

Dairy heifer reproductive management and performance on large Hungarian commercial farms

I. Fodor^{1*}
W. Baumgartner²
A. Monostori³
Zs. Abonyi-Tóth⁴
L. Ózsvári¹

1. Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék; H-1078 Budapest, István utca 2.

* e-mail: fodor.istvan@univet.hu

2. Bécsi Állatorvostudományi Egyetem, Kérődzőklinika, Veterinärplatz 1, 1210 Bécs, Ausztria

3. Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft., H-2100 Gödöllő, Dózsa György út 58.

4. Állatorvostudományi Egyetem, Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék; H-1078 Budapest, István utca 2.

Holstein-fríz tenyészűszők szaporodásbiológiai menedzsmentje és mutatói nagy létszámú hazai tehenészetekben

Fodor István^{1*}, Walter Baumgartner², Monostori Attila³, Abonyi-Tóth Zsolt⁴, Ózsvári László¹

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 2015 májusa és novembere között 34 nagy létszámú magyarországi holstein-fríz tehenészet tenyészűszőinek szaporodásbiológiai menedzsmentjét mérték fel kérdőív segítségével. A kutatás során 50 396 holstein-fríz tenyészűsző adatait elemezték, amelyek első termékenyítése 2011 és 2014 között történt. Az első termékenyítéskori kor és az első ellési kor $15,53 \pm 1,59$, ill. $25,61 \pm 2,22$ hónap volt (átlag \pm szórás), első termékenyítésre az űszők 47,10%-a fogamzott. A tenyészűszőket átlagosan $246,25 \pm 107,10$ nappal az első termékenyítés után, $23,94 \pm 3,95$ hónaposan selejtezték. Ivarzókeresési segédeszközöket a tehenészetek 14,7%-ában, korai vemhességvizsgálati módszereket 38,2%-ában alkalmazták.

SUMMARY

Background: Heifer raising represents 15–20% of the total milk production costs, but the management of replacement heifers is often neglected. The goal of replacement heifer programmes is to reduce raising costs, while maximizing future profitability.

Objectives: The aim of our study was to survey the reproductive management practices and the reproductive performance of replacement heifers in large commercial dairy herds in Hungary.

Materials and Methods: Reproductive management practices were surveyed using a questionnaire between 22 May and 6 November 2015, and altogether 34 large-scale Hungarian dairy herds were involved. Individual heifer data from the participating farms were gathered for 50,396 heifers first inseminated between 1 January 2011 and 31 December 2014.

Results and Discussion: Mean (\pm standard deviation) age at first service, age at first calving and mean first-service conception risk were 15.53 ± 1.59 months, 25.61 ± 2.22 months and 47.10%, respectively. 8.6% of the inseminated heifers were culled prior to first calving, 246.25 ± 107.10 days after first insemination, at 23.94 ± 3.95 months of age, on average. Heifers grazed on 35.3% of the surveyed farms. Body weight was regularly measured on 47.1%, body condition was regularly scored on 8.8% and oestrus detection aids were used on 14.7% of the farms. Sexed semen was used in 94.1% of the herds. Early pregnancy diagnosis was performed in 38.2% of the herds. Most commonly, pregnancy diagnosis was performed weekly (34.4%) or monthly (25.0%). The use of labour-intensive and costly management measures was infrequent, therefore, there is room for the uptake of intensive management practices in the reproductive management of heifers. In order to minimize losses stemming from the prolonged non-productive period, farm managers and veterinarians should dig deeper than monitoring average age at first calving and conception risk only.

A helyettesítésre szánt tenyészüszők mutatói kiemelkedő szerepet játszanak a jövedelmező tejtermelésben, mivel a tejtermelés teljes költségének 15–20%-át adja az üszőnevelés. Annak ellenére, hogy a költségekben belül jelentős részt képvisel, a tenyészüszők menedzsmentjére sokszor nem jut elegendő figyelem (8, 12). A termelőnek az a célja, hogy minimalizálja az üszőnevelés költségét, miközben maximalizálja az állat jövedelemtermelő képességét, pl. a fiatalabb első elléskori életkor jelentette rövidebb nemtermelő időszak révén (11).

A nagy létszámú tehenészetek tenyészüszőinek szaporodási eredményeiről és menedzsmentjéről sokkal kevesebbet tudunk, mint a tehenekéről (10, 13). Ezért kutatásunk során felmértük a hazai tejelő tehenészetek tenyészüszőinek szaporodásbiológiai eredményeit és az alkalmazott szaporodásbiológiai menedzsment intézkedéseket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A felmérést 2015. május 22. és november 6. között végeztük 34 hazai nagy létszámú tejtermelő tehenészetben. A tehenészeteket az alábbi kritériumok szerint válogattuk be a felmérésbe:

- számítógépes telepírányítási rendszer használata,
- folyamatos részvétel a termelésellenőrzésben legalább 2011. január 1. óta és
- legalább 250 tehén az állományban.

