

Süldők etológiai megfigyelése szabadtartásban

Alexy Márta¹ – Nagy Géza¹ – Gundel János²

¹Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar,

Vidékfejlesztési és Tájhasznosítási Tanszék, Debrecen

²Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom
abalord02@yahoo.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők, szabadtartásban felnevelt, csoportosan tartott, 28 magyar nagyfehér x magyar lapály FI kocasüldő viselkedését vizsgálták.

Két egymást követő napon rögzítve a szociális rangsort, megállapították, hogy a rangsort sem az állatok életkora, sem a testsúlya nem befolyásolta.

A napi életritmust négy napon rögzítették és az egyes vizsgálati napok között két hét telt el. A napi életritmuson belül a következő viselkedésmódokat gyakorló süldők számát jegyezték fel 15 percenként, reggel nyolc és este hét óra között: evés, ivás, legelés, turkálás, vizelet- és bélsárürítés, fekvés. Az első két mérési napon a süldők aktívabbak voltak. Napi életritmusukban két aktivitási csúcs volt megfigyelhető.

A süldők a rendelkezésükre álló legelőszakasz 30%-át használták aktívan, trágyázó-, illetve pihenőhelyként.

Kulcsszavak: szabadtartás, etológia, süldő, napi életritmus, szociális rangsor

SUMMARY

The authors examined behaviour of twenty-eight, grouped-housed Hungarian large white x Hungarian landrace gilts in grassland-based production system.

The social rank was recorded on two days following, social rank was unaffected by even age or weight of gilts.

The daily life rhythm was recorded on four different days in two weeks period. Within daily rhythm the following behaviours were recorded: eating, drinking, grazing, rooting, excretion and resting. On the first two observation days gilts were more active, in their daily activity two pitches were recorded.

30% of the whole paddock was used specifically by pigs as resting and excretion area.

Keywords: outdoor, ethology, gilt, daily activity, social rank

BEVEZETÉS

Napjainkban fokozódnak a fogyasztói igények az egészségesebb, természetszerűbb tartásból származó sertéshús iránt, ami növelte a fontosságát, és sürgette az iparszerű zárt termelés mellett alternatívaként megjelenő, természetszerűbb tartásmódok megvalósítását. Ez a piaci nyomás hatott az Európai Unió jogalkotására is, aminek következtében szigorodtak az állat- és környezetvédelmi előírások (91/630 EU direktíva a sertések védelméről).

Az egyre intenzívebb tenyészállattartás oda vezetett, hogy a koca hasznos életteljesítménye 3-4

fialásra rövidült, a selejtezési arány elérheti a 45-50%-ot (Dagorn és Aumaitre, 1979; Davies, 1998), de egyes esetekben akár a 60%-os értéket is (Kovács és Rajnai, 1987). A kieső tenyészkocák pótlására tartott tenyészüldő-állomány másfél éves koráig, gyakorlatilag nem hoz hasznot a tenyészet számára. Ezen túlmenően, igazán jó termelési eredményeket csak nagy szaporaságú, jó anyai tulajdonságú, megfelelően fejlett, jó egészségi állapotú és konstitúciójú tenyészkoça-állománnyal lehet elérni. Ezt zárt tartási körülmények között, általában a tenyészállatok kifutós tartásával próbálják elérni, ahol a napfény és a friss levegő jótékony hatása érvényesül ugyan, de szabad mozgásra csak korlátozott lehetőség van.

A fentiek – a változó piaci igények és a tenyésztés intenzifikálásából eredő problémák – indokolják a természetesebb tenyészállat-felnevelés és tartás lehetőségeinek kutatását, melynek egy alternatívája a legelőre alapozott technológia.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A sertések szabadban tartása valójában egyáltalán nem új eljárás, hiszen ilyen volt a tradicionális technológia. Az '50-es és '60-as évek fejlődése, a zárt iparszerű tartás, azonban gyakorlatilag teljesen kiszorította az ilyen tartást, ezért azt, a '70-es években – világszerte – újra kellett felfedezni. A szisztematikus kísérleti munka újraindulása is erre az időszakra tehető. A sertések viselkedését szabadtartásban is ettől kezdve vizsgálják annak megállapítására, hogy miképp alkalmazkodik ahhoz a környezethez, amelyben felnő (Wiepkema és von Adrichem, 1987; Fraser és Broom, 1990).

