

Az automata fejési rendszerhez (AMS) történő alkalmazkodást befolyásoló egyediségjegyek tejelő szarvasmarha állományokban – irodalmi áttekintés

Dairy cow personality traits and their influence on adaptation to automatic milking systems – literature review

DIZSERI Tamás – SZABÓ Ferenc  – HÚTH Balázs  

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen tanulmány összefoglalja a tejelő tehenek egyediségjegyeinek, az automata fejési rendszerekhez (AMS) történő alkalmazkodásra gyakorolt hatásaival kapcsolatos legújabb kutatási eredményeit. A szakirodalom rámutat arra, hogy az egyedi viselkedésjegyek kulcsszerepet játszanak a munkaerő-igényes manuális felhajtás (fetching) sikerességében. Az automatizációra való áttérés alapvetően megváltoztatja a gazdálkodó szerepét: a fizikai munkavégzés helyét egyre inkább az adatalapú rendszerfelügyelet és döntéshozatal veszi át. Ugyanakkor a tehenek önkéntes mozgása és a fejőrobot önálló felkeresése továbbra is az AMS-rendszerek egyik legjelentősebb működési korlátja. Amennyiben az adott egyed magától nem keresi fel az automatizált fejőállást, manuális emberi beavatkozás válik szükségessé, amely az egyébként automatizált munkafolyamatba ismét kötött munkafolyamatot (felhajtást) épít be. A közelmúlt kutatásai igazolták, hogy a tejelő szarvasmarhák egyediségjegyei nagyfokú időbeli stabilitást mutatnak, és előre jelezhetik az egyed AMS-rendszerhez való alkalmazkodásának sikerességét. A standardizált vizsgálati módszerek, például a háromfázisú kombinált arénateszt hagyományosan egyedi elkülönítés mellett méri ezeket a tulajdonságokat. Emellett új módszertani megközelítések jelentek meg, amelyek csoportos körülmények között végzett vizsgálatokat, valamint a tesztelést megelőző megszokási (habituációs) időszak alkalmazását is magukban foglalják. Újabb genetikai vizsgálatok kimutatták, hogy a gyakoribb AMS-látogatásra hajlamos egyedek általában kedvezőbb termelési potenciállal is rendelkeznek. Az áttekintett szakirodalom alapján megállapítható, hogy a tejelő tehenek egyediségjegyeinek megismerése szükséges az automata fejési rendszerek hatékonysági, munkaerő-megtakarítási és állatjólléti előnyeinek teljes körű kihasználásához.

Kulcsszavak: tejelő tehén, fejőrobot, egyediségjegy, beszoktatás

SUMMARY

This review synthesizes current research on the influence of how individual dairy cow personality traits influence their adaptation and performance in automatic milking systems (AMS). It emphasises the important role these traits play in minimizing the labour-intensive requirement of manual fetching. The transition to automation has changed the role of farmers from manual labourers to data-based system management. However, voluntary cow traffic remains the primary operational bottleneck. When animals fail to visit the robot of their own accord, manual intervention is needed, and fetching

reintroduces a rigid labour task into an otherwise automated routine. Recent literature demonstrates that the traits of individual cows are highly stable in adult cattle and can predict how successfully an animal will adapt to AMS. While standardized methodologies such as the three-stage combined arena test traditionally isolate individuals to quantify these traits, new methods are emerging. These approaches involve testing animals in groups and starting their personality tests with familiarization. Furthermore, genetic studies indicate that behavioural and workability traits in *Bos taurus* have a low to moderate level of heritability and show favourable genetic correlations with milking frequency and milk yield. It is well established in the literature that understanding the behavioural phenotype of the dairy cow is essential to realising the full efficiency, labour-saving, and welfare advantages of robotic milking.