A tenyészüszőknél alkalmazott menedzsmentet kérdőív segítségével mértük fel, amiben az ivarzókeresésre, a termékenyítésre, a selejtezésre, a vemhességvizsgálatokra, a tartásra és a takarmányozásra vonatkozóan tettünk fel kérdéseket. Egyes kérdésekre egynél több választ is megjelölhetett a válaszadó, ezeknél előfordulhat, hogy a válaszok számának összege meghaladja a 100%-ot. Amely kérdésre egy vagy több tehenészet nem válaszolt, az egyes válaszok előfordulási gyakoriságát az összes válasz százalékában adtuk meg. A válaszokat MS Excel 2013 szoftverben rögzítettük és elemeztük (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA).

A vizsgált tehenészetekben 2011. január 1. és 2014. december 31. között első termékenyítésben részesült 50 396 tenyészüsző adatait az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft-től (Gödöllő) kaptuk meg névtelenül (a tehenészeteket „A”, „B”, stb. jelölte). Az adatokból kiszámítottuk az első termékenyítéskori kort, az első termékenyítésre fogamzottak arányát, az első elléskori kort, az első termékenyítéstől a selejtezésig eltelt napok számát és a selejtezési kort. Az adatokat MS Excel 2013 szoftverben elemeztük.

The performance of replacement heifers plays an essential role in profitable dairy farming, since heifer raising represents 15–20% of the total milk production costs. In spite of its large share in total cost, the management of replacement heifers is often ignored (8, 12). The goal of the producer is to minimize costs associated with heifer rearing and, at the same time, to maximize future profitability, e.g. by shortening the non-productive period through younger age at first calving (11).

There is little information about the reproductive performance and the associated management practices of dairy heifers from large commercial dairy farms compared to cows (10, 13). Therefore, the aim of our study was to survey the reproductive management practices and to evaluate the reproductive performance of replacement heifers in large commercial dairy herds.

MATERIAL AND METHODS

The survey was carried out between 22 May and 6 November 2015, and altogether 34 large-scale Hungarian dairy herds were involved. The following inclusion criteria were set up for the herds:

- use of computerized on-farm records,
- continuous participation in milk recording at least from 1 January 2011, and
- herd size above 250 cows.

The reproductive management practices were surveyed using a questionnaire, which contained questions regarding oestrus detection, insemination, culling policy, pregnancy diagnosis, housing and feeding. For some questions more than one answer was possible, therefore, the frequency of responses may sum up to more than 100%. Where one or more farms could not/did not provide an answer, the frequency of each possible response is given as the percentage of the responding farms. The answers were recorded and analysed in MS Excel 2013 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA).

Individual heifer data from the participating farms were gathered from the Livestock Performance Testing Ltd. (Gödöllő, Hungary) for 50,396 heifers first inseminated between 1 January 2011 and 31 December 2014. The farms were anonymized in the dataset (indicated as Farm A, Farm B, etc.). Age at first service, first-service conception risk, age at first calving, days from first service to culling and age at culling were calculated. Data were analysed in MS Excel 2013.

EREDMÉNYEK

A felmért tehenészetek átlagosan 755 tehenet tartottak (min.–max.: 291–2502), 305 napra korrigált tejhozamuk pedig 10 014 kg (min.–max.: 8330 – 12 541 kg) volt. A tenyészsűszők első termékenyítése átlagosan (\pm SD) $15,53 \pm 1,59$ hónapos korukban történt. A termékenyített tenyészsűszők 8,6%-a még az első ellés előtt selejteztve lett vagy elhullott. A termékenyített, de még az első ellés előtt selejteztett vagy elhullott tenyészsűszők $246,25 \pm 107,1$ nappal az első termékenyítés után, $23,94 \pm 3,95$ hónapos korban kerültek ki az állományból. Első termékenyítésre a tenyészsűszők 47,1%-a vemhesült, majd $276,66 \pm 4,47$ napos vemhességi időt követően az első ellés $25,61 \pm 2,22$ hónapos korban történt.