Mind a vaddisznó, mind a házi sertés társas, csoportban élő állat (Fraedlich, 1974; Graves, 1984). Határozott rangsor alakul ki közöttük, ami egyes szerzők szerint az életkoron és a testsúlyon alapul (Beilharz és Cox, 1967; Meese és Ewbank, 1973; Puppe és Tuchscherer, 1994), továbbá állandó és lineáris (Ewbank, 1976). A rangsor már közvetlenül születés után elkezd kialakulni, és a nyolcadik hétre állandósul (Petersen és mtsai, 1989). Newberry és Wood-Gush (1988) szerint, a szociális kötelék, a csoporton belül, az alomttestvérek között erősebb, mint a többiek felé. Egymás felismerése nagymértékben alapul a szagláson, a látásnak viszonylag kicsi a jelentősége a szociális rangsor kialakulása után (Baldwin és Shillito, 1974; Ewbank és mtsai, 1974; Meese és mtsai, 1975). A hangoknak is nagy jelentősége van a sertések

kommunikációjában. Többféle hang kiadására képesek, közülük a funkcionális és/vagy jelzőhangok a leggyakoribbak (Kiley, 1972; Klingholz és mtsai, 1979). A beazonosított hangok közé tartozik a figyelmeztető hívás, a koca szoptatás közbeni rőfögése, ami jelzi a malacoknak a tejelválasztás kezdetét és végét, továbbá a malacok „könyörgése” a kocához, illetve a találkozáskor hallatott rőffentés (Kiley, 1972; Klingholz és mtsai, 1979; Algers, 1984; Algers és Jensen, 1985; Weary és Fraser, 1995).

A szabadban tartott sertések napi életritmusának meghatározására Wood-Gush és mtsai (1990) végeztek vizsgálatokat. Megállapították, hogy ebben két csúcspont figyelhető meg, egy a reggeli és egy a késő délutáni órákban. A nap többi részében a sertések nyugalmi állapotban vannak. Tober (1996) szerint a kocák aktív idejük nagyobb részét táplálékkereséssel, illetve táplálkozással töltik. Buckner és mtsai (1998) is ezt állapították meg, ugyanis a vemhes kocák, a megfigyelési idő 25,9%-át evéssel töltötték. Johnson és mtsai (2001) szabadban tartott, illetve zárt tartásban nevelt kocák viselkedését hasonlították össze. Megállapították, hogy zárt tartásban többet pihentek a kocák és több időt töltöttek ivással, míg szabadtartásban – megerősítve Tober (1996) korábbi megfigyelését – az evés volt a leggyakoribb viselkedésforma. A szabadtartásban állapították meg nagyobb aktivitást Dailey és McGlone (1997a) is, megfigyelve továbbá, hogy a legelőn tartott kocák több időt fordítottak különböző dolgok rágásával, mint zártan tartott társaik. Egy másik kísérletük szerint (Dailey és McGlone, 1997b) különböző tartási környezetben egyaránt megfigyelhető az előzőleg említett rágási viselkedés: legelőn a füvet, földön göröngyöket és köveket, míg battérián a rásot rágták a kocák. Fraser (1985) szerint, a passzív és az aktív viselkedésformák aránya nagymértékben függ a hőmérséklettől is.

A sertések területhasználatával kapcsolatosan, Wood-Gush és mtsai (1990) már idézett közleményükben megjegyzik, hogy a szabadtartásban, elsősorban az állatsűrűségtől, illetve a rendelkezésre álló takarmány mennyiségétől függ. A sertések, kihelyezésüket követően, minden nap újabb és újabb területre jártak be, a huszadik nap után csak az addig megismert részen tartózkodtak. Három hónap elteltével már csak azt a kisebb nagyságú területet használták, ami a fekvő, illetve a pihenőterük volt.

Jelen közleményünkben, egy 2001-2003. között

lefolytatott sertés-szabadtartási kísérlet, süldőkorban elvégzett etológiai megfigyeléseit és eredményeit közöljük.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az itt közlésre kerülő etológiai vizsgálatok eredményei egy nagyobb, több vizsgálatot magába foglaló, kísérlet részét képezik. Ebben a két és fél éve tartó kísérletben huszonnyolc magyar nagyfehér x magyar lapály emsét neveltünk fel egy zárt rendszerű sertéstelep területén belül lévő, másfél hektárnyi telepített angol perje gyepen. Ezzel egy időben, a telep zárt süldőszállításán, 28 kontroll emsét helyeztünk el. A kísérletbe vont egyedek alomtěstvérek voltak. Ebben a munkánkban csak a szabadtartásban nevelt süldők viselkedésével kapcsolatos vizsgálatokat közöljük.

Az etológiai vizsgálataink három területet érintenek: a szociális rangsort, napi életritmust, és a terület preferencia vizsgálatát.