Keywords: dairy cow, automatic milking system, personality trait, adaptation

1. Bevezetés

A hagyományos fejési rendszerről (Conventional Milking System – CMS) az automata fejési rendszerre (Automatic Milking System – AMS) történő átállás több területen is alapvető változásokat hozhat a tejtermelő gazdaság működésében. Nemcsak a tehenészetben dolgozóknak, hanem maguknak a teheneknek is kell alkalmazkodniuk az új fejéstechnológiához. Míg fejőtermi fejés esetében, a teheneket a nap meghatározott időpontjaiban csoportosan terelik az istállóból a fejőházba, addig a fejőrobot (más néven automata fejési rendszer) alkalmazásánál a teheneket már nem hajtják fel csoportosan fejésre, hanem elvárássá alakul, hogy azok megfelelő időközönként és gyakorisággal, önállóan látogassák meg a robotizált fejőállást. Korábbi tanulmányok már kimutatták, hogy az automata fejőrendszer képes növelni a tejtermelést, csökkentheti a munkaerőigényt és azáltal, hogy lehetővé teszi a teheneknek, hogy maguktól menjenek be a fejőállásba, javíthatják az állatjóllétet is (Jacobs és mtsai., 2012; De Koning és mtsai., 2004; Løvendahl és mtsai., 2011). Az önkéntes fejőállás látogatottság eléréséhez a teheneknek ösztetett viselkedési formákat kell tanúsítaniuk, ezért a legújabb kutatások elkezdtek az olyan alapvető tényezők megértésére fókuszálni, mint a tejelő szarvasmarha egyediségjegye (Kappel és mtsai., 2026; Brasier és mtsai., 2024).

2. Fejőrobotos fejésre történő átállás – munkaerő szempontból

A tejelő tehenek fejése hagyományos fejési rendszerekben egy monoton feladat, amely számottevő fizikai terhelést jelenthet a fejést végző személyek számára. Már a 2000-es évek elején végzett tanulmányok is a munkaerőigényt, illetve az ebből adódó munkaerőköltségek csökkentését azonosították fő indokként, amiért a tehenészeti telepek az automata fejési rendszerre váltottak (Latvala és mtsai., 2005; Mathijs, 2004; Meskens és mtsai., 2005). Az AMS-re már átállt termelők pozitív változásokat tapasztalhatnak a mindennapok során; finn gazdák például arról számoltak be, hogy a nehéz munkából adódó terhelés jelentősen csökkent

fejőrobotos fejés esetében (*Karttunen és mtsai., 2016*). E tanulmány másik kulcsfontosságú megállapítása, hogy a gazdálkodó szerepe is megváltozik az automata fejőrendszert alkalmazó tehenészetekben; ami a fizikai munkavégzésről egyre inkább a rendszerfelügyelet és irányítás felé tolódik el. Ezt a paradigmaváltást erősíti meg *de Koning* (2010) is, aki megjegyezte, hogy a fejőrobot, a fejést végző személy szemét, fülét és kezét helyettesíti automatizált szenzorokkal és adathálózatokkal, a tejtermelőt magát pedig állomány- és rendszermenedzserrel formálja.

A munkaerővel kapcsolatos ösztönző tényezők a gazdaságok méretének növekedésével is fennmaradnak. Nagyobb állománnyal rendelkező amerikai tejtermelő gazdaságok szintén arról számoltak be, hogy az AMS bevezetésének fő oka a munkaerőköltségek csökkentése volt (*Lage és mtsai., 2024*). Ebben a felmérésben 27, olyan nagyüzemi tehenészetből gyűjtöttek adatokat, ahol legalább 7 fejőrobot működött. Az automatizált fejési rendszerekre átálló gazdaságok munkaerő-költség csökkenéséről és a munkavállalók életminőségének javulásáról számoltak be, továbbá a gazdák többsége ajánlaná a fejőrobotot más gazdaságoknak is (*Lage és mtsai., 2024*).

Az említett megállapítás összhangban áll európai tapasztalatokkal is; például a svédországi (*Bergman és mtsai., 2013*) és norvégiai (*Hansen, 2015*) tejtermelők kiemelték, hogy a fejőrobot miatti elégedettségük első sorban nem a gazdasági tényezőknek, hanem a fizikai megterhelés csökkenésének és a mindennapi munkaszervezés nagyobb rugalmasságának köszönhető. Hasonló mintázat figyelhető meg Ausztráliában is, ahol AMS-t üzemeltetők kevésbé stresszes, jól alkalmazkodó munkakörnyezetről és rugalmasabb munkaerő-gazdálkodási lehetőségekről számoltak be (*Molfinó és mtsai., 2014*).