A válaszadók között egyenlő arányban voltak azok, akik a tejelő telepen, és azok, akik külön üszőtelepen nevelik a tenyészsűszőket (17–17 gazdaság, 50,0–50,0%). A tenyészsűszőknél alkalmazott szaporodásbiológiai menedzsmentintézkedéseket az 1–8. ábrán mutatjuk be. Kiegészítő ivarzókeresési módszereket (pl. lépésszámlálót, farokkrétázást) az állományok 14,7%-ában (5 gazdaságban) alkalmaztak (2. ábra). Ivarzámfigyelést 18 gazdaságban (52,9%) egész nap (napközben végig vagy 24 órában), 3 gazdaságban (8,8%) bizonyos időszakban folyamatosan (pl. egész délelőtt), 11 tehenészetben (32,4%) pedig rövid (≤ 40 perc) időszakokban végeztek. Két gazdaságban (5,9%) nem történt ivarzásmegfigyelés, ezek kizárólag a kiegészítő ivarzókeresési módszerekre támaszkodtak. Korai vemhességvizsgálatot (ultrahanggal vagy vemhességi fehérjék kimutatásán alapuló módszerrel) az állományok 38,2%-ában végeztek (13 gazdaság). Legtöbbször hetente vizsgáltak vemhességet üszőknél, de a havonta végzett vemhességvizsgálat is elterjedt gyakorlatnak bizonyult (6. ábra). A tehenészetek 14,7%-ában egyszer ellenőrizték a vemhesség megmaradását (7. ábra), többnyire kb. 60 nappal a termékenyítést követően (5 gazdaságból 4-ben). Ahol kétszer végeztek megerősítő vemhességvizsgálatot (5,9%), az első ellenőrzés kb. 60 nappal termékenyítést követően történt, a második vizsgálatra pedig az egyik tehenészetben 100 nappal termékenyítés után, a másikban kettő–négy héttel az ellés várható időpontja előtt került sor. Ugyanakkor az állományok nagy részében nem történt megerősítő vemhességvizsgálat. A tenyészsűszőket leggyakrabban öt sikertelen termékenyítés után selejtezték szaporodásbiológiai okból (8. ábra).

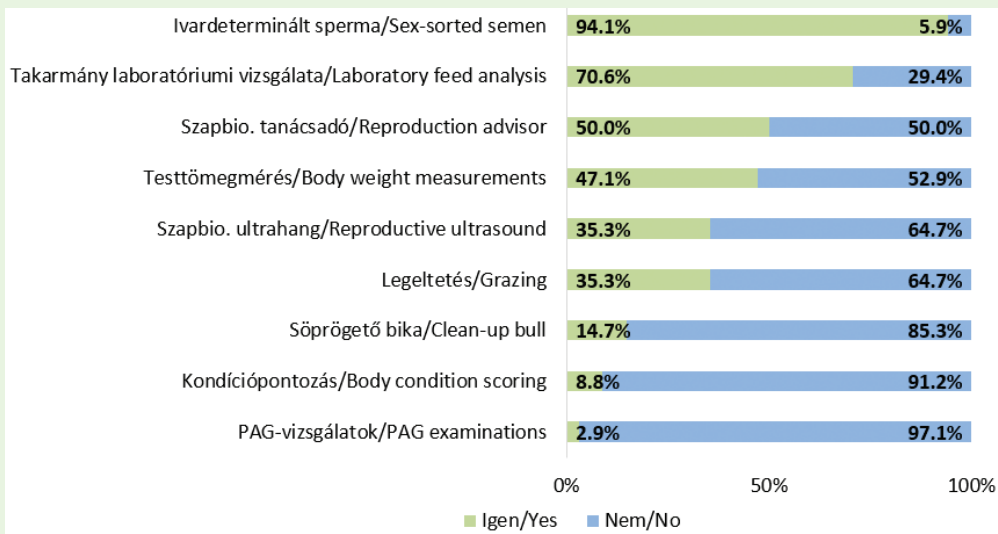
RESULTS

Mean size of the surveyed herds was 755 cows (range: 291–2,502), with a 10,014 kg (range: 8,330–12,541 kg) 305-day corrected milk yield, on average. Heifers were first inseminated at 15.53 ± 1.59 months of age (mean \pm SD). 8.6% of the inseminated heifers were culled or died prior to first calving. Those heifers that were inseminated, but did not reach first calving left the herd 246.25 ± 107.1 days after first insemination, at 23.94 ± 3.95 months of age. 47.1% of the heifers conceived to first insemination. The average length of gestation was 276.66 ± 4.47 days. First calving of the heifers occurred at 25.61 ± 2.22 months of age.

Equal proportion of the respondents raised heifers on the milk producing farm or on a separate heifer raising facility (17–17 farms, 50.0–50.0%). The prevalence of certain reproductive management practices is shown in Figures 1–8. Oestrus detection aids (e.g. activity meter, tail chalking) were used in 14.7% of the herds (5 farms) (Figure 2). Visual oestrus observation was performed during daytime or in 24 hours in 18 herds (52.9%), continuously in certain part of the day (e.g. in the morning) in 3 herds (8.8%) and in short (≤ 40 min) periods in 11 herds (32.4%). Oestrus observation was not performed in two herds (5.9%), these farms relied on oestrus detection aids, exclusively. Early pregnancy diagnosis in heifers (by means of reproductive ultrasonography or pregnancy-associated glycoprotein examinations) was performed in the minority of the herds (13 farms, 38.2%). Performing pregnancy checks weekly was the most prevalent practice, however, diagnosing pregnancy in heifers on a monthly basis was very common, as well (Figure 6). On 14.7% of the farms pregnancy status was confirmed once (Figure 7), primarily around 60 days after insemination (on 4 out of 5 farms). Where pregnancy status was confirmed twice (5.9%), the first confirmation took place approximately 60 days after insemination, whereas the second confirmation was around 100 days after insemination in one herd, and two to four weeks before calving in the other herd. However, on the majority of the farms pregnancy was not confirmed after the initial diagnosis. Figure 8 shows that heifers were culled most often after five unsuccessful inseminations due to reproductive failure.

