva-született malac
<b>Süldő</b>	n	4176	546	282 <sup>a</sup>	3348	3083	31705	2242
	%/alomszám		13,1%	6,8%	80,2%	73,8%	10,3	0,7
<b>Egyszer ellett koca</b>	n	2652	352	150 <sup>b</sup>	2150	1997	22434	1152
	%/alomszám		13,3%	5,7%	81,1%	75,3%	11,2	0,6
<b>Többször ellett koca</b>	n	7768	850	256 <sup>c</sup>	6662	6216	71529	4736
	%/alomszám		10,9%	3,3%	85,8%	80,0%	11,5	0,8
<b>Összesen</b>	n	14596	1748	688	12160	11296	125668	8130
	%/alomszám		12,0%	4,7%	83,3%	77,4%	11,1	0,7

3. táblázat: Az összes első termékenyítés vemhesülése és fialása 2011.01.12-2015.05.19

MT: mesterséges termékenyítés, \*:visszaivarzó

<sup>a,b,c</sup>P<0,0033

Az  $\chi^2$  eloszlás értéke az üres süldők, az üres egyszer ellett kocák, az üres többször ellett kocák, a vemhes süldők, a vemhes egyszer ellett és a vemhes többször ellett kocák számára vonatkoztatva 11,46189 (szabadságfok:2). A próba eredménye pedig 0,003244 lett. (<sup>a,b,c</sup>P<0,0033).

		MT	VI.*	Üres	Vemhes	Fialt	Élő malac	Halva-született malac
<b>Süldő</b>	n	3686	460	198 <sup>a</sup>	3028	2811	28890	2052
	%/alomszám		12,5%	5,4%	82,2%	76,3%	10,3	0,7
<b>Egyszer ellett koca</b>	n	2184	229	67 <sup>b</sup>	1888	1772	20039	1032
	%/alomszám		10,5%	3,1%	86,5%	81,1%	11,3	0,6
<b>Többször ellett koca</b>	n	7133	686	159 <sup>c</sup>	6288	5895	68024	4502
	%/alomszám		9,6%	2,2%	88,2%	82,6%	11,5	0,8
<b>Összesen</b>	n	13003	1375	424	11204	10478	116953	7586
	%/alomszám		10,6%	3,3%	86,2%	80,6%	11,2	0,7

4. táblázat Összes első termékenyítés vemhesülése és ellése vak rakások nélkül 2011.01.12-2015.05.19

MT: mesterséges termékenyítés, \*: visszaivarzó.

<sup>a,b,c</sup>P<0,0019

Az  $\chi^2$  eloszlás az üres süldők, az üres egyszer ellett kocák, az üres többször ellett kocák, a vemhes süldők, a vemhes egyszer ellett és a vemhes többször ellett kocák számára vonatkoztatva 12,60872 (szabadságfok:2). A próba eredménye pedig 0,001828 lett. (<sup>a,b,c</sup>P<0,0019).

		MT	VI.*	Üres	Vemhes	Fialt	Élő malac	Halva-született malac
<b>Süldő</b>	n	533	94	93 <sup>a</sup>	346	272	2815	190
	%/alomszám		17,6%	17,5%	64,9%	51,0%	10,3	0,7
<b>Egyszer ellett koca</b>	n	503	135	87 <sup>b</sup>	281	225	2395	120
	%/alomszám		26,8%	17,3%	55,9%	44,7%	10,6	0,5
<b>Többször ellett koca</b>	n	706	180	106 <sup>c</sup>	420	321	3505	234
	%/alomszám		25,5%	15,0%	59,5%	45,5%	10,9	0,7
<b>Összesen</b>	n	1742	409	286	1047	818	8715	544
	%/alomszám		23,5%	16,4%	60,1%	47,0%	10,7	0,7

5. táblázat Vakon termékenyített állatok termékenyülése 2011.01.12-2015.08.11.