A szociális rangsor megállapítására Czakó (1978) dominálási táblázatát használtuk. Az adatokat, 2001. szeptemberében, amikor a sertések már négy hónapja együtt voltak a legelőn, és élő súlyuk $95 \pm 12,5$ kg volt, még a keresztetés/termékenyítés megkezdése előtt, az önetetőnél vettük fel, amit a következő napon megisméltünk. A két felvételezés átlaga adta a számításokhoz felhasznált értéket. A módszer alapja, hogy az egyedileg megjelölt állatok összetűzésekor feljegyezzük, hogy melyik egyed került ki győztesen a konfliktusból, illetve melyik maradt alul. Ezeket beírtuk a dominálási táblázatba, majd megszámoztuk az adott egyedhez tartozó győztes, illetve vesztes összetűzések számát. Ezek egymáshoz viszonyított aránya adja meg az egyed rangsorban elfoglalt helyét.

A napi életritmus rögzítése szintén 2001-ben, egymást követő két hónapban, szeptember és októberben, kéthetenként, egy-egy napon történt, reggel nyolc és este hét óra között, 15 percenként. Az időszakos megfigyelés során aktív és passzív viselkedésformákat különböztettünk meg. Passzív viselkedésformának tekintettük az ülést, az alvást és a pihenést. Ezek közül a fekvés gyakoriságát rögzítettük. Aktív viselkedésformának minősítettük az evést, az ivást, a turkálást, a legelést, a vizelet- és bélsárürítést.

A szociális rangsor és a napi életritmus felvételének napján mért átlagos meteorológiai adatokat az 1. és a 2. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Időjárás a szociális rangsor megállapításakor

Időjárási tényező(1)	1. vizsgálati nap(6)	2. vizsgálati nap(6)
Napi hőmérséklet (°C)(2)	15	17,7
Napi szélereő (m/s)(3)	1,8	2,2
Napi relatív páratartalom (%) (4)	81	82
Napi csapadék (mm)(5)	-	-

Table 1: weather conditions on days of recording social rank weather factors(1), daily av. temperature (°C)(2), wind-speed (m/s)(3), daily av. relative humidity (%) (4), daily rainfall (mm)(5), examination day(6)

Időjárás a napi életritmus rögzítésének napjain

Időjárási tényező(1)	IX. 14.	IX. 28.	X. 12.	X. 26.
Napi hőmérséklet (°C)(2)	16,8	14,0	13,4	6,3
Napi szélereő (m/s)(3)	4,0	3,6	1,9	0,9
Napi relatív páratartalom (%)(4)	66	81	84	83
Napi csapadék (mm)(5)	-	-	-	-

Table 2: Weather conditions on days of recording daily rhythm
weather factors(1), daily av. temperature (°C)(2), wind-speed (m/s)(3), daily av. relative humidity (%)(4), daily rainfall (mm)(5)

A területpreferencia megállapításához, ugyancsak személyes megfigyeléssel rögzítettük az adatokat, figyelve az állatok mozgását. Területpreferenciának tekintettük azt a viselkedésmódot, amikor az állatok a rendelkezésükre álló terület egy jól meghatározható, behatárolható egységét gyakrabban keresik fel, használják, mint a többi területet. Erre utal – a sertés esetében – a növényborítottság teljes vagy részleges hiánya, a nagyobb bélsármennyiség és a túrásnyomok. Feljegyeztük a preferált területrészek helyét és méretét.

A statisztikai számításokhoz az SPSS 11.0, illetve a Microsoft Office Excel programcsomagját használtuk. A napi életritmus vizsgálatához χ^2 -próbát, a szociális rangsor értékeléséhez rangkorrelációt számítottunk.

EREDMÉNYEK

Szociális rangsor

Az volt a munkahipotézisünk, hogy a dominancia sorban előbb álló egyed nagyobb testsúlyú és idősebb, mint a sorban hátrább álló társa, pl. több és

jobb takarmányhoz (legelőterülethez) jut. Az elvégzett dominálási rangsor-vizsgálat ezt végül is nem erősítette meg. Nem találtunk összefüggést a rangsorban elfoglalt hely és sem az életkor, sem a testsúly között.