1. ÁBRA. A felmért tehenészetek megoszlása egyes, tenyésztőknél alkalmazott szaporodás-biológiai menedzsment intézkedések használata szerint (n = 34)

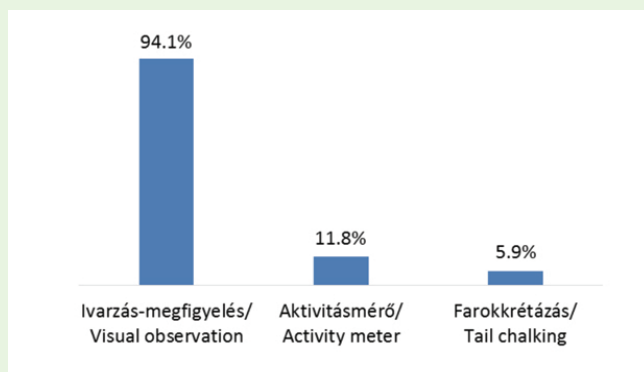
FIGURE 1. The use of certain heifer reproductive management practices in the surveyed herds (n = 34)



2. ÁBRA. Ivarzókeresés módja tenyésztőknél a felmért gazdaságokban (n = 34)¹

FIGURE 2. Method of oestrus detection in heifers on the surveyed farms (n = 34)¹

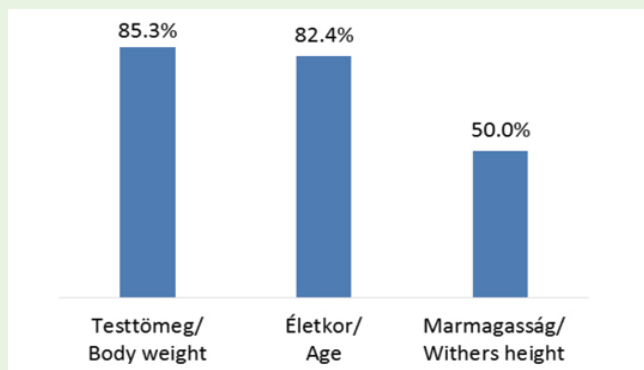
¹Több választ is jelölhettek a válaszadók, ezért az eredmények összege meghaladhatja a 100%-ot./More than one answer could be chosen, therefore, results may sum up to more than 100%.



3. ÁBRA. A tenyésztők tenyésztésbe vételi kritériumai a felmért gazdaságokban (n = 34)¹

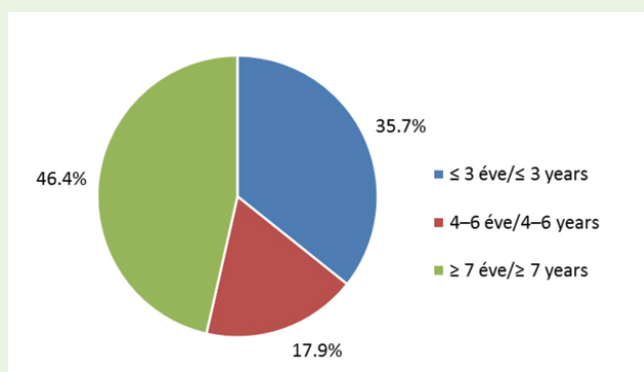
FIGURE 3. Decision criteria of breeding eligibility in heifers on the surveyed farms (n = 34)¹

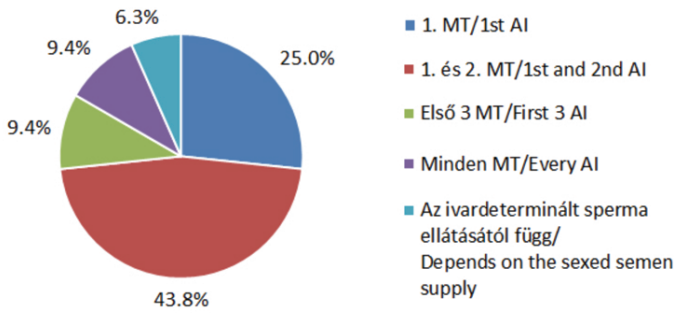
¹Több választ is jelölhettek a válaszadók, ezért az eredmények összege meghaladhatja a 100%-ot./More than one answer could be chosen, therefore, results may sum up to more than 100%.