MT: mesterséges termékenyítés, \*: visszaivarzó

<sup>a,b,c</sup>P<0,011

Az  $\chi^2$  eloszlás az üres süldők, az üres egyszer ellett kocák, az üres többször ellett kocák, a vemhes süldők, a vemhes egyszer ellett és a vemhes többször ellett kocák számára vonatkoztatva 9,02648 (szabadságfok:2). A próba eredménye pedig 0,010962 lett. (<sup>a,b,c</sup>P<0,011).

A hormonkezelés használata előtt (2007-2010-ig) 59,7% volt a kocák és 56,84% a süldők fialási %-a. A protokoll alkalmazását követően 15,4%-kal javult a kocák és 13,9%-kal a süldők fialási %-a. A fialási átlag is körülbelül 1,5 malaccal növekedett almonként. Az üres napok száma, valamint azon kocák száma is csökkent, amelyektől malacaikat 11 napnál régebben választották le.

## 5. Megbeszélés

Két magyarországi sertéstartó telepen az előző években végzett ivarzás szinkronizációs hormonkezelések eredményeit vizsgáltuk. A két telepen ugyanazokat a készítményeket használták, hasonló protokoll szerint.

Az első telep fialási %-a 18,9%-kal jobb, mint a másodiké. Az almonként született élőmalacok számában azonban kicsivel elmaradnak a másodiktól (0,5 malac/alom a különbség). A jobb fialási % és az, hogy az üres napok (választástól a sikeres termékenyülésig eltelt napok) száma zömében 5 (főleg többször ellett kocáknál) a vakon történő termékenyítések nagyobb eredményességét is mutatja az első telep esetében.

A két telepen alkalmazott hormonkezelések előnyeit már az előző fejezetekben is tárgyaltuk. Gazdaságossági szempontból fontos az üres napok és ezáltal a takarmány költség csökkenése, a fialási % javulása és az almonként született élőmalacok számának növekedése. Közülük is a használt protokoll szempontjából a legfontosabb az üres napok számának csökkentése, amely a Gonavet okozta ovuláció indukció és az ezáltal lehetővé váló, nagy %-ban eredményes, vakon történő termékenyítésnek köszönhető. Ezt nemcsak a mi eredményeink igazolták, hanem más szerzők is leírták munkáikban (8,33). A fialási % és az almonként születő malacok számának a növekedése jelentősen függ a tartástechnológiától is, ezért a Maprelin alomnövelő és a Gonavet vemhesség védő hatását, az előző tulajdonságukkal ellentétben, nem mindig sikerül igazolni (8). Ennek ellenére a második telep hormonkezelés előtti és utáni eredményei alapján, kifejezetten javultak ezek a mutatók is.

A súlyos tartástechnológiai és takarmányozási hibák mellett, a hormonkezelés eredménytelenségét okozhatja még:

- nem megfelelő tenyészsüldő válogatás (olyan süldőket is kezelés alá vonnak, amiknek nem volt teljes értékű detektált ivarzásuk vagy nem érték el a megfelelő kort (7 hónap) és testtömeget (100-120 kg) (6)
- altrenogeszt adagolás (főleg a második telep esetében ahol nem a takarmányra permetezik a szert, hanem egyedileg kezelik per os az állatokat) (6)
- a mesterséges termékenyítéshez használt sperma minősége (6)
- az emberi tényező (inszeminátorok szakértelme és ügyessége) (6)
- a vemhes állatok csoportosítása (a hajtás, csoportosítás okozta stressz embrió veszteséghez vezethet) (6)

## 6. Összefoglalás

A hormonkezelések gyakorlati körülmények közötti alkalmazhatóságának, valamint gazdaságosságának vizsgálatát végeztük el két magyarországi nagy létszámú sertéstartó telepen az előző években végzett kezelések eredményei alapján. Mindkét telepen magyar nagyfehér x magyar lapály F<sub>1</sub>-es kocaállománnyal és TOPIGS TEMPO kanvonalból származó kanok vásárolt spermájával folyik a termelő állományok előállítás. Mindkét telepen Virbageszt (altrenogeszt), Maprelin (peforelin) és Gonavet (D-Phe<sup>6</sup>-gonadorelin) hormonkészítményeket alkalmaznak a süldők, és csoportos választás után a kocák ivarzás szinkronizációjához (Maprelin, Gonavet).