3. A felhajtás, mint a fejőrobotos rendszerek szűk keresztmetszete

Az életminőség javulása és a munkaerőigény terén jelentkező egyértelmű előnyök mellett a fejőrobottal dolgozó gazdák kihívásokkal is szembesülhetnek. A tehenek fejőrobothoz történő felhajtása (hazánkban elterjedt az angol megfelelőjének használata is, ami a *fetching* kifejezés) komoly terhet jelenthet fejőrobotos rendszerek esetében, mivel visszahoz egy merev, időhöz kötött manuális beavatkozást egy máskülönben automatizált rendszerbe (*Jacobs és mtsai., 2012; Rodenburg, 2017*). A fejőrobotos fejés az önkéntes tehenforgalmon alapul, vagyis a rendszer az állat viselkedésére, belső motivációjára épít, hogy az önállóan látogassa meg az automatizált fejőállást (*Johansen és mtsai., 2025*). Ha az adott egyed magától nem keresi fel a robotot, akkor emberi beavatkozásra van szükség, ami azt jelenti, hogy a tehenet fel kell hajtani a fejőálláshoz. Az úgynevezett késői tehenek (azon állatok, amelyek a gazda által előre meghatározott időkereten belül nem látogatták meg a robotot) felhajtása több feladatot is magába foglal. Először azonosítani

kell a felhajtani szükséges egyedeket az AMS-hez kapcsolt telepírányítási szoftverben, majd meg kell keresni ezeket a teheneket az istállóban vagy a legelőn, végül pedig a fejőrobot elővárakozó területére, vagy magába a fejőállásba kell terelni a teheneket (Rodenburg, 2017).

A felhajtás, mint tevékenység kedvezőtlen hatásokkal is járhat, ugyanis amikor a gondozó belép a pihenőboxos istállóba a késői tehenek összegyűjtése céljából, a kényszerített mozgatus megzavarhatja az egész állomány pihenési és kérődzési ciklusait (Jacobs és mtsai., 2012). Emellett, a felhajtás növelheti a szociális stresszt, mivel AMS környezetben a domináns tehenek gyakran kisajátítják a fejőrobot vagy a válogató kapuk körüli tereket, olyan társas akadályt képezve, amelyet az alárendelt, kevésbé domináns tehenek aktívan elkerülnek (Johansen és mtsai., 2025; Rodenburg, 2017).

A késői tehenek felhajtásának élmunka igénye rávilágít arra, hogy az egyedi viselkedésgjegyeknek miért kellene nagyobb figyelmet kapniuk az új kutatásokban. A szakirodalom korábban fizikai, fiziológiai és laktációs számra alapuló modellekre támaszkodott az önkéntes látogatás vagy a felhajtási gyakoriság magyarázatára, elsősorban olyan paraméterekre összpontosítva, mint a klinikai sántaság, a laktációs napok száma és a laktációs szakasz (Jacobs és mtsai., 2012).

Az újabb kutatások azt mutatják, hogy az egyediséggjegyek (amelyeket viselkedésgjegyeknek vagy személyiséggjegyeknek is neveznek) szerepet játszhatnak abban, hogy az adott egyed mennyire sikeresen alkalmazkodik a fejőrobothoz. Az olyan tulajdonságok fenotípusos varianciáinak feltárásával, mint a bátorság (boldness) és a szociabilitás (sociability), a termelők jobban jelezhetnék előre az állat fejőrobothoz köthető alkalmasságát. Ezen információk birtokában a gazdák csökkenthetnék a felhajtás munkaerőigényét és nagyobb mértékben kihasználhatják a fejőrobot által ígért hatékonysági és állatjólléti előnyöket (Johansen és mtsai., 2025; Neave és mtsai., 2023; Schwanke és mtsai., 2022).

4. A tejelő tehenek egyediséggjegyeinek és alkalmazkodása az automata fejési rendszerekhez

Az állat egyediségét formálisra olyan viselkedési jegyek összességékként határozzák meg, amelyek korrelálnak egymással, valamint időben és különböző helyzetekben is konzisztensen megnyilvánulnak (Czachor és mtsai., 2023; Foris és mtsai., 2018; Finkemeier és mtsai., 2018). Általában ezeket a tulajdonságokat standardizált viselkedési tesztekkel méri; mint például új környezet (*novel arena*), az új tárgy (*novel object*) és ismeretlen ember (*novel human test*) tesztekkel, amelyek segítségével olyan egyediségdimenziók értékelhetők, mint a bátorság, a felfedező hajlam, a szociabilitás és az aktivitás (Hasenpusch és mtsai., 2024; Czachor és mtsai., 2023; Brasier és mtsai., 2025; Schwanke és mtsai., 2025).