4. ÁBRA. Mióta használnak ivardeterminált spermát? (n = 28)

FIGURE 4. How long have you been using sexed semen? (n = 28)

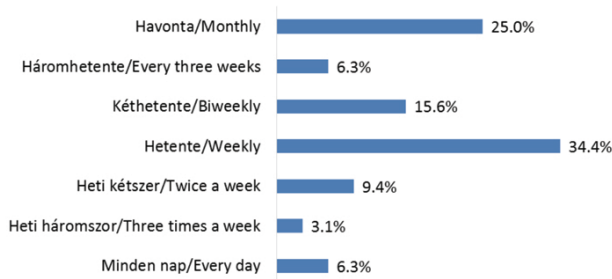




5. ÁBRA. Ivardeterminált spermával végzett MT¹ száma protokoll szerint (n = 32)

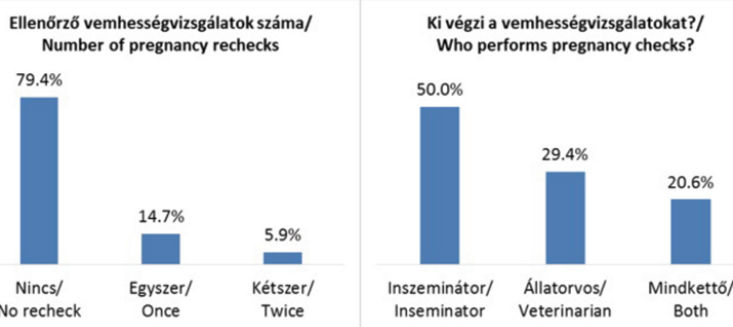
FIGURE 5. Number of AI² with sexed semen according to the protocol (n = 32)

¹ mesterséges termékenyítés; ² artificial insemination



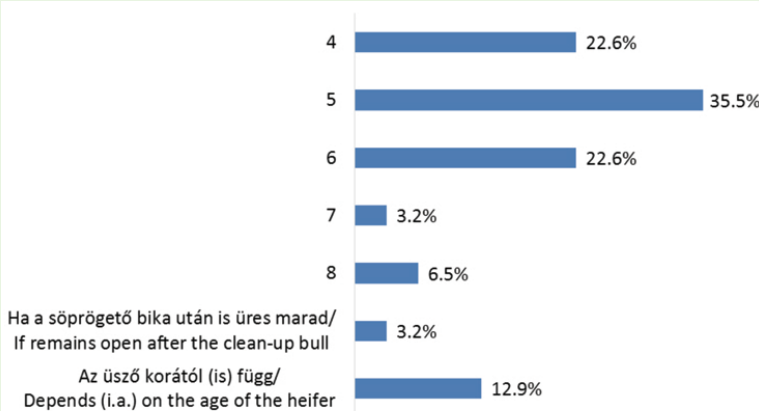
6. ÁBRA. A vemhességvizsgálatok gyakorisága tenyésztőknél (n = 32)

FIGURE 6. Frequency of pregnancy diagnosis in heifers (n = 32)



7. ÁBRA. Az ellenőrző vemhességvizsgálatok száma és a tenyésztők vemhességvizsgálatait végző személy a felmért gazdaságokban (n = 34)

FIGURE 7. The number of pregnancy rechecks and the person who performs pregnancy checks in heifers on the surveyed farms (n = 34)



8. ÁBRA. Átlagosan hányszor termékenyítik az üszőket, mielőtt reprodukciós okból selejteznek őket? (n = 31)¹

FIGURE 8. How many times do you inseminate heifers before culling them due to failure to conceive? (n = 31)¹

¹Több választ is jelölhettek a válaszadók, ezért az eredmények összege meghaladhatja a 100%-ot./More than one answer could be chosen, therefore, results may sum up to more than 100%.

MEGVITATÁS

A TENYÉSZÜSZŐK SZAPORODÁSI MUTATÓI

Az általunk vizsgált üszőpopuláció átlagos első termékenyítési kora hasonló volt egy holland tanulmányban megállapított 15 hónapos medián első termékenyítéskori korhoz (13). Kutatásunkban az első termékenyítések 47,1%-ából született borjú. A termékenyítést akkor tekintettük sikeresnek, ha a pozitív vemhességvizsgálati eredményt 265–290 nappal a termékenyítést követően az állat első ellése követte. A vehemvesztésen átesett, ill. a termékenyített, de első ellés előtt selejtezett tenyészüszőket nem vettük figyelembe a vemhesülésnél, ezáltal az első termékenyítésre fogamzottak arányát valamelyest alábecsülhettük. Az általunk vizsgált üszőpopulációban az első termékenyítésre fogamzottak aránya megegyezett DEJARNETTE és mtsai 48 200 holstein tenyészüsző adatainak elemzése során kapott eredményeivel, ahol az állatok 47%-a vemhesült az első termékenyítésre (3). Egy 122 tehenészetet felölelő kutatásban az első termékenyítésre vemhesültek aránya 64% volt (9), CHEBEL és mtsai kutatásában pedig ez az arány 67,8% volt 6 389 tenyészüsző adatai alapján az USA-ban (2). A hajtattott növekedés az üszőnevelés során és a korábban történő tenyészítésbe vétel csökkentik a fogamzási arányt (11).