Az első telepen 2014 második félévében 626 mesterséges termékenyítés történt (süldő: n=170, koca: n=456) és ebből 603 (96,3 %) állat fialt is (süldő: n=164, koca: n=436). A született élőmalacok száma almonként átlagosan 10,6 volt. Az üres napok száma zömében 5 nap volt (főleg többször ellett kocák esetében).

A második telepen 2011.01.12-től 2015.08.11-ig 14596 mesterséges termékenyítés történt (süldő: n=4176, egyszer ellett koca: n=2652 és többször ellett koca: n=7768). Összesen 11296 (77,4 %) süldő és koca fialt (süldő: n=3083, egyszer ellett koca: n=1997 és többször ellett koca: n=6216). A született élő malacok száma almonként átlagosan 11,1 volt.

A két telep eredményei alapján igazoltuk, hogy a hormonkészítmények használatával csökken az üres napok száma, nő a fialási % és az almonként születő élő malacok száma.

Ezek a tényezők elengedhetlenek a gazdaságos termeléshez.

## 7. Summary

We carried out our examination of the applicability and profitability of practical use of hormone treatments in two large pig farms in Hungary, based on the results of treatments carried out in the previous years.

On both farms Hungarian Large White x Hungarian Landrace sows were bred with purchased sperm of TOPIGS TEMPO boars. At both locations Virbages (altrenogest), Maprelin (peforelin) and Gonavet (D-Phe<sup>6</sup>-gonadorelin) were used to treat gilts, and after weaning Maprelin and Gonavet were used to treat sows in order to induce and synchronize their estruses.

In the first farm they treated and inseminated 626 pigs (170 gilts, 456 sows) and 603 (96,3 %) animals farrowed from them (146 gilts, 436 sows) in the second half of 2014. Each pig farrowed 10,6 alive piglets at average. The WEI was 5 days in the majority of cases (especially in the case of pluriparous sows).

In the second farm they treated and inseminated 14596 pigs (4176 gilts, 2652 primiparous sows and 7768 pluriparous sows) and 11296 (77,4 %) gilts and sows farrowed (3083 gilts, 1997 primiparous sows, 6216 pluriparous sows) between 2011.01.12 and 2015.08.11. Each pig farrowed 11,1 alive piglets at average.

The results of our examination at the two farms confirmed that the use of hormone treatments reduces WEI and increases the percentage of farrowing sows and the number of alive piglets per litter.

## **8. Köszönetnyilvánítás**

Szeretném köszönetemet kifejezni a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinikának, hogy szakdolgozatom elkészítéséhez segítséget biztosított.

Köszönetet mondok Dr. Balogh Károly és Dr. Gulyás Lajos állatorvosoknak, akik az egyetemi éveim alatt náluk töltött gyakorlataim során megszerettették velem a sertéstartó telepi állatorvosi munkát. Nagy segítségemre voltak a dolgozatom témaválasztásában és elkészítésében is.

Jelentős segítséget nyújtott a két telep valamennyi dolgozója, ezúton szeretném megköszönni nekik. Külön megemlíteném Bencze László inszeminátort, aki az első telepen, három nyáron át végzett gyakorlataim során, idejét nem sajnálva foglalkozott velem. Nagyon sokat tanultam tőle, köszönet érte.

Nem utolsó sorban szeretném megköszönni témavezetőmnek a dolgozat elkészítéséhez nyújtott segítségét és a hozzám való végtelen türelmét.

