

DOI: <https://doi.org/10.59913/dagr.2023.12256>

Bestimmung des Generationsintervalls in der Gyimeser Racka und seine Bedeutung bei gefährdeten Schafrassen

SCHÜTZ, Lea¹ – GULYÁS, László² – WAGENHOFFER, Zsombor¹ – SÁFÁR, László³ – BECSKEI, Zsolt⁴ – GÁSPÁRDY, András¹ – KÁRPÁTI, Edina^{5*}

¹Institut für Tierzucht, Tierernährung und Labortierkunde, Veterinärmedizinische Universität Budapest, István Str. 2, 1078 Budapest, Ungarn

²Institut für Tierwissenschaften, Albert-Kázmér-Fakultät von Mosonmagyaróvár, Széchenyi István Universität, Vár Platz 2, 9200 Mosonmagyaróvár, Ungarn

³Verband für Ungarische Schaf- und Ziegenzüchter, Lőportár Str. 16, 1134 Budapest, Ungarn

⁴Lehrstuhl für Tierzucht und Genetik, Tierärztliche Fakultät, Belgrad Universität, Bulevar Oslobođenja 18, 11000 Belgrad, Serbien

⁵Antal Wittmann Multidisziplinäre Doktorandenschule für Pflanzen-, Tier- und Lebensmittelwissenschaften, Széchenyi István Universität, Egyetem Platz 1, 9026 Győr, Ungarn

*Korrespondenzautor: edina.karpati@gmail.com

Zusammenfassung

Die Idee, gefährdete Haustiere zu erhalten, ist nicht neu. Trotzdem haben viele dieser Rassen dokumentierte Abstammungen, die nur wenige Jahrzehnte zurückreichen. Das ungarische Stammbuch der Schafrasse Gyimeser Racka wurde 2005 gegründet. Ziel der Autoren ist es, anhand des Pedigrees die Länge des Generationsintervalls bei dieser Rasse zu bestimmen und mit entsprechenden Ergebnissen anderer Rassen zu vergleichen. Den längsten Generationsabstand wurde in der Mutter-Lamm-Beziehungen (4,13 und 4,63 Jahre) gefunden. Dies der Wert für die Widder produzierenden Mütter war 4,00 Jahre, aber interessanterweise liegen die Mütter, die mit weiblichen Nachkommen zur Fortpflanzung beitragen, nicht viel darüber (4,14 Jahre, $P > 0,05$). Der kürzeste Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Generationen konnte zwischen den Zuchtböcken und ihren werdenden Zucht- und Nutzlämmernachkommen ermittelt werden (3,28 bzw. 3,69 Jahre). In der Beziehung zwischen den Vatertieren und ihren Zuchtsöhnen war dieser Wert noch niedriger (3,14 Jahre). Väterlicherseits bekommen wir niedrigere Werte, weil die Böcke häufiger ausgewechselt werden und kürzer in der Zucht bleiben. Mütter hingegen

DOI: <https://doi.org/10.59913/dagr.2023.12256>

bleiben ein Jahr länger in der Zucht ($P < 0,05$). Innerhalb der oben genannten Routen gab es jedoch keinen nachgewiesenen Unterschied ($P > 0,05$) in Abhängigkeit vom Geschlecht der Lämmer mehr. Sowohl niedrigere als auch höhere Werte als diese finden sich in der Literatur, hauptsächlich abhängig davon, wie die Beziehungen zwischen Eltern und Nachkommen definiert wurden. Bei gefährdeten Haustieren unter Genschutz ist es vorteilhaft, wenn das Generationsintervall lang ist, da hier der jährliche durchschnittliche Rückgang der genetischen Vielfalt nicht signifikant ist.

Schlüsselwörter: Generationsintervall, Rassenerhaltung, Stammbaumanalyse

Einleitung

Im südlichen Teil der Karpaten entwickelte sich zu Beginn des 19. Jahrhunderts eine spezifische Variante der Racka-Gruppe. Aufgrund seines Fells war dieses Mischwollschaf kleinwüchsig und widerstandsfähig gegen das kalte Bergwetter. Es war ein charakteristischer Dreinutzungstyp (DRĂGĂNESCU und GROSU, 2010). Rumänische Hirten hielten einzelne dieser Schafe in Teilgebieten der Walachen, welche als Turcana (türkische Schafe) bezeichnet wurden, während Tiere, von den Szeklers in Siebenbürgen gehalten, Gyimeser (Havasi) Racka genannt wurden. Als Valaska (Walachenschaf) wurden die Tiere bezeichnet, welche von Vlachschen Hirten an den nördlichen Ausläufern der Karpaten angesiedelt wurden.

Die Wurzeln des Gyimeser Racka reichen in unserem Land Hunderte von Jahre zurück. Die Rasse wurde Anfang der 1990er Jahre in Ungarn eingeführt, um diesen historischen ungarischen Rassen zu erhalten. Die Ziele zur Erhaltung der Rasse sind daher nicht so ausgereift wie bei anderen einheimischen ungarischen Rassen. Dieser Zeitraum ist zu kurz bemessen, um aus den bisher gesammelten verlässlichen Daten weitreichende Schlüsse für die Zucht zu