

# **DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI**

**KAPOSVÁRI EGYETEM**  
**ÁLLATTUDOMÁNYI KAR**  
Sertésenyésztési tanszék

A doktori iskola vezetője:

**DR. HORN PÉTER**  
az MTA rendes tagja

Témavezető:

**DR. HORN PÉTER**  
az MTA rendes tagja

## **KANOKKAL TÖRTÉNŐ SERTÉSHÚSTERMELÉS NÉHÁNY LEHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA**

Készítette:

**HÁZAS ZOLTÁN**

**KAPOSVÁR**

**2005**

## 1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

Az intenzív, európai húsertés fajták, fajtakonstrukciók és hibridek genetikai képességének növekedése az 1980-as évekre olyan szintre jutott, hogy a továbbiakban már csak kis mértékű hízási és vágási teljesítmény növekedésre lehetett számítani generációként. Az egyes, széles körben elterjedt fajták képességei közötti különbségek lecsökkentek, és elértük, hogy az ivarok közti különbségek meghaladták a fajták közti különbségeket. Az általános gyakorlat korábban az volt, hogy a hímivarú sertéseket a hosszú hízalási idő miatt ártányként hízalták meg. Az intenzív sertéstartás térhódításával és a típusok genetikai javulásával viszont lényegesen rövidebb lett a hízalási idő és gyakorlatilag az ivari élet beindulása előtt már 100 kg élőtömeget lehet elérni a hízósertésekkel.

Az 1970-es végén és az 1980-as évek kezdetével sokoldalú kutatómunka indult a fejlett sertéstenyésztéssel rendelkező országokban és nálunk is a kanhízalás lehetséges módszereinek kidolgozására. Kutatómunkámmal ebben a nemzetközileg is nagyon időszerű területre kapcsolódtam be, főbb eredményeit e disszertációmban összegzem.

Vizsgálataimmal a következő kérdésekre kerestem választ:

- A kanok, ártányok és kocasüldők milyen hízékonysági- és vágási teljesítményekre képesek átlagos, magyarországi nagyüzemi körülmények között?
- Melyik organoleptikus vizsgálat alkalmas a kellemetlen ivari szag (kanszag) mértékének megítélésére?

- Hogyan változik a hizlalás alatt az androsztenon (kanszagért leginkább felelős szteroid) alapú antigénnel immunizált kansertések vérszérumának androsztenon- és tesztoszteron tartalma?
- Hogyan változik a hizlalás alatt a testidegen androsztenon-származékból előállított antigénnel immunizált kansertések vérszérumának és zsírszövetének androsztenon- és tesztoszteron tartalma?
- Az immunizálás hatására változik-e a kansertések hizási- és vágási teljesítménye?
- Befolyásolják-e az antigének a kanok húsának organoleptikus tulajdonságait?

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 2.1. Nagyüzemi hizlalási kísérlet

Hizlalási kísérleteket magyarországi, átlagos nagyüzemi körülmények között két eltérő genotípusú KA-HYB hizóállományon végeztem. Az I. genotípusú hizók az átlagosnál izmoltabb, bacon típusú lapály vonal kanjainak ivadécai, a II. genotípusú hizók nagyfehér jellegű fajtabázison kialakított kanvonal ivadécai voltak. A hizlalás a 90. átlagéletnaptól a 104 kg eléréséig tartott. A mesterséges megvilágítású és szellőzésű hizlaldában a sertéseket kis csoportokban helyeztük el, az egy állatra jutó férőhely 0,75 m<sup>2</sup> volt. A hizókonysági értékmérő mutatók mellett vizsgáltuk a mennyiségi és minőségi vágási tulajdonságokat is. A hús ízének, illatának, porhanyósságának megítélése céljából párolási-, sütési-, és főzőpróbát végeztünk. A kellemetlen ivari szag (kanszag) megítélésére a kanszagért leginkább felelős szteroid (androsztenon) vérszérumban és zsírszövetben levő mennyiségét radioimmunológiai (RIA) eljárással határoztuk meg.