## 9. Irodalom

1. RAFAI P., BRYDL E., NAGY GY., 2003: A sertés-, a szarvasmarha- és a házityúktartás higiénája és állomány-egészségtana. Budapest, Agroinform kiadó 423 p.
2. LÁTITS GY., 2014: A sertés szaporításának kulcskérdései. *Magyar Állattenyésztők Lapja*, 20. 6. p. 36-38
3. ÓZSVÁRI L., 2013: Megéri-e az ivarzás-szinkronizálás a sertés tenyésztésben? *Vitamedia Magazin* 5. 1. p. 4-6 URL: <http://www.vitamed.hu/letoltesek/publikaciok/sertes.pdf> Letöltve: 2015.06.23.
4. HÜHN, U., JÖCHLE, W., BRÜSSOW, K.P., 1996: Techniques developed for the control of estrus, ovulation and parturition in the east german pig industry: a review.[html] *Theriogenology*, 46. p. 911-924 URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X96002579> Megtekintve: 2015.06.24
5. BRÜSSOW, K.P., JÖCHLE, W., HÜHN, U., 1996: Control of ovulation with a GnRH analog in gilts and sows. *Theriogenology*, 46 p. 925-934 URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X96002580/pdf?md5=df688c7e7359317a36b08f987e8df869&pid=1-s2.0-S0093691X96002580-main.pdf> Letöltve: 2015.06.28
6. KRAELING, R.R., WEBEL, S.K., 2015: Current strategies for reproductive management of gilts and sows in North America.[html] *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6. p. 3 URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4382856/> Megtekintve: 2015.06.30.
7. BRÜSSOW, K.P., SCHNEIDER, F., TUCHSCHERER, A., KANITZ, W., 2010: Influence of synthetic lamprey GnRH-III on gonadotropin release and steroid hormone levels in gilts. *Theriogenology*, 74. p. 1570-1578 URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X10003456/pdf?md5=b90f10e1a27ebb25cd78285b10795886&pid=1-s2.0-S0093691X10003456-main.pdf> Letöltve: 2015.07.05
8. DE JONG, E., KAUFFOLD, J., ENGL, S., JOURQUIN, J., MAES, D., 2013: Effect of a GnRH analogue (Maprelin) on the reproductive performance of gilts and sows. *Theriogenology*, 80. p. 870-877 URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X13002835/pdf?md5=0c3417e6b429360371acd56c3701ad59&pid=1-s2.0-S0093691X13002835-main.pdf> Letölve: 2015.07.05
9. EICHER J., 2015: Szopós malacok állat-egészségügyi menedzsmentje. *Magyar Állattenyésztők Lapja* 20. 4. p. 30-31
10. POND, G.W., BELL, A.W. (Eds.), 2005: *Encyclopedia of Animal Science*, p. 345-348 URL: [https://books.google.hu/books?id=1SQI7Ao3mHoC&printsec=frontcover&hl=hu&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hu/books?id=1SQI7Ao3mHoC&printsec=frontcover&hl=hu&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) Megtekintve: 2015.08.15.
11. KOUTSHOTHEODOROS, F., HUGHES, P.E., PARR, R.A., DUNSHEA, F.R., FRY, R.C., TILTON, J.E., 1998: The effects of post-weaning progestagen treatment (Regumate) of early-weaned primiparous sows on subsequent reproductive performance. *Animal reproduction Science* 52. p. 71-79 URL:



- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432098000888/pdf?md5=15e4dd560a158dd83b1dfd10b3cd7f31&pid=1-s2.0-S0378432098000888-main.pdf>  
Letöltve: 2015.08.15.
12. GUTHRIE, H.D., MECKLEY, P.E., YOUNG, E.P., HARTSOCK, T.G., 1987: Effect of altrenogest and Lutalyse on parturition control, plasma progesterone, unconjugated estrogen and 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin F2 alpha in sows. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 65. p. 203-211. URL:  
[http://www.researchgate.net/publication/19550801\\_Effect\\_of\\_altrenogest\\_and\\_Lutalyse\\_on\\_parturition\\_control\\_plasma\\_progesterone\\_unconjugated\\_estrogen\\_and\\_1314-dihydro-15-keto-prostaglandin\\_F2\\_alpha\\_in\\_sows](http://www.researchgate.net/publication/19550801_Effect_of_altrenogest_and_Lutalyse_on_parturition_control_plasma_progesterone_unconjugated_estrogen_and_1314-dihydro-15-keto-prostaglandin_F2_alpha_in_sows) Megtekintve: 2015.08.25.
  13. ULBERG, L.C., GRUMMER, R.H., CASIDA, L.E., 1951: The effects of progesterone upon ovarian function in gilts. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 10. p. 665-671 URL:  
<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/pdfs/10/3/JAN0100030665>  
Megtekintve: 2015.08.26.
  14. SCHENEIDER, F., TOMEK, W., GRÜNDKER, C., 2006: Gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and its natural analogues: A review. *Theriogenology*, 66. p. 691-709 URL:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X06001968/pdf?md5=42ec2282d97f23992ce121cda182f29b&pid=1-s2.0-S0093691X06001968-main.pdf>  
Letöltve: 2015.08.29.
  15. MILLAR, R.P., 2005: GnRHs and GnRH receptors. *Animal Reproduction Science*, 88. p. 5-28 URL:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432005001296/pdf?md5=cdc7b1784570deae04aeb6c46a2836cb&pid=1-s2.0-S0378432005001296-main.pdf>  
Letöltve: 2015.08.29.
  16. CLARKE, I.J., POMPOLO, S., 2005: Synthesis and secretion of GnRH. *Animal reproduction Science* 88. p. 29-55 URL:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432005001302/pdf?md5=e85076e1cea34ebee9e1b76eb3c7257c&pid=1-s2.0-S0378432005001302-main.pdf>  
Letöltve: 2015.08.29.
  17. MATSUO, H., BABA, Y., NAIR, R.M.G., ARIMURA, A., SCHALLY, A.V., 1971: Structure of the porcine LH- and FSH-releasing hormone. I. The proposed amino acid sequence. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 43. p. 1334-1339 URL:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006291X71800190/pdf?md5=b487935d9ef7d6f0c6e802b93f0b368&pid=1-s2.0-S0006291X71800190-main.pdf>  
Letöltve: 2015.08.30.
  18. AMOSS, M., BURGUS, R., BLACKWELL, R., VALE, W., FELLOWS, R., GUILLEMIN, R., 1971: Putrifaction, amino acid composition and N-terminus of the hypothalamic luteinizing hormone releasing factor (LRF) of ovine origine. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 44. p. 205-210 URL:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006291X71801791/pdf?md5=466c7301d887dd62c7155d6a1ef605e5&pid=1-s2.0-S0006291X71801791-main.pdf>  
Letöltve: 2015.08.30.
  19. SHERWOOD, N.M., LOVEJOY, D.A., CORE, I.R., 1993: Origin of mammalian gonadotropin-releasing hormones. *Endocrin Reviews* 14. p. 241-254 URL:  
<http://press.endocrine.org/doi/pdf/10.1210/edrv-14-2-241> Megtekintve: 2015.08.30
  20. CASAÑ, E.M., RAGA, F., BONILLA-MUSOLES, F., POLAN, M.L., 2000: Human oviductal gonadotropin-releasing hormone: possible implications in fertilization,