A J. E. Brasier és Trevor DeVries (University of Guelph) kutatók által kidolgozott módszertanban a tejelő tehenek egyediségének vizsgálatát egy egységesített eljárással, az úgynevezett kombinált arénateszttel (*combined arena test*) végzik (Czachor és mtsai., 2023; Foris és mtsai., 2018, 1. táblázat). Ahelyett, hogy az állatokat több napon keresztül különálló vizsgálatoknak tennék ki, a teheneket egy kijelölt tesztarénába vezetik, ahol rövid, standardizált időtartam alatt három egymást követő tesztfázison haladnak keresztül.

1. táblázat. A 3-fázisú kombinált aréna teszt rövid összefoglalása

Fázis	Leírás	Elsődlegesen vizsgált tulajdonság
1. Fázis. Új környezet teszt (novel arena test)	A tehenet egyedül helyezik el egy számára teljesen ismeretlen, üres vizsgálati arénában. Az állat 10 percet tölt itt, miközben nyomon követik az izolációra és az új környezetre adott reakcióit.	Aktivitás, felfedező viselkedés (exploráció)
2. Fázis Új tárgy teszt (novel object test)	Tíz perc elteltével egy teljesen ismeretlen tárgyat (pl. jógababdát vagy színes vödört) helyeznek az arénába. A kutatók mérik, mennyi idő telik el a tárgy megközelítéséig.	Bátorság, félelmi reakciók
3. Fázis Ismeretlen ember teszt (novel human test)	Az új tárgy eltávolítása után egy ismeretlen személy lép az arénába, és egy kijelölt helyen mozdulatlanul áll. A kutatók rögzítik a tehen reakcióit, beleértve a közeledési hajlandóságot, a megközelítési távolságot és azt, hogy kezdeményez-e fizikai kontaktust.	Szociabilitás, emberre adott reakciók

Forrás: Czachor és mtsai. (2023), Foris és mtsai. (2018)

Amint a megfigyelés befejeződött (a tehen mindhárom fázison átesett), a kutatók nem csupán egyetlen viselkedési paramétert értékelnek. Összegyűjtik az összes rögzített adatot, mint például a felfedezéssel töltött időt, az érintésig eltelt időt vagy a vokalizációt (bögést), és együttesen elemzik azokat főkomponens-analízissel (*Principal Component Analysis – PCA*) (Czachor és mtsai., 2023).

A kombinált arénateszt és a PCA eredményei alapján a teheneket leggyakrabban exploratív, aktív vagy bátor személyiségkategóriákba sorolják (Neave és mtsai., 2020; Schwanke és mtsai., 2022; Brasier és mtsai., 2023). A haszonállatok viselkedéskutatásában e három tulajdonság; exploráció, aktivitás és bátorság tekinthető a szarvasmarhák egyediségének legfontosabb összetevőinek (Finkemeier és mtsai., 2018).

Neave és mtsai. (2020) kimutatták, hogy a szarvasmarhák stabil egyediségjegyekkel rendelkeznek a korai és a késői fejlődési szakaszokban, azonban az ivarérettség ideje alatt e jegyek átmenetileg kevésbé konzisztensé válnak. Ezt az ivarérettség során tapasztalható viselkedési instabilitást valószínűleg a jelentős hormonális és élettani változások idézik elő. A laktáció kezdetét követően azonban a viselkedési reakciók és az egyediségjegyek ismét stabilizálódnak, és hosszú távú konzisztenciát mutatnak (Neave és mtsai., 2020).

Már laktációban lévő tehenek esetében mind az egyedi elkülönítésen alapuló vizsgálatok (Müller és mtsai., 2005), mind pedig az új környezet tesztek (Foris és mtsai., 2018) azt mutatták, hogy az olyan alapvető jegyek, mint a bátorság és az aktivitás, időben jelentős stabilitást mutatnak.