Grafikonon ábrázolva a rangsorban elfoglalt hely és a testsúly (1. ábra), illetve az életkor (2. ábra) közötti összefüggést, látható, hogy a rangsorban elfoglalt hely növekedését nem követik a testsúly-, illetve az életkor-értékek. Az x tengelyen a pozíció után zárójelben a süldők azonosítási számát tüntettük fel. A rangsor és az életkor kapcsolatának vizsgálatok is megállapítottuk, hogy a rangsorban elfoglalt hely növekedését nem kíséri az életkorok csökkenése. A rangkorreláció vizsgálata ezt megerősítette, nem találtunk összefüggést a rangsor és testsúly, illetve rangsor és életkor között ($P > 0,05$). A rangkorrelációs koefficiens nagysága a rangsor-
testsúly vizsgálatok: $r_{\text{rang}} = -0,0873$; a rangsor-
életkor vizsgálatok: $r_{\text{rang}} = -0,0354$ volt. A mínusz előjel azt mutatja, hogy a rangsorban elfoglalt hely növekedésével ellentétesen változtak mind a testsúly, mind az életkor értékei.

1. ábra: A rangsor és a testsúly

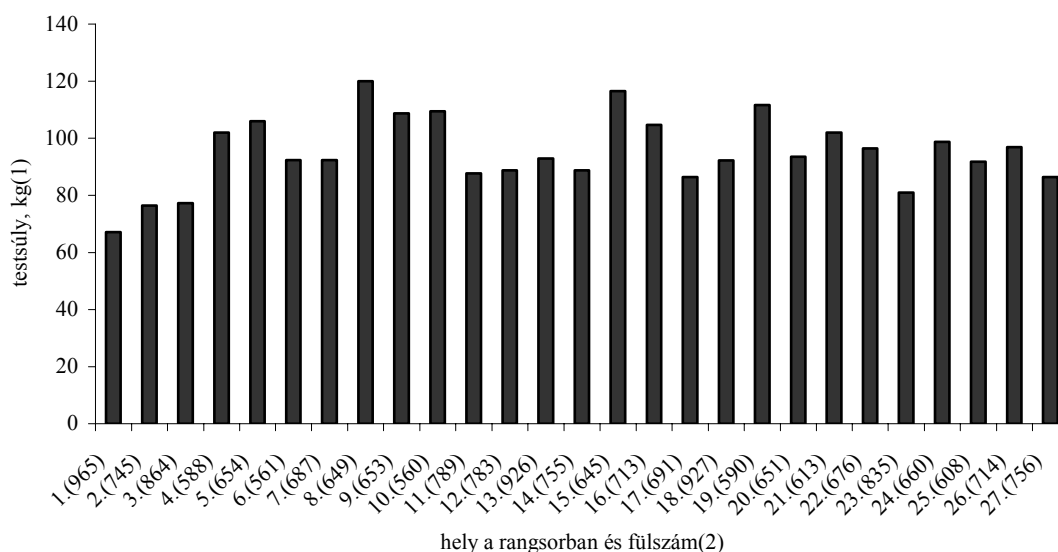


Figure 1: The order of priority and the liveweight
live weight, kg(1), order of priority and identification number of gilts(2)

2. ábra: A rangsor és az életkor

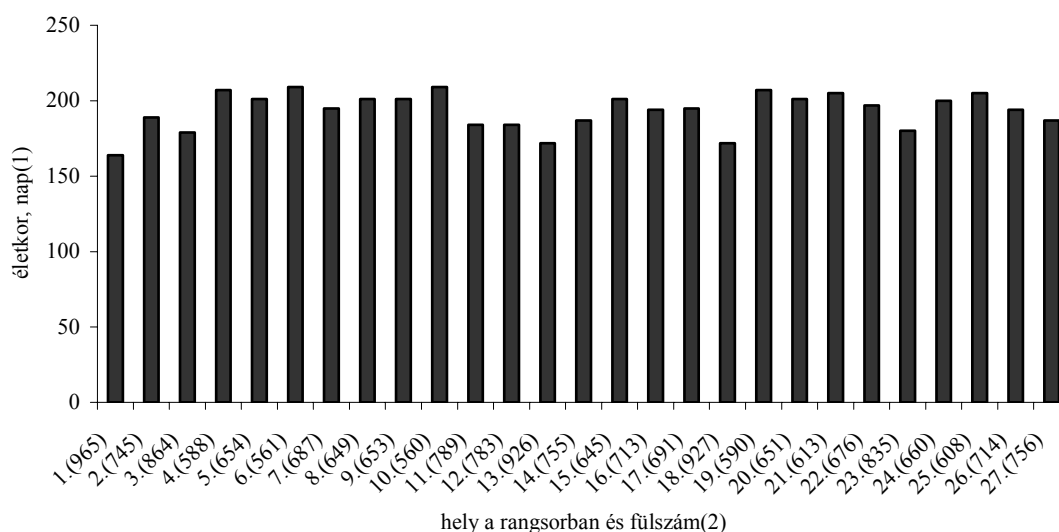


Figure 2: The order of priority and the age of gilts
age, day(1), order of priority and identification number of gilts(2)