## 2.2. Kansertések aktív immunizálása androsztenon alapú antigénnel

Kutatómunkám második fele a kanszag mértékének meghatározására és annak immunizációs eljárással történő csökkentésére irányult. E tevékenység elvégzésére egy munkacsoportot hoztunk létre, amelyik a SOTE I. sz. Belklinika Endokrin Laboratórium, a Szegedi JATE Szerves Kémiai Tanszék, és a PATE Állattenyésztési Kar Sertéstenyésztési Tanszék munkatársaiból állt.

Irodalmi adatok alapján (**Vaitukaitis J. és mtársai 1971, és Williamson, L. és mtsai 1982**) hatékony eljárásnak ígérkezett a kansertések androsztenon alapú antigénnel végzett immunizációja fiatal korban és a hízalási időszakban kasztráció nélkül, a herében az androsztenon bioszintézisének és az izom, valamint egyéb szövetekben a „kanszag”-nak a visszaszorítására. Mivel a szteroidok és így az androsztenon relatíve kis molekula tömegű vegyületek, önmagukban nem immunogének. Ezért immunizálás előtt in vitro az androsztenont valamilyen fehérjéhez (BSA, tireoglobulin, stb.) kell kovalens kötéssel kötni.

A JATE Szerves kémiai Tanszék szteroid laboratóriuma 5 alfa-androsztenont állított elő és a megfelelő minőségű feromon tulajdonságú szteroidból androsztenon –3-karboxi-metiloxim marhaszérum albuminnal képzett konjugátuma a tulajdonképpeni antigén, amelynek a racionális neve 5  $\alpha$ -androst – 16 en – 3-amino-oxiecetsavoxim-BSA. Ezzel az androsztenon alapú antigénnel végeztük a kansertéseken az első immunizációs kísérleteket.

A vizsgálatokat a Kaposvári Állattudományi Kar sertéstelepen KA-HYB kansüldőkön, két ismétlésben végeztük el. A kísérlet elrendezésénél arra törekedtünk, hogy azonos fejlettségű alomtestvérekből alakítsuk ki a kezelt

és a kontrollcsoportokat. Az állatok megbízható azonosítása érdekében a krotáliával történő megjelölés mellett tetováltuk is a sertéseket.

Kísérletenként 35 kezelt és 16 kontrollkansertést hizlaltunk ugyanazon természetes megvilágítású épületben alom nélküli, zárt kiscsoportos tartásban. Az egy állatra jutó férőhely 0,75 m<sup>2</sup> volt.

A hízók önetetőből egységesen ugyanazon összetételű száraztakarmányt fogyasztottak. Az etetett hízótáp a hizlalás első szakaszában (60 kg élőtömegig) 15,2 %, majd a vágásig átlagosan 13,5 % emészthető nyersfehérjét tartalmazott.

A meghizlalt kanokat 105 kg átlagos élőtömegben vágtuk, majd a húszéki bontás után elemeztük a vágóértékkel kapcsolatos értékmérő tulajdonságokat. A húsminták érzékszervi jellemzőit –randomizált rendszerben – a vágás napján főzőpróbával, majd hűtés után, só-és fűszermentesen sült hús kóstolásával állapítottuk meg.

A kezelt kanmalacok a 70. életnapon kaptak először 0,5 mg antigént (androsztonon-3-karboxi-metiloxim-BSA) 2 ml fiziológiai sóoldat és Freund-féle komplett adjuváns 1:1 arányú szuszpenziójában. Ezt az injekciót a fül mögötti nyakizomba juttattuk be. A 107. és 147. életnapon emlékeztető injekciót adtunk Freund féle inkomplett adjuvánssal, az első kezeléssel megegyező (0,5 mg/állat) antigéndózissal. Az első immunizálás előtti napon, valamint a kezeléseket követő 14. napon, és a hizlalás végén elvéreztetéskor vérmintákat vettünk, a vérszérumot –18 °C –on tároltuk az analízisig.

### 2.3. Kansertések aktív immunizálása testidegen androsztenon származékból előállított antigénnel

**Brooks és Pearson (1986)** felvetették annak a lehetőségét, hogy csökkenhet a vér androsztenontartalma, ha az aktív immunizáció nem androsztenon alapú antigénnel, hanem valamely testidegen androsztenonszármazékkal történik. Ennek ellenőrzésére 16 - hidroximetil - 5  $\alpha$  -androszt-16-en-16-hemiszukcinil-oximetil-marhaszérum albumin alapú antigént állítottunk elő és ezzel végeztük a második immunizációs kísérleteket.

Mivel egyes szerzők **Williamson és Patterson (1982)** szerint lehetséges, hogy az aktív immunizáció eredményeként a keringésben az androsztenonkoncentráció nem változik ugyan, de a zsírszövetben csökkenhet, ezért ebben a kísérletben a zsírszövetből is végeztünk hormonanalízist.

A második immunizálási kísérletet az elsőhöz hasonlóan KA-HYB kansüldőkön végeztük. A kezelések elrendezésénél is az első vizsgálatnak megfelelő elveket tartottuk be. A 29 kezelt és 12 kontrollsertést alomnélküli padozaton, zárt kiscsoportos tartásban hizlaltuk 30 kg-tól 105 kg élőtömegig. A takarmányozási és vágási körülmények az első immunizálási kísérletben leírtakkal megegyezik.

A kísérleti állatok a 60. életnapon kaptak először 0,5 mg antigént 2,0 ml fiziológias konyhasóoldat és komplett Freund-adjuváns 1:1 arányú szuszpenziójában. Az injekciót a fül mögötti nyakizomba adtuk a 74., a 88., és a 130. életnapon emlékeztető injekciót adtunk inkomplett Freund-adjuvánst tartalmazó szuszpenzióban az első kezeléssel megegyező (0,5 mg/állat) antigéndózissal. az első immunizálás előtti napon, valamint a kezeléseket követő 14. napon és a hizlalás végén a vágóhídi elvéreztetéskor vérmintákat vettünk. A szérummintákat  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  -on tároltuk az analízisig.

Zsírmintavétel biopsziás módszerrel a 160. életnapon történt ugyanabból az anatómiai régióból, amelyből a vágáskor is vettük a mintát.

A vágáskor a zsírminták az állatok dorsalis zsírszövetéből származtak. az állatok kettéhasítása után a maron levő vastag szalonnából vettük a mintát, amelyet felhasználásig szintén  $-18^{\circ}\text{C}$  –on tároltunk.

#### 2.4. Az adatok értékelésének módja

Az adatok biometriai feldolgozását kéttényezős variancia-analízissel végeztem. A kísérleti állatok véletlen elrendezésének tényét a statisztikai értékelésnél is figyelembe vettem.

A kezelések közti abszolút különbségek értékelésénél az általam számított SZD  $5\%$  nagyságával csökkentett differencia jelentőségét hangsúlyozom.

Az érzékszervi vizsgálat és az androsztonon tartalom összefüggésére vonatkozó korrelációs koefficiens értékek megállapítása előtt a számítások megbízhatósága érdekében szükségesnek látszott a kapott adatsorok részletes elemzése. Abból a feltevésből indultam ki, hogy a vizsgálat természetéből adódóan regisztrálásra kerülhetnek olyan adatok is, amelyek nem illeszkednek az adatsor többi eleméhez. Előfordulásukat a legkörülményesebb eljárás, és a minták egyöntetű kezelésére való törekvés ellenére a vér és zsírminták manipulációjának ideje, a mintavételt terhelő, de ki nem zárható hiba és egyéb tényezők okozhatják. Az ilyen minták tudatos kiszűrése érdekében Bartlett tesztet alkalmaztam. (szórásnégyzetek homogenitás vizsgálata)

### 3. EREDMÉNYEK

A hizlalás eredményességét döntően befolyásoló takarmányértékesítés valamennyi kísérleti csoportban a hímivarú állatok fölényét mutatja. A kanok az ártányokénál 7,9 és 6,2 %-kal, a kocasüldőkénél 5,1 és 3,6 %-kal kedvezőbb takarmányértékesítést értek el.

Az egy életnapra jutó nettó tömeggyarapodás eredményei azt mutatják, hogy az ártányok mindkét genotípusban nagyobb növekedési eréllyel rendelkeztek, mint a kanok és a kocasüldők, de az átlagok közötti eltérés statisztikailag nem igazolható.

Az egy életnapra jutó értékes húsrészek mennyiségét tekintve viszont mindkét genotípusban a kanok fölényét tapasztaltam. Az I. genotípusban a kanok az ártányokhoz viszonyítva 5,6 %-kal, a II. genotípusban 4,6 %-kal szignifikánsan kedvezőbb értékes húsgyarapodást értek el.

A fehéráru termelést vizsgálva az átlagok közötti eltérés megbízhatóságát számolva azt tapasztaltam, hogy a kanok az ártányokkal szemben 8,4 és 10,7 %-kal, a kocasüldőkkel szemben 2,3 és 6,0 %-kal kevesebb fehérárut termeltek. A különbségek szignifikánsak ( $p < 0,01$ ).

Vizsgálataim során az értékes húsrészek %-ban a kanok – az irodalmi adatokhoz hasonló mértékben – mindkét genotípusban kedvezőbb eredményeket értek el, ugyanis az ártányokhoz viszonyítva 10,6 és 8,27 %-kal, a kocasüldőkhöz képest pedig 4,0 és 3,1 %-kal több értékes húst termeltek. A különbségek szignifikánsak ( $p < 0,01$ ).

A hús kémiai összetételét elemezve a húsminták víztartamának vizsgálatánál az irodalmi adatokhoz hasonlóan a kanok karaja az ártányokéhoz viszonyítva 0,8 és 0,6 %-kal, a kocákéhoz viszonyítva 0,4 és 0,3 %-kal szignifikánsan több vizet tartalmazott. A combminták víztartalma alapján az



ivarok közti eltérések a karaj vizsgálati eredményeihez hasonlóak, de az eltérések  $p = 5\%$  szinten nem szignifikánsak.

Az izomszövet fehérjetartalmának vizsgálata során szignifikáns különbséget csupán a I. genotípusú kanok és ártányok combmintáinál találtam. Itt a kanok 1,4 %-kal több fehérjét tartalmaztak, mint az ártányok. A karajminták viszont még tendencia jelleggel sem mutatták a kanhús nagyobb fehérje tartalmát. A comb és karaj zsírtartalma – valamennyi csoportnál – a kansertésekből származó mintákban volt a legkevesebb, bár az eltérések statisztikailag nem biztosítottak.

A különböző érzékszervi vizsgálatokat összevetve az tapasztalható, hogy a legmegbízhatóbb eljárás a kanszag kimutatására a főzőpróba. Az eredményekből kitűnik, hogy nemcsak a kanokból lehet kimutatni ezt a szagot, hanem az ártányok közül is néhányuk közepesen, és mintegy 20-25 % gyengén érezhető ivari szagot mutatott, sőt lehet, hogy meglepő, de néhány kocánál is észrevehető volt az enyhe ivari szag. Ilyen alapokon a nem érezhető és a gyengén érezhető szagkategóriák összevonhatók, és ez gyakorlatilag a kellemetlen ivari szagtól mentes csoportnak tekinthető.

A főzési próba eredményéből látható, hogy az I. genotípusban a kanok 25,9 %-a erős, 51,8 %-a közepes, és csupán 22,3 %-a gyakorlatilag szagmentesnek mondható, míg a II. genotípusban a kanok 10,7 %-a erős, 39,3 %-a közepes, és 50 %-a gyakorlatilag nem érezhető szagkategóriába került.

Az androsztenon alapú antigénnel történt aktív immunizálás eredményei:

A kanokban az ivari szag csökkentésére irányuló, androsztenon alapú antigénnel történt immunizáció hatására a szérum androsztenon tartalmát az immunizálás jelentősen nem befolyásolta.

A szérumban androszteron- és tesztoszteron tartalmának összehasonlító vizsgálatában a két hormon szérumban koncentrációja között az immunizálás előtt és alatt nagyságrendbeli különbség nem volt kimutatható.

Megállapítottuk továbbá, hogy az utolsó immunizálást követően a vágásig a vér tesztoszteron tartalma jelentősen növekedett, azonban az androszteron tartalom nem. Mivel a tesztoszteron szint változása mindkét kísérleti csoportban hasonló volt, arra lehet következtetni, hogy az aktív immunizálás e hormonszint változására sem volt jelentős hatással. Ezen észleléseket igazolták továbbá a tesztoszteron/androszteron hányados számításai is, ugyanis a hányados átlagértékei jelentősen csak az utolsó kísérleti időszakban változtak a tesztoszteronszint nagymértékű növekedése miatt.

Az új típusú, korábban még nem alkalmazott androszteron származékkal (racionális neve: 16-hidroximetil- 5 $\alpha$  -androszt- 16 -én -16-hemiszukcinil oximetil-BSA) immunizált kanok vérében az androszteron szint nem csökkent a kezelés hatására. A kontroll és az immunizált állatok vérében az androszteron koncentráció a hizlalás elején relatíve alacsony volt. Az első immunizálás után a hormonszint elkezdett növekedni. Mivel a növekedés mértéke azonos volt a kezelt és a kontroll csoportban, így arra lehetett gondolni, hogy az immunizálás hatástalan volt és a növekedést elsősorban az életkor és a testtömeg növekedése határozta meg.

Az immunizálási kísérletekben részt vett kezelt kanok növekedési erélye kissé gyengébb volt a kontrollokéhoz képest, de a különbségek nem jelentősek és nem is szignifikánsak. Az immunizációs kísérletbe vont valamennyi kacsát a vágás után állatorvosi engedéllyel, csökkent értéken, hatósági húsboltban értékesítettük. A vevők tudták, hogy hímvárák húsa vásárolták. A megkérdezett több, mint 30 vevő egymástól függetlenül, egybehangzóan azon a véleményen voltak, hogy a hús könnyen elkészíthetőnek bizonyult, a belőle készült ételt ízletesnek és porhanyósnak

találták. Az elkészítés során néhányan az eltávozó gőzök illatából gyengén érezhető ivari szagot ugyan észleltek, de ez egyáltalán nem tartotta őket vissza, hogy a következő vágáskor is nagy mennyiséget vásároljanak.

#### 4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A 104. kg-os átlag élőtömegben vágott KA-HYB kansertésekben a fehéráru arány 8,4; 10,7 %-kal kevesebb volt, mint az ártányokban.
2. Az értékes húsrészek arányát tekintve a kanok 10,6 és 8,7 %-kal jobb eredményt értek el, mint az ártányok.
3. A kanszag organoleptikus vizsgálatának legérzékenyebb formája a főzőpróba. Mivel az ártányokban is érzékelhető az ivari szag, így a gyengén, és a nem érezhető ivari szagú minták összevonhatók, és gyakorlatilag szagmentes kategóriának tekinthetők.
4. A kanszagért leginkább felelős anyag, az androsztenon ellen irányuló szelektív immunizálás során az antigénre jelentős egyedi érzékenységbeli különbség tapasztalható.
5. Az androsztenon alapú antigénnel (5  $\alpha$ -androst – 16 en – 3-amino-oxiecetsavoxim-BSA) történt immunizáció hatására a vérérum androsztenon tartalmát az immunizálás jelentősen nem befolyásolta.
6. Az új típusú, korábban még nem alkalmazott androsztenon származékkal (16-hidroximetil- 5 $\alpha$  -androszt- 16 –én -16-hemiszukcinil oximetil-BSA) immunizált kanok vérében az androsztenon szint nem csökkent a kezelés hatására. Igaz, hogy a kontroll és az immunizált állatok vérében az androsztenon koncentráció a hizlalás elején relatíve alacsony volt.
7. Az immunizálásokat követően a vágásig a vér tesztoszteron tartalma jelentősen növekedett, azonban az androsztenon tartalom nem. Ebből arra lehet következtetni, hogy az immunizálás a tesztoszteronszint változására nem volt jelentős hatással.

## 5. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

### Tudományos közlemények

1. Fehér T. – Bodrogi L. – **Házás Z.**(1985): Érzékeny radioimmunológiai módszer az ivari szagért felelős szteroid feromon, az androsztenon meghatározására a sertés vérében és zsírszöveiben. Magyar Állatorvosok Lapja. 5. 271-274. p.
2. **Házás Z.**- Horn P. - Fehér T. - Sándor E. (1991): Az ivari szagért felelős androsztenon elleni aktív immunizáció kansertésekben. I. Immunizáció androsztenon alapú antigénekkal. Magyar Állatorvosok Lapja. 46. 521-528.
3. **Házás Z.**- Horn P. - Fehér T. - Sándor E. - Hackler L. - Schneider Gy. (1992): Az ivari szagért felelős androsztenon elleni aktív immunizáció kansertésekben. II. Immunizáció testidegen androsztenonszármazékból előállított antigénnel. Magyar Állatorvosok Lapja. 11. 590-596.
4. **Házás Z.**: (1986): Carcass Quality and Fattening Performance of Boars, Barrows and Sows kept under Industrial Conditions. World Review of Animal Production 2. 9-11. p.

### Lektorált szakcikkek:

5. Kiscsordás I. – **Házás Z.**(1981): Az egymást követő KA-HYB konstrukciók genotípus-környezet kölcsönhatás vizsgálata nagyüzemi tartásban. Szaktanácsok 2. 45-46. p.
6. **Házás Z.**(1983): Kanok, ártányok és kocák hízási és vágási teljesítménye iparszerű tartásban. Szaktanácsok 3. 44-49. p.
7. **Házás Z.**(1984.) Ivari szag vizsgálata kanok, ártányok és kocák vágottárújában. Szaktanácsok 3. 37-42. p.
8. Fehér T. – **Házás Z.**(1987): Kortizol és androsztenon ellenanyag előállítása és hormonszint meghatározás sertések stresszérzékenységének és kanszagának vizsgálatára. Napjaink biotechnológiája. 10. 110-114. p.

9. Horn P. – Kiscsordás I. – **Házás Z.**– Kovách G. – Mészáros Z. (1987): Eltérő genotípusú és végtömegű hízósertések hústermelésének és húsmínőségének alakulása. Szaktanácsok 2. 30-39. p.

10. **Házás Z.**- Vagyon L. (1989): Hízási és vágási teljesítmény-különbségek hízósertéseknél ivartól függően. Szaktanácsok. 1. 17-21.

**Proceedingsben teljes terjedelemben megjelent közlemény:**

11. Kovách G. - **Házás Z.**(1989): Wartosc tuza I rzezna tuczników zywionych mieszkami a różnei zawartosci bialka. Biuletyn Naukowy. 5. 155-158.

12. **Házás Z.**- Fehér T. (1991): Slaughter performance of offsprings of two genetically altered KA-HYB boar lines. With special emphasise on the evaluation of boar taint. 15th Genetical days. Ceské Budejovice. 203-205.

13. Fehér T. - Bodrogi L. - **Házás Z.**(1988): Kortizol és androsztenon MKEA előállítására és hormonszint-meghatározás sertések stresszérzékenységének és kanszagának vizsgálatára. Napjaink biotechnológiája. Állattenyésztési Biotechnológia. III. kerekasztal-konferencia. Hőgyész. 110-114.

**Proceedingsben megjelent absztraktok:**

14. **Házás Z.**(1981): Kasztrálás nélküli kansüldőhízalás jelentősége és hatása az iparszerű serteshús termelésre. VSZNTO. NTO. Állattenyésztési Tudományos Konferencia Moszkva.

15. **Házás Z.**(1985): The effects of castration on fattening and slaughter performance of pigs. Materialy na III. Miedzynarodowa Konferencje Naukowa. PT.: "Problemy Hodowli i Chowu Trzody Chlewnej w Gospodarstwach Wielkotowarowych. Akad. Rolniczo-Techn. Olsztyn.

16. **Házás Z.**(1985) Fattening performances and carcass quality of boars, barrows and sows in industrial pigs keeping conditions. 36<sup>th</sup> Annual Meeting of the EAAP. Kallithea, Halkidiki, Greece. 312-313. p.

17. Kovách G. – **Házás Z.**(1987): Fattening and slaughtering performance of pigs fattened of feed stuffs of different protein content. IV. Science Conference "Current Problems in the Breeding and the Production." Gdansk.

18. **Házás Z.**- Horn P. - Fehér T. - Sándor E. (1993): Active immunization against the Boar TAIN T Androstenone. 44<sup>th</sup> Annual Meeting of the EAAP. Arhus, Denmark.

19. Kiscsordás I. – **Házás Z.**(1982): A különböző genotípusú sertések növekedésének és vágási osztályba sorolásának vizsgálata iparszerű tartásban. XXIV. Georgikon Napok, Keszthely. 42-43. p.

20. **Házás Z.**- Horn P. - Fehér T. - Hackler L. - Schneider Gy. (1989): Aktív immunizáció és húsminősítés sertésekben. MTA Szteroidkémiai Munkabizottság Tudományos ülése. Szeged. 1989. okt. 19-20.