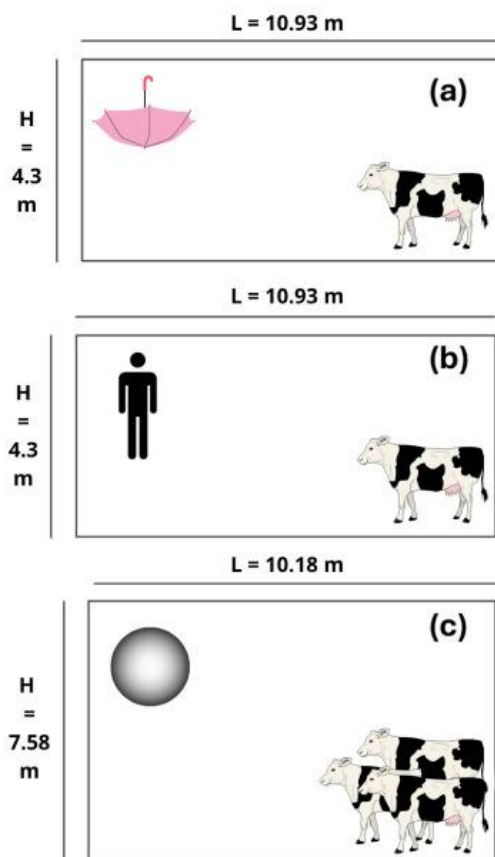
Fejőrobotos fejésre történő átállás sikeressége nagymértékben függ a tehen viselkedésétől, különösen attól, hogy képes-e önállóan tájékozódni az istálló környezetben és képes-e magától felkeresni a fejőrobotot (Kappel és mtsai., 2026). Ez a folyamat jelentős viselkedési rugalmasságot igényel, mivel a tehen egyediségjegyei és megküzdési stratégiái alapvetően meghatározzák, hogy mennyire jól alkalmazkodik a rendszer követelményeihez (Brasier és mtsai., 2023; Marliani és mtsai., 2026).

Az ellés előtti egyediség vizsgálatok, különösen a bátorságot és a felfedező viselkedését mérő tesztek, előre jelezhetik az AMS-rendszerhez való későbbi alkalmazkodás sikerességét (Brasier és mtsai., 2023). Az eredmények arra utalnak, hogy ezek a viselkedési tulajdonságok befolyásolják az állatok önkéntes interakcióját a rendszerrel, ami végső soron hatással lehet a fejési teljesítményre is (Brasier és mtsai., 2023, 2024).

Egy további vizsgálat szerint a bátrabb egyediségjegyeket mutató tehenek gyorsabban alkalmazkodtak a robotizált fejési környezethez, kevesebb stresszre utaló viselkedést mutattak, és zökkenőmentesebben alkalmazkodtak a fejőrobotos fejéshez (Lamanna és mtsai., 2024). Ebben a kísérletben ellés előtt lévő üszőket értékelték a 3-fázisú kombinált aréna tesztben. Az ellést követően minden egyes üszőről videófelvétel készült az első fejések során. A szerzők fő megállapítása az volt, hogy a bátor üszők kevesebb idegességre utaló viselkedést mutattak, ami a fejőrobothoz történő jobb alkalmazkodásra utalhat.

Marliani és mtsai. (2026) új megközelítéseket vezettek be a viselkedésvizsgálati módszertanba. Bár az állatokat ők is elkülönítették az egyediségjegyek vizsgálata céljából, de a teszteket olyan ismert környezetben végezték el, ahol az állatok továbbra is láthatták, hallhatták és meg is érinthették társaikat. Ennek célja az volt, hogy csökkentsék a teljes izoláció által kiváltott stresszreakciókat, amelyekre korábbi vizsgálatok is felhívták a figyelmet (Foris és mtsai., 2018; Hedlund és mtsai., 2015). Az új környezet teszt elvégzése helyett a kutatók egy megszokási (habituációs) időszakot biztosítottak az egyedeknek az elkülönített területen, hogy azok megismerkedhessenek a környezettel és felfedezhessék azt a vizsgálatok

megkezdése előtt. Ez jelentős eltérést jelent a korábbi módszertanhoz képest, amelyben a viselkedési reakciókat közvetlenül már azután rögzítették, hogy az állatot az ismeretlen arénába helyezték (Schwanke és mtsai., 2022; 2025). További újdonságot jelentett az általuk alkalmazott módszertanban, hogy az ismeretlen tárgyra történő tesztet csoportos környezetben is elvégezték, a tehenek normál tartási körülményeik között.



1. ábra. Marliani és munkatársai (2026) új módszertani megközelítést alkalmaztak a tejelő szarvasmarhák személyiségjegyeinek vizsgálatára. Új tárgy tesztet, ismeretlen személy tesztet és csoportosan elvégzett ismeretlen tárgy tesztet végeztek.