Feltételezhető, hogy nem a testsúly, illetve az egyedek életkora határozta meg a rangsorban elfoglalt helyet, hanem egyéb más, például az éhség mértéke, esetleg az első ivarzó süldők jelenléte. A vizsgálat az ad libitum időszakban történt, így a gyengébb egyednek is volt lehetősége a dominánsabb után elegendő takarmányt fogyasztani – ez is befolyásolhatta az eredményt. A két különböző nap felállított szociális rangsort összevetve, ugyanazt a sorrendet állapítottuk meg.

A rangsor megállapítása során az agresszivitás négy fokát figyeltük meg:

- **figyelmeztető agresszió:** a sertés társa feje, nyaka felé kap, halk röffenésel, ez elég, és a másik odébb áll. Az önetetónél is megfigyelhető, de inkább más helyeken, például a legelőn, amikor két sertés egy helyen túrva, akadályozza egymást.
- **összetűző agresszió:** az önetetónél szinte percenként megfigyelhető. Egy egyed már az önetetónél tartózkodik, amikor egy másik megérkezik. A már ott lévő megpróbálja az érkezőt hangos röffentéssel ellökni az önetetőtől, de az ellenáll, röffent és nyitott pofával a másik felé kap. A gyengébb meghátrál.
- **rövid harc:** a konfliktust követően, mely hangos visítással és röffögéssel kísért, a domináns süldő követi az elüldözöttet. Egymással szemben állva, hangos röffögéssel próbálnak egymás fülébe, nyakába harapni. Az akció két-három másodpercig tart. A legyőzött elvonul.
- **tartós harc:** kizárólag az etetőnél volt megfigyelhető. A társ elüldözése sikertelen, a felé harapás is eredménytelen. A két egyed egymás nyakának, vállának feszülve próbálják eltolni egymást. A küzdelem három-négy másodpercig

tart, a gyengébb meghátrál, a győztes egy-két lépésig követi, majd visszatér az önetetőhöz.

Az önetetónél megfigyelt agressziókn kívül ritkán tapasztaltunk konfliktust a süldők között. Eltűrték, sőt igényelték egymás közelségét a pihenés során. Szorosan egymás mellett feküdtek, és ha érkezett még egy harmadik egyed, morogva bár, de engedték, hogy közéjük feküdjön. Hideg időben, ha lehet még szorosabban feküdtek egymás mellett, így biztosítva az ún. kontakt hőátadást.

Meg kell említenünk a süldők emberhez való viszonyát. Két gondozó, naponta két alkalommal, de mindig azonos időpontban jelent meg közöttük, hogy kiadják az abraktakarmányt. Érdeklődve, hangos röffögésekkel mentek eléjük, majd megszagolták őket. Agresszióknak a legkisebb jelét sem tapasztaltuk. Kíváncsiságuk átlagosan tíz perc után, teljesen megszűnt és folytatták korábbi tevékenységüket, szokásos napi életritmusuknak megfelelően. Nagy egyedi különbségeket figyeltünk meg a süldők között aszerint, hogy milyen a kapcsolatuk az emberrel. Általában ugyanaz a négy-öt egyed közelített először az emberhez de voltak olyanok is, amelyek semmilyen érdeklődést nem mutattak a feléjük közelítő ember iránt. Ez volt az oka annak, hogy az etológiai megfigyeléseket, a legelőre való belépés után csak kb. negyed órával később kezdhettük el, elkerülendő a spontán viselkedésformák esetlegesen téves feljegyzését.

Napi életritmus

A szabadban tartott süldők különböző viselkedésformáinak százalékos megoszlását a 3. táblázat mutatja.