A kutatásunkban megállapított átlagos első elléskori kor (25,61 hónap) kisebb, mint a több mint 14 millió holstein adataiból számított 26,9 hónapos átlag (7). MOURITS és mtsai tanulmányában a gazdaságok 51%-ában 25–27 hónapos, 29%-ában 24 hónap vagy annál kisebb, 20%-ában pedig 27 hónap vagy annál nagyobb volt az üszők átlagos első elléskori életkora állomány szinten (13). A tenyészüszők szaporodásbiológiai mutatói közül messze az első elléskori kor a legfontosabb gazdasági szempontból, mivel ez mutatja meg az első laktáció kezdetéig húzódó nemtermelő időszak hosszát. HEINRICHS szerint a 23–24 hónapos korban bekövetkező első ellés az optimális gazdasági szempontból (8). Egy 100 tehenes állományban az első elléskori kor egy hónappal történő csökkentése az üszőnevelés költségét 1400 USD-vel, azaz 4,3%-kal csökkentette (17). Brit kutatók szerint az első elléskori kor egynapos növekedése 2,87 GBP költség növekedéssel járt tenyészüszőnként (1).

A TENYÉSZÜSZŐK MENEDZSMENTJE

A felmért tehenészetek 35,3%-ában legeltették a tenyészüszőket a felnevelés során. HULTGREN és mtsai azt találták, hogy az első termékenyítéskori és az első elléskori kor a legelőn töltött idővel együtt nőtt, viszont legfeljebb öt hónap legelés az első ellés előtt kedvezőbb volt, mint a legelés teljes hiánya (9).

Kutatásunkban az állományok több, mint 90%-ában nem végeztek rendszeres kondíciópontozást a tenyé-

DISCUSSION

REPRODUCTIVE PARAMETERS OF REPLACEMENT HEIFERS

The age at first service in our study was comparable to the results of a Dutch survey, which found a 15 months median age at first breeding (13). In our study 47.1% of the first inseminations resulted in the birth of a calf. We regarded an insemination successful if a positive pregnancy diagnosis was confirmed by first calving, 265–290 days after the insemination. Heifers with pregnancy loss or culling due to reasons other than failure to conceive were not accounted for, therefore first-service conception risk may be slightly underestimated. Our results regarding first-service conception risk were similar to the results of DEJARNETTE et al. (2009), who found a 47% success rate of first inseminations in the dataset of 48,200 Holstein heifers. In a longitudinal study of 122 dairy herds, 64% of the inseminations were successful (i.e. resulted in a pregnancy) (9), whereas CHEBEL et al. (2007) reported a 67.8% first service conception risk in their study of 6,389 Holstein heifers in the US. Higher growth rates during heifer raising and younger age at breeding lead to lower conception rates (11).

The mean first calving age found in our study (25.61 months) was lower than the results based on the records of more than 14 million Holsteins, where the mean age at first calving was 26.9 months (7). In the study of MOURITS et al. (2000), first calving age was 25–27 months in 51% of the farms, whereas 29% of the farmers reported a younger age (≤ 24 months) and 20% reported a higher age (≥ 27 months) at first calving on herd level. Age at first calving is by far the economically most important reproductive index of dairy heifers, since it determines the length of the non-productive period until the first lactation. HEINRICHS (1993) suggested that the economically optimal age at first calving is 23 to 24 months. In a 100-cow herd, lowering the age at first calving by one month reduced the cost of the replacement program by 1,400 USD or by 4.3% of the total cost of rearing (17). BOULTON et al. (2017) calculated that a one-day increase in first calving age resulted in an extra cost of 2.87 GBP per heifer.

MANAGEMENT OF REPLACEMENT HEIFERS

In our survey, 35.3% of the farms kept their heifers on pasture at least for some time during heifer raising. The results of HULTGREN et al. (2008) showed that age at first service and age at first calving increased along with the time spent grazing; however, up to five months of grazing before the first calving was more favourable than no grazing at all.

In our study, regular body condition scoring was

szüszőknél, és a tehenészetek több, mint felében a testtömegüket sem mérték rendszeresen (választástól tenyésztésbe vételig legalább háromszor) a nevelés során. Az ivarézés időpontja nagyrészt a tenyészszűzők testtömegétől függ, ezért a testtömeget a fizikai érettség mércéjének tartják (11). Hollandiában végzett felmérés során azt találták, hogy a gazdák 72%-a követte nyomon az állat kondíciópontját, de valójában csak 1%-uk monitorozta azt, ill. csak 9,5%-uk mérte meg rendszeresen a tenyészszűzők testtömegét (13). Ugyanebben a kutatásban mutatták ki azt is, hogy az első termékenyítés idejét nagyrészt a tenyészszűzők életkora határozta meg (a gazdaságok 95%-ában), egyúttal a marmagasság és a testtömeg sokkal kisebb mértékben befolyásolta a tenyésztésbevitel idejét (27, ill. 17%-ban). A tenyészszűzőket a felnőttkori testtömeg 55%-ánál kell először termékenyíteni (14).