Ez a tanulmány rávilágított arra, hogy a proaktív viselkedéssel rendelkező állatok jobban alkalmazkodnak az AMS-hez és kevesebb stresszre utaló viselkedést mutattak (Marliani és mtsai., 2026, 1. ábra)

5. Az egyediségjegyek genetikai háttere

Az egyedi viselkedési jegyek megismerése egyre inkább kulcsfontosságú tényezővé válik az állattól és a termelési hatékonyság optimalizálásában. Az egyediségjegyek tenyésztési programokba történő integrálása ígéretes lehetőséget kínál a fent említett területek javítására, mivel az egyedi viselkedésjegyek különböző környezetben és időben is stabilak maradnak (*Hedlund és mtsai., 2015; Neave és mtsai., 2020*).

Titterton és mtsai. (2022) megállapították, hogy a *Bos taurus* viselkedésjegyei gyengén vagy közepesen öröklődnek (kis értékű heritabilitással rendelkeznek), ami arra utal, hogy a célzott szelekció pozitív genetikai előrehaladást eredményezhet generációkon átívelően. A szerzők megjegyzik, hogy ezek az egyedi különbségek nem elszigetelten jelentkeznek; a nyugodtabb temperamentum kedvező genetikai korrelációt mutat több fontos termelési mutatóval.

Európai holstein-fríz állományokban végzett vizsgálatok szintén kedvező genetikai összefüggéseket tártak fel az AMS látogatási viselkedés és a tejtermelési tulajdonságok között. *Aerts és mtsai (2021)* 0,15 és 0,32 közötti heritabilitást (h^2) becsültek a fejési gyakoriságra, és szoros, pozitív genetikai korrelációt figyeltek meg a fejési gyakoriság és a tejtermelés között ($r^2 = 0,56\text{--}0,93$), ami arra utal, hogy a gyakoribb AMS-látogatásra genetikailag hajlamos egyedek általában magasabb termelési potenciállal is rendelkeznek.

Hasonló eredményekről számoltak be *Santos és mtsai. (2018)*, akik közepes örökölhetőséget állapítottak meg az átlagos tejleadási sebesség ($h^2 = 0,25$) és a fejési időtartam ($h^2 = 0,19$) esetében, míg a temperamentummal összefüggő tulajdonságok; például a kehely lerúgások vagy az elhúzódó fejési intervallumok gyengébb örökölhetőséget mutattak, ami nagyobb környezeti hatásra utal.

Behren és mtsai. (2023) átfogó szakirodalmi áttekintése alapján az automata fejési rendszerek objektív viselkedési adatokat szolgáltathatnak a kezelhetőség, a fejhetőség és az általános egészségi állapot értékeléséhez, amelyek a genomikai szelekcióban is felhasználhatók. Ugyanakkor a szerzők rámutatnak arra, hogy a tanulási képességeket és a szociális viselkedést meghatározó komplex viselkedési mintázatok genetikai hátteréről jelenleg még korlátozott ismeretek állnak rendelkezésre.

6. Következtetések

Az egyediségjegyekről szóló ismeretek felhasználása a precíziós tejtermelésben paradigmaváltást eredményezhet; a hagyományos, egységes állományszintű menedzsmenttől olyan rendszerek felé történő váltást, amelyek már az egyedi viselkedésjegyek alapján kerültek kialakításra. A kutatások eredményei arra utalnak, hogy a bátor/felfedező viselkedésjegyeket mutató tehenek gyorsabban

alkalmazkodnak az automata fejési rendszerhez, kevesebb stresszre utaló viselkedésjegyet mutatnak és csökkentik a felhajtásból adódó munkaerőigényt. Ezért ezen viselkedési fenotípusok és genotípusok feltérképezése egyszerre jelenthet gazdasági és állatjólléti előnyt a tejtermelő gazdaságok számára.