A különböző viselkedésformák százalékos eloszlása

Viselkedésforma(2) \ Időpont(1)	09. 14.	09. 28.	10. 12.	10. 26.
Passzív(3)	41,2	38,6	61,7	52,3
Fekvés(4)	41,2	38,6	61,7	52,3
Aktív(5)	58,8	61,4	38,3	47,7
evés(6)	19,6	19,1	16,9	15,9
ivás(7)	10,0	8,9	8,9	8,6
turkálás(8)	8,6	1,8	5,1	2,5
legelés(9)	18,4	29,9	5,8	19,1
ürítés(10)	2,2	1,5	1,5	1,5

Table 3: Rate of gilts in behaviour on observed days

date(1), behaviour(2), passive(3), resting(4), active(5), eating(6), drinking(7), rooting(8), grazing(9), motion(10)

A táblázatból kitűnik, hogy a süldők az első két vizsgálati napon idejük nagy részét, több mint a felét, aktívan töltötték. A másik két napon azonban a passzív viselkedésforma volt a meghatározó. Az aktív viselkedésformák vizsgálata során megállapíthatjuk, hogy az egyedek nagyobb hányada legszívesebben az önetetónél tartózkodott (19,6; 19,1; 16,9; 15,9% időrendi sorrendben). Ezt követi a legelés, ennek százalékos aránya nagy ingadozást mutat a különböző napokon. A harmadik leggyakoribb viselkedésforma az ivás volt. A turkálás – csakúgy, mint a legelés – nagy szórást mutat a vizsgálati napok között. A vizelet- és bélsárürítés áll az utolsó helyen a viselkedésformák között. Megfigyeléseink szerint a legelés inkább a komfortérzet kialakításában lehet fontos. A fagyponthoz feletti időszakban, a reggeli és az alkonyati órákban, a leggyakoribb viselkedésforma volt. Az ivás gyakorisága összefüggött az elfogyasztott száraz takarmány mennyiségével, amelyet folyamatosan fogyasztottak a süldők a nap folyamán. A turkálás a sertés sajátos viselkedésformája. Túrókarimájának felső részével erőteljes mozdulatokkal túrja a talaj felső rétegét, kiirtva kultúrnövényt, gyomot egyaránt.

A legelés mellett, nagy valószínűséggel, ez a viselkedésforma is hozzájárul a komfortérzet, az állati jóllét biztosításához. A turkálás aránya az első vizsgálati napon volt a legmagasabb (8,6%). Valószínűleg, hogy ebben szerepet játszott az, hogy a vizsgálati napot megelőző nyolc nap mindegyikén esett csapadék, összesen 55,1 mm. A nedvesebb talaj aktívabb turkálásra ösztönözhetette őket. A fekvés a második és harmadik felvételezés alkalmával nagyobb arányú volt, mint az aktív viselkedésformák. A különbség a harmadik napon 23,4%, a negyedik napon csupán 4,6%. A legszélsőségesebb értékeket a legelés mutat, a legkiegyenlítettebb viselkedésforma a vizelet- és a bélsárürítés volt. A χ^2 -próbát úgy végeztük el, hogy az egyes vizsgálati napokon ugyanazt a négy időpontot választottuk ki (9 óra, 13 óra, 15 óra és 16 óra 30 perc). Ez a négy időpont kiválasztása a „legelés” viselkedésforma első vizsgálati napon feljegyzett csúcserősségei voltak. Megvizsgáltuk, hogy az egyes napokon a megfigyelt viselkedésformákat gyakorló süldők száma között van-e összefüggés. Szignifikáns kapcsolatot a harmadik és a negyedik megfigyelési napon találtunk (4. táblázat).

A napi életritmus vizsgálata

	Számított λ^2 -érték(1)	Táblázati λ^2 -érték(2)	Szignifikancia(3)
09. 14.	21,8		ns
09. 28.	23,6	37,7	ns
10. 12.	61,5		P<0,01
10. 26.	42,9		P<0,05

Table 4: Examination of daily rhythm

calculated λ^2 (1), λ^2 from table(2), sign.(3)

A négy vizsgálati nap mindegyikén ábrázoltuk a napi aktivitás alakulását, most az október 12-én rögzített napi életritmust mutatjuk be (3. ábra). Két csúcserősség figyelhető meg, az első a reggeli-délelőtti,

a másik a délutáni órákban, melyek bizonyosan összefüggtek az abraktakarmány kiosztásának idejével.

3. ábra: Napi aktivitási görbe (október 12.)