Korábbi vizsgálatunk során a jelen kutatásban részt vevő gazdaságok teheneinél alkalmazott szaporodásbiológiai menedzsmentet mértük fel. Tehenek esetében sokkal intenzívebb volt az ivarzókeresés, mint tenyészszűzőknél, ugyanis a tehenészetek több mint kétharmada (67,7%) használt aktivitásmérő berendezést, 20,6%-uk pedig farokkrétázást teheneknél (11,8%, ill. 5,9% üszőknél) (5).

Ivardeterminált spermát szinte minden felmért gazdaságban használtak tenyészszűzőknél. Az USA-ban elsősorban az első és második termékenyítésre használták (3), akárcsak a mi kutatásunkban. Ivardeterminált termékenyítőanyag alkalmazásával gyorsabb genetikai előrehaladás érhető el, az állományméret hatékonyabban növelhető, és a nehézellések előfordulása is csökkenthető (4, 15).

A fejlettebb korai vemhességvizsgálati módszerek kevésbé elterjedtek, és a vemhességvizsgálat gyakorisága is kisebb volt tenyészszűzőknél, mint ugyanezen gazdaságok tehenei esetében (5). Szaporodásbiológiai ultrahangvizsgálatokat teheneknél a gazdaságok 67,7%-ában végeztek, szemben a tenyészszűzőknél tapasztalt 35,3%-kal. A korai vemhességvizsgálati módszerek teheneknél igen hatékonyak bizonyultak, és akár tenyészszűzőknél is jövedelmezően alkalmazhatóak lehetnek (6, 16).

KÖVETKEZTETÉSEK

Munkaigényes menedzsmentintézkedéseket – mint pl. rendszeres testtömegmérést, kondíciópontozást, és költséges szaporodásbiológiai programokat (pl. ivarzókeresési segédeszközöket, korai vemhességvizsgálatot) kevés gazdaságban használtak tenyészszűzőknél. A termelők gyakran sokáig várnak a tenyészszűzők selejtezésével (kutatásunkban átlagosan nyolc hónapig). Annak érdekében, hogy minimalizálják

not performed on more than 90% of the farms, and regular body weight measurements (i.e. at least three times from weaning to breeding) were missing in a slim majority of the surveyed herds. The onset of puberty is largely determined by body weight in heifers, therefore body weight is considered as a measure of physical maturity (11). In the Netherlands it was found that 72% of the farmers kept an eye on the body condition score, but only one percent actually monitored it, and only 9.5% performed body weight measurements regularly (13). In the same study, timing of the first insemination was largely determined by the age of heifers (on 95% of the farms), however, withers height and body weight influenced the breeding decision to a much lesser extent (27% and 17%, respectively). Heifers should be first inseminated at 55% of their mature body weight (14).

Previously, the reproductive management of dairy cows was surveyed on the same farms as involved in the present study. Oestrus detection was by far more intensive in cows than in heifers, since more than two-thirds of these farms (67.7%) applied activity monitoring devices, and 20.6% used tail chalking in cows (vs. 11.8% and 5.9% in heifers, respectively) (5).

Sexed semen was used on almost every farm in our survey. In the US sexed semen was used primarily for the first and second inseminations (3), the same way as in our survey. Faster genetic improvement can be achieved and herd size can be effectively increased by the use of sexed semen, while the occurrence of dystocia can be lowered (4, 15).

The use of advanced early pregnancy diagnosis methods was less common, and the frequency of pregnancy examinations was lower than in cows in the same herds (5). Transrectal ultrasonography was performed on 67.7% of the farms in cows, whereas only 35.3% of the farms applied this technique in heifers. Early pregnancy diagnosis methods have proved very effective in dairy cows, and might be economically advantageous in heifers, as well (6, 16).

CONCLUSION

Labour-intensive management practices, such as regular measurement of body weight and body condition scoring, and costly management measures (e.g. the use of oestrus detection aids or early pregnancy diagnosis) were relatively infrequent in heifers. Producers often wait for a long time (in the present study for eight months, on average) before they decide to cull heifers. In order to minimize los-

a hosszabb nemtermelő időszakból származó veszteségeket, a telepi menedzsereknek és állatorvosoknak az első elléskori kor és a fogamzási ráta (ill. ennek reciproka, a termékenyítési index) rendszeres vizsgálatánál mélyebb elemzéseket javasolt végezniük.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönettel tartoznak a telepi dolgozóknak és az állatorvosoknak, akik adatokat szolgáltatottak a kutatáshoz. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.1-16-2016-00024, projekt címe: Intelligens szakosodást szolgáló fejlesztések az Állatorvostudományi Egyetem és a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának együttműködésében), ill. az Emberi Erőforrások Minisztériuma támogatta (12190/2017/FEKUTSTRAT).