7. Felhasznált irodalom

- Aerts, J. – Piwczyński, D. – Ghiasi, H. – Sitkowska, B. – Kolenda, M. – Önder, H. (2021): Genetic parameters of milking traits in Polish Holstein Friesians based on automatic milking system data. *Animals*, 11(7), 1943. <https://doi.org/10.3390/ani11071943>
- Behren, L. – König, S. – May, K. (2023): Genomic selection for dairy cattle behaviour considering novel traits in a changing technical production environment. *Genes*, 14(10), 1933. <https://doi.org/10.3390/genes14101933>
- Bergman, K. – Rabinowicz, E. (2013): Adoption of the Automatic Milking System by Swedish Milk Producers. AgriFood Economics Centre, Working Paper No. 2013:7.
- Brasier, J. E. – Schwanke, A. J. – DeVries, T. J. (2023): Effects of dairy cows' personality traits on their adaptation to an automated milking system following parturition. *Journal of Dairy Science*, 106(10), 7191–7202. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-23176>
- Brasier, J. E. – Schwanke, A. J. – Bergeron, R. – Haley, D. B. – DeVries, T. J. (2025): Effect of training method and dairy cow personality traits on adaptation to an automated milking system. *Journal of Dairy Science*, 108(1), 885–899. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25420>
- Czachor, S. C. – Schwanke, A. J. – Brasier, J. E. – Van Soest, B. J. – DeVries, T. J. (2023): Association between personality traits of dairy cows and their peripubertal heifer offspring. *JDS Communications*, 4(5), 373–378. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2022-0365>
- De Koning, K. – Rodenburg, J. (2004): Automatic milking: State of the art in Europe and North America. In: Meijering, A. – Hogeveen, H. – De Koning, K. (eds.): *Automatic Milking: A Better Understanding*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 27–37. https://doi.org/10.3920/9789086865253_002
- De Koning, K. (2010): Automatic milking—Common practice on dairy farms. In: *Proceedings of the First North American Conference on Precision Dairy Management*. Toronto, Canada, 52–67.
- Finkemeier, M.-A. – Langbein, J. – Puppe, B. (2018): Personality research in mammalian farm animals: Concepts, measures, and relationship to welfare. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, Article 131. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00131>
- Foris, B. – Zebunke, M. – Langbein, J. – Melzer, N. (2018): Evaluating the temporal and situational consistency of personality traits in adult dairy cattle. *PLoS ONE*, 13(9), Article e0204619. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204619>
- Hansen, B. G. (2015): Robotic milking-farmer experiences and adoption rate in Jæren, Norway. *Journal of Rural Studies*, 41, 109–117. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.08.004>
- Hasenpusch, P. – Lürzel, S. – Waiblinger, S. (2024): Dairy cow personality: Consistency in a familiar testing environment. *JDS Communications*, 5(3), 135–142. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2023-0453>

- Hedlund, L. – Løvlie, H. (2015): Personality and production: Nervous cows produce less milk. *Journal of Dairy Science*, 98(9), 5819–5828. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8667>
- Jacobs, J. A. – Siegford, J. M. (2012): Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. *Journal of Dairy Science*, 95(5), 2227–2247. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4943>
- Johansen, F. P. (2025): Understanding Dairy Cow Behaviour to Improve Production and Explore Welfare Implications in Automatic Milking Systems. Doctoral dissertation, Queen's University Belfast.
- Johansen, F. P. – Buijs, S. – Arnott, G. (2025): Social rank and personality are associated with visit frequency in dairy cows learning to use an automatic milking system. *Animal*, 19(2), Article 101446. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2025.101446>
- Kappel, S. – Weary, D. M. – von Keyserlingk, M. A. G. (2026): Invited review: Assessing dairy cow agency in automatic milking systems. *Journal of Dairy Science*, 109(5), 4670–4681. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-27863>
- Karttunen, J. P. – Rautiainen, R. H. – Lunner-Kolstrup, C. (2016): Occupational health and safety of Finnish dairy farmers using automatic milking systems. *Frontiers in Public Health*, 4, Article 147. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00147>
- Lage, C. – Marques, T. – Bruno, D. – Endres, M. – Ferreira, F. – Pires, A. – Leão, K. – Lima, F. (2024): Farmers' perceptions on implementing automatic milking systems in large USA dairies: Decision-making process, management practices, labour, and herd performance. *Animals*, 14(2), Article 218. <https://doi.org/10.3390/ani14020218>
- Lamanna, M. – Marliani, G. – Buonaiuto, G. – Cavallini, D. – Accorsi, P. A. (2024): Personality traits of dairy cows: Relationship between boldness and habituation to robotic milking to improve precision and efficiency. In: *Proceedings of the 11th European Conference on Precision Livestock Farming*.
- Latvala, T. – Pyykkönen, P. (2005): Profitability of and reasons for adopting automatic milking systems. In: *Proceedings of the 11th International Congress of the European Association of Agricultural Economists (EAAE)*. Copenhagen, Denmark.
- Løvendahl, P. – Chagunda, M. G. G. (2011): Covariance among milking frequency, milk yield, and milk composition from automatically milked cows. *Journal of Dairy Science*, 94(11), 5381–5392. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3589>
- Marliani, G. – Lamanna, M. – Buonaiuto, G. – Cavallini, D. – Accorsi, P. A. (2026): Coping styles in Holstein heifers: Relationship between proactivity and habituation to automatic milking system. *Biosystems Engineering*, 263, Article 104394. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2026.104394>
- Mathijs, E. (2004): Socio-economic aspects of automatic milking. In: Meijering, A. – Hogeveen, H. – De Koning, K. (eds.): *Automatic Milking: A Better Understanding*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 46–55. https://doi.org/10.3920/9789086865253_004
- Meskens, L. – Vandermersch, M. – Mathijs, E. (2005): Implication of the Introduction of Automatic Milking on Dairy Farms. European Commission, EU Project QLK5-2000-03100, Deliverable D2.
- Molfino, J. – Kerrisk, K. – García, S. C. (2014): Investigation into the labour and lifestyle impacts of automatic milking systems (AMS) on commercial farms in Australia. In: *Proceedings of the 5th Australian Dairy Science Symposium*. Melbourne, Australia, 339–342.