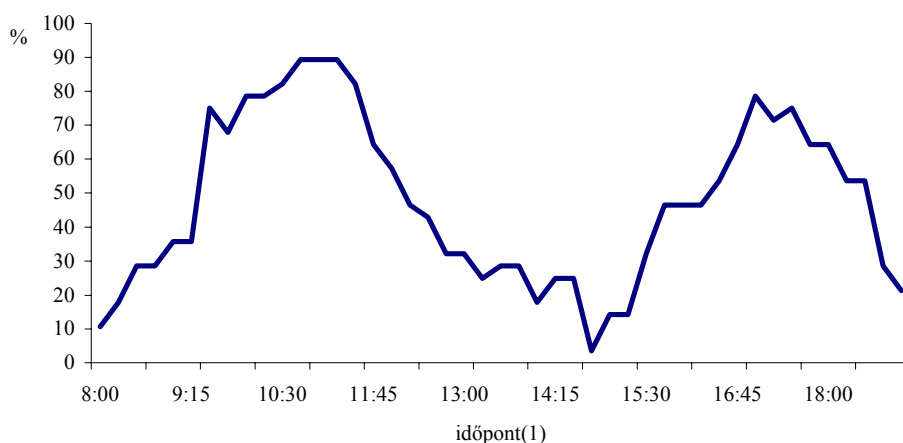


Figure 3: Daily activity (Oct. 12)
time(1)

Területhasználat

Megfigyeléseink szerint a területhasználat összefüggésben volt a süldők napi életritmusával. A reggeli ébredés utáni vizelet- és bélsárürítést követően, aktivitásuk folyamatosan növekedett, ami a legelő körbejárását jelentette. Ekkor túrták a legelő talaját, és fogyasztották a legelő fűvét. A nyugalmi

időszakban, kivétel nélkül, a legelő ugyanarra a területére (a legelőszakasz kb. 30%-a) feküdtek, illetve ürítettek. Ez a területrészt az etető, itató és villanykarám által határolt terület. A pihenőhelyükön soha nem ürítettek. A legelő körbejárása során a villanykarám mellett túrták fel a talajt, illetve a szakaszon elszórtan kisebb-nagyobb túrásnyomok voltak megfigyelhetők (4. ábra).

4. ábra: A kocák területpreferenciája az egyik legelőszakaszon

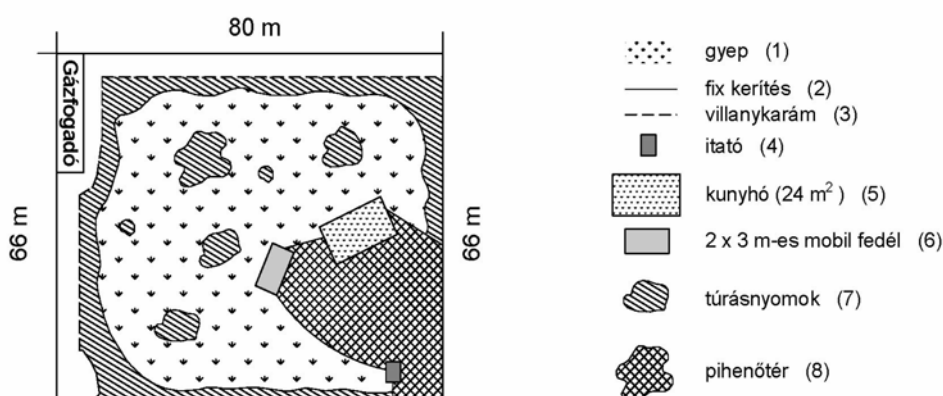


Figure 4: Space preference by sows on pasture
grassland(1), fixed fences(2), electric fences(3), drinker(4), hut (24 m²)(5), mobile cover, 2x3 meter(6), trampled area(7), resting area(8)

Ritkán legeltek vagy turkáltak egyedül. Többször megfigyeltük, hogy az egyik egyed által elkezdett túrásba más egyedek is bekapcsolódnak és a kezdeti, ún. táplálékkereső túrás az ún. komforttúrás váltja

fel. Ezek a túrásnyomok később „kráterekké” mélyülnek és szélesednek, így nagymértékben egyenetlenné teszik a talajfelszínt és kipuhtul a növényzet.

KÖVETKEZTETÉSEK

A szabadban, csoportosan tartott süldők között határozott rangsor alakul ki, amely sorrendet azonban sem az egyedek testsúlya, sem életkora határozza meg. Valószínűleg pontosabb kép nyerhető inkább adagolt, semmint ad libitum takarmányozás esetén.

Napi életritmusukban megfigyelhető két kifejezett aktivitási csúcs, ami a takarmány kiosztásával függ össze.

A rendelkezésükre álló területet nem egyforma mértékben használják. A legelőszakasz 30%-át gyakrabban használják, itt különíthető el a pihenő- és trágyázótér.