IRODALOM

1. BOULTON, A. C. – RUSHTON, J. – WATHES, D. C.: An empirical analysis of the cost of rearing dairy heifers from birth to first calving and the time taken to repay these costs. *Animal*, 2017. 8. 1–9.
2. CHEBEL, R. C. – BRAGA, F. A. – DALTON, J. C.: Factors affecting reproductive performance of Holstein heifers. *Anim. Reprod. Sci.*, 2007. 101. 208–224.
3. DEJARNETTE, J. M. – NEBEL, R. L. – MARSHALL, C. E.: Evaluating the success of sex-sorted semen in US dairy herds from on farm records. *Theriogenology*, 2009. 71. 49–58.
4. DJEDOVIC, R. – BOGDANOVIC, V. – STANOJEVIC, D. – NEMES, Zs. – GÁSPÁRDY, A. – CSEH, S.: Involuntary reduction in vigour of calves born from sexed semen. *Acta Vet. Hung.*, 2016. 64. 229–238.
5. FODOR I. – BÚZA L. – ÓZSVÁRI L.: Nagy létszámú hazai tejelő szarvasmarhatelepek teheneinek főbb szaporasági mutatói és szaporodásbiológiai menedzsmentje (Reproductive management and major fertility parameters of cows in large-scale Hungarian dairy herds). *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 653–662. (in Hungarian with English abstract)
6. GÁBOR, Gy. – TÓTH, F. – ÓZSVÁRI, L. – ABONYI-TÓTH, Zs. – SASSER, R. G.: Factors influencing pregnancy rate and late embryonic loss in dairy cattle. *Reprod. Domest. Anim.*, 2008. 43. 53–58.
7. HARE, E. – NORMAN, H. D. – WRIGHT, J. R.: Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *J. Dairy Sci.*, 2006. 89. 365–370.
8. HEINRICHS, A. J.: Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. *J. Dairy Sci.*, 1993. 76. 3179–3187.
9. HULTGREN, J. – SVENSSON, C. et al.: Rearing conditions, morbidity and breeding performance in dairy heifers in southwest Sweden. *Prev. Vet. Med.*, 2008. 87. 244–260.

ses stemming from the prolonged non-productive period, farm managers and veterinarians should dig deeper than monitoring average age at first calving and conception risk only.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank all the farm managers and veterinarians who took part in the survey for providing farm data and information. The Project was supported through the New National Excellence Program of the Ministry of Human Capacities (grant no. 12190/2017/FEKUTSTRAT), and was also supported by the European Union and co-financed by the European Social Fund (grant agreement no. EFOP-3.6.1-16-2016-00024, project title: Innovations for intelligent specialization on the University of Veterinary Science and the Faculty of Agricultural and Food Sciences of the Széchenyi István University cooperation).

10. KRPÁLKOVÁ, L. – CABRERA, V. E. et al.: Associations between age at first calving, rearing average daily weight gain, herd milk yield and dairy herd production, reproduction, and profitability. *J. Dairy Sci.*, 2014. 97. 6573–6582.
11. MOURITS, M. C. M. – DIJKHUIZEN, A. A. et al.: Technical and economic models to support heifer management decisions: basic concepts. *J. Dairy Sci.*, 1997. 80. 1406–1415.
12. MOURITS, M. C. M. – HUIRNE, R. B. M. et al.: Economic optimization of dairy heifer management decisions. *Agr. Syst.*, 1999. 61. 17–31.
13. MOURITS, M. C. M. – VAN DER FELS-KLERX, H. J. et al.: Dairy-heifer management in the Netherlands. *Prev. Vet. Med.*, 2000. 46. 197–208.
14. NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Growth. In: *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th Rev. Ed. National Academy Press. Washington, D. C., USA, 2001. 234–243.
15. SEIDEL JR., G. E.: Economics of selecting for sex: the most important genetic trait. *Theriogenology*, 2003. 59. 585–598.
16. SZENCI, O. – BECKERS, J. F. – HUMBLLOT, P. – SULON, J. – SASSER, G. – TAVERNE, M. A. M. – VARGA, J. – BALTUSEN, R. – SCHEKK, Gy.: Comparison of ultrasonography, bovine pregnancy-specific protein B, and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 tests for pregnancy detection in dairy cows. *Theriogenology*, 1998. 50. 77–88.
17. TOZER, P. R. – HEINRICHS, A. J.: What affects the costs of raising replacement dairy heifers: a multiple-component analysis. *J. Dairy Sci.*, 2001. 84. 1836–1844.

Közlésre érke.: 2017. szept. 11.