- early embryonic development, and implantation. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 85. p. 1377-1381 URL:  
<http://press.endocrine.org/doi/full/10.1210/jcem.85.4.6503> Megtekintve: 2015.09.01.
21. KRSMANOVIC, L.Z., MARTINEZ-FUENTEZ, J., ARORA, K.K., MORES, N., TOMIC, M., STOJILKOVIC, S.S., CATT, K.J., 2000: Local regulation of gonadotroph function of by pituitary gonadotropin-releasing hormone. *Endocrinology*, 141. p. 1187-1195 URL:  
<http://press.endocrine.org/doi/full/10.1210/endo.141.3.7392> Megtekintve: 2015.09.01.
22. GRÜNDKER, C., GÜNTHER, A.R., WESTPHALEN, S., EMONS, G., 2002: Biology of the gonadotropin-releasing hormone system in gynaecological cancer. *European Journal of Endocrinology*, 146. p. 1-14 URL:  
<http://www.eje-online.org/content/146/1/1.full.pdf+html> Megtekintve: 2015.09.05.
23. LEUNG, P.C., CHENG, C.K., ZHU, X.M., 2003: Multifactorial-role of GnRH-I and GnRH-II in the human ovary. *Molecular and Cellular Endocrinology* 202. p. 145-153 URL:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303720703000765/pdf?md5=730dacf42e73b75e16323b2327fdf220&pid=1-s2.0-S0303720703000765-main.pdf>  
 Letöltve: 2015.09.16.
24. LIMONTA, P., MORETTI, R.M., MARELLI, M.M., MOTTA, M., 2003: The biology of gonadotropin hormone-releasing hormone: role in control of tumor growth and progression in humans. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 24. p. 279-295 URL:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091302203000463/pdf?md5=2d121ea6584145fcf3b3603a74a3d7e2&pid=1-s2.0-S0091302203000463-main.pdf>  
 Letöltve: 2015.09.17.
25. EMONS, G., GRÜNDKER, C., GÜNTHER, A.R., WESTPHALEN, S., KAVANAGH, J., VERSCHRAEGEN, C., 2003: GnRH antagonist in the treatment of gynecological and breast cancers. *Endocrine-Related Cancer* 10. p. 291-299 URL:  
<http://erc.endocrinology-journals.org/content/10/2/291.full.pdf+html> Megtekintve: 2015.09.17.
26. KANG, S.K., CHOI, K.C., YANG, H.S., LEUNG, P.C.K., 2003: Potential role of gonadotrophin-releasing hormone (GnRH-I) and GnRH-II in the ovary and the ovarian cancer. *Endocrine-Related Cancer* 10. p. 169-177 URL:  
<http://erc.endocrinology-journals.org/content/10/2/169.full.pdf+html> Megtekintve: 2015.09.18.
27. KNOX, R.V., 2014: Impact of swine reproductive technologies on pig and global food productions. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 752. p. 131-160  
[https://books.google.hu/books?id=gIHBBAQAQBAJ&pg=PR7&lpg=PR7&dq=current+and+future+reproductive+technologies+and+world+food+production&source=bl&ots=vf4OYbcL2u&sig=T-zx2-f1C2JBPa1ITGV6N6qkvZ8&hl=hu&sa=X&ved=0CCYQ6AEwAWoVChMI\\_JqJkMLZyAIVDA0sCh1HigxK#v=onepage&q=current%20and%20future%20reproductive%20technologies%20and%20world%20food%20production&f=false](https://books.google.hu/books?id=gIHBBAQAQBAJ&pg=PR7&lpg=PR7&dq=current+and+future+reproductive+technologies+and+world+food+production&source=bl&ots=vf4OYbcL2u&sig=T-zx2-f1C2JBPa1ITGV6N6qkvZ8&hl=hu&sa=X&ved=0CCYQ6AEwAWoVChMI_JqJkMLZyAIVDA0sCh1HigxK#v=onepage&q=current%20and%20future%20reproductive%20technologies%20and%20world%20food%20production&f=false)  
 Megtekintve: 2015.09.19.
28. KNOX, R.V., RODRIGUEZ-ZAS, S.L., MILLER, G.M., WILLENBURG, K.L., ROBB, J.A., 2001: Administration of P.G. 600 to sows at weaning and the time of ovulation as determined by transrectal ultrasound. *Journal of Animal Science*, 79. p. 796-802 URL:

- <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/pdfs/79/4/796>  
Megtekintve: 2015.09.16.
29. KNOX, R.V., TUDOR, K.W., RODRIGUEZ-ZAS, S.L., ROBB, J.A., 2000: Effect of subcutaneous vs intramuscular administration of P.G. 600 on estrual and ovulatory responses of prepubertal gilts. *Journal of Animal Science*, 78. p. 1732-1737 URL: <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/pdfs/78/7/1732>  
Megtekintve: 2015.09.17.
30. BRUSSOW, K.P., SCHNEIDER, F., KANITZ, W., RATKY, J., KAUFFOLD, J., WAHNER, M., 2009: Studies on fixed-time ovulation induction in the pig. *Society of Reproduction and Fertility supplement* 66. p. 187-195 URL: [http://www.researchgate.net/profile/Klaus-Peter\\_Bruessow/publication/38029016\\_Studies\\_on\\_fixed-time\\_ovulation\\_induction\\_in\\_the\\_pig/links/0f317538d53a572414000000.pdf?inViewer=true&pdfJsDownload=true&disableCoverPage=true&origin=publication\\_detail](http://www.researchgate.net/profile/Klaus-Peter_Bruessow/publication/38029016_Studies_on_fixed-time_ovulation_induction_in_the_pig/links/0f317538d53a572414000000.pdf?inViewer=true&pdfJsDownload=true&disableCoverPage=true&origin=publication_detail) Letöltve: 2015.09.18.
31. ARMSTRONG, T.A., FLOWERS, W.L., BRITT, J.H., 1999: Control of the weaning-to-estrus interval in sows using gonadotropins and prostaglandins during lactation. *Journal of Animal Science*, 77. p. 2533-2539 URL: <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/pdfs/77/9/2533>  
Megtekintve: 2015.09.17.
32. DRIANCOURT, M.A., COX, P., RUBION, S., HARNOIS-MILON, G., KEMP, B., SOEDE, N.M., 2013: Induction of an LH surge and ovulation by buserelin (as Receptal) allows breeding of weaned sows with a single fixed-time insemination. *Theriogenology*, 80. p. 391-399 URL: [http://www.theriojournal.com/article/S0093-691X\(13\)00184-2/fulltext](http://www.theriojournal.com/article/S0093-691X(13)00184-2/fulltext)  
Megtekintve: 2015.09.19.
33. SZENDI R., RADICS A.: Sertés szaporodásbiológia Maprelin: Új meggyőző lehetőség kocák ivarzásának indításához és az ovuláció szinkronizálásához a nagyüzemekben URL: [http://www.veyx.hu/downloads/1\\_mezo\\_pr.pdf](http://www.veyx.hu/downloads/1_mezo_pr.pdf) Megtekintve: 2015.10.23.
34. SZENDI R.: A születéskori alomlétszám növelése szintetikus GnRH-analóggal. *Veyx katalógus* p. 3. URL: <http://www.veyx.hu/downloads/katalogus.pdf>  
Megtekintve: 2015.09.28
35. Maprelin: GnRH-analóg gyógyszerleírás URL: [http://www.veyx.hu/downloads/maprelin\\_xp10\\_gnrh\\_analog.pdf](http://www.veyx.hu/downloads/maprelin_xp10_gnrh_analog.pdf) Megtekintve: 2015.09.29.
36. Plant T.M., 2015: 60 years of neuroendocrinology: The hypothalamo-pituitary-gonadal axis. *The Journal of Endocrinology*, 226. 2. p. 41-54 URL: <http://joe.endocrinology-journals.org/content/226/2/T41.full.pdf+html> Letöltve: 2015.08.11.