- Müller, R. – Schrader, L. (2005): Behavioural consistency during social separation and personality in dairy cows. *Behaviour*, 142(9), 1289–1306. <https://doi.org/10.1163/156853905774539346>
- Neave, H. W. – Costa, J. H. C. – Weary, D. M. – von Keyserlingk, M. A. G. (2020): Long-term consistency of personality traits of cattle. *Royal Society Open Science*, 7(2), Article 191849. <https://doi.org/10.1098/rsos.191849>
- Rodenburg, J. (2017): Robotic milking: Technology, farm design, and effects on work flow. *Journal of Dairy Science*, 100(9), 7729–7738. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11715>
- Santos, L. V. – Brügemann, K. – Ebinghaus, A. – König, S. (2018): Genetic parameters for longitudinal behavior and health indicator traits generated in automatic milking systems. *Archives Animal Breeding*, 61(2), 161–171. <https://doi.org/10.5194/aab-61-161-2018>
- Schwanke, A. J. – Dancy, K. M. – Neave, H. W. – Penner, G. B. – Bergeron, R. – DeVries, T. J. (2022): Effects of concentrate allowance and individual dairy cow personality traits on behavior and production of dairy cows milked in a free-traffic automated milking system. *J. Dairy Sci.*, 105. 7. 6290–6306. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21657>
- Schwanke, A. J. – Brasier, J. E. – Penner, G. B. – Bergeron, R. – DeVries, T. J. (2025): Influence of dairy cow personality traits on response to extended milking intervals and removal of supplemental concentrate in a free-traffic automated milking system. *Journal of Dairy Science*, 108(3), 2856–2874. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25787>
- Titterton, F. M. – Knox, R. – Morrison, S. J. – Shirali, M. (2022): Behavioural traits in *Bos taurus* cattle, their heritability, potential genetic markers, and associations with production traits. *Animals*, 12(20), Article 2602. <https://doi.org/10.3390/ani12202602>

Szerzők/Authors

Dizseri, Tamás

Széchenyi István Egyetem, Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszertudományi Multidiszciplináris Doktori Iskola

Széchenyi István University, Wittmann Antal Plant-, Animal- And Food Sciences Multidisciplinary Doctoral School

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár tér 2., e-mail: dizseri.tamas@sze.hu

Szabó, Ferenc

<https://orcid.org/0000-0002-5616-3349>

Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar

Széchenyi István University, Albert Kázmér Faculty of Mosonmagyaróvár

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár tér 2., e-mail: szabo.ferenc@sze.hu

Húth, Balázs

<https://orcid.org/0009-0003-9413-8691>

Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar

Széchenyi István University, Albert Kázmér Faculty of Mosonmagyaróvár

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár tér 2., e-mail: huth.balazs.jozsef@sze.hu

Érkezett/Recived: 2026. június 22.

Elfogadva/Accepted: 2026. június 28.



A cikkre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: **CC-BY 4.0**

The article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license: **CC-BY 4.0**