IRODALOM

- Algers, B. (1984): Early weaning and cage rearing of piglets: Influence on behaviour. *Zentblät Vet. med.*, 31. 14-24.
- Algers, B.-Jensen, P. (1985): Communication during suckling in the domestic pig. Effect of continuous noise. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 48. 14. 49-61.
- Baldwin, B. A.-Shillito, E. E. (1974): The effects of ablation of the olfactory bulbs on parturition and maternal behaviour. *Anim. Behav.*, 22. 220-223.
- Beilharz, R. G.-Cox, D. F. (1967): Social dominance in swine. *Anim Behav.*, 15. 117-122.
- Buckner, L. J.-Edwards, S. A.-Bruce, J. M. (1998): Behaviour and shelter use by outdoor sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 57. 69-80.
- Czakó J. (1978): Gazdasági állatok viselkedése. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, 86-87.
- Dagorn, J.-Aumaitre, A. (1979): Sow culling reasons for and effect on productivity. *Livest. Prod. Sci.*, 6. 2. 167-177.
- Dailey, J. W.-McGlone, J. J. (1997a): Oral/nasal/ facial and other behaviors of sows kept individually outdoors on pasture, soil or indoors in gestation crates. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 52. 25-43.
- Dailey, J. W.-McGlone, J. J. (1997b): Pregnant gilt behavior in outdoor and indoor intensive pork production systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 52. 45-52.
- Davies, Z. E. (1998): The welfare implications of outdoor porcine breeding systems. A thesis submitted for the degree PhD, Animal and Microbial Sciences, University of Reading, 105.
- Ewbank, R. (1976): Social hierarchy in suckling and fattening pigs: A review. *Livest. Prod. Sci.*, 3. 363-372.
- Ewbank, R.-Meese, G. B.-Cox, J. E. (1974): Individual recognition and the dominance hierarchy in the domestic pig. The role of sight, *Anim. Behav.*, 22. 473-480.
- Fraedlich, H. (1974): A comparison of behaviour in Suidae. *IUCN Publ. New Series*, 24. 133-143.
- Fraser, A. F. (1985): Selection of bedded and unbedded areas by pigs in relation to environmental temperature and behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 14. 117-126.
- Fraser, A. F.-Broom, D. M. (1990): Farm animal behaviour and welfare. 3rd Ed. Wallingford. CAB International
- Graves, H. B. (1984): Behaviour and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). *J. Anim. Sci.*, 58. 482-492.
- Johnson, A. K.-Morrow-Tesch, J. L.-McGlone, J. J. (2001): Behavior and performance of lactating sows and piglets reared indoors or outdoors. *J. Anim. Sci.*, 79. 2571-2579.
- Kiley, M. (1972): The vocalization of ungulates, their causation and function. *Z. Tierpsychol. Tierernähr. Futtermitt.*, 31. 171-222.
- Klingholz, F.-Siegert, C.-Meynhardt, H. (1979): Die akustische Kommunikation des Europäischen Wildschweines (*sus scrofa*). *Zool. Gart.*, 49. 277-303.
- Kovács J.-Rajnai Cs. (1987): Konstitúció és reprodukció kapcsolata a sertésenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 36. 1. 45-51.
- Meese, G. B.-Conner, D. J.-Baldwin, B. A. (1975): Ability of the pig to distinguish between conspecific urine samples using olfactions. *Physiol. Behav.*, 15. 1. 121-125.
- Meese, G. B.-Ewbank, R. (1973): The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. *Anim. Behav.*, 21. 326-334.
- Newberry, R. C.-Wood-Gush, D. G. M. (1988): Development of some behaviour patterns in piglets under semi-natural conditions. *Anim. Prod.*, 46. 103-109.
- Petersen, H. V.-Vetergaad, K.-Jensen, P. (1989): Integration of piglets into social groups of free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 23. 223-236.
- Puppe, B.-Tuchscherer, M. (1994): Social Organisation Structures in Intensively Kept Pigs. 3. Ethological Investigations on the Rank Order. *Arch. Tierz.*, 37. 309-325.
- Tober, O. (1996): Circadian rhythmicity of certain behaviour patterns of pregnant and non-pregnant sows kept in outdoor huts throughout the year. *Tierrztl. Umsch.*, 51. 2. 111-112.
- Weary, D. M.-Fraser, D. (1995): Signalling need: Costly signals and animal welfare assessment. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 44. 159-169.
- Wiepkema, P. R.-von Adrichem, P. W. M. (1987): Biology of stress in Farm Animals: an Integrative Approach, *Curr. Top. Vet. Med. Anim. Sci.*
- Wood-Gush, D. G. M.-Jensen, P.-Algers, B. (1990): Behaviour of pigs in a novel semi-natural environment. *Biol. of Behav.*, 15. 62-73.
- Commission Directive 2001/93/EC of 9 November 2001 amending Directive 91/630/EEC laying down minimum standards for the protection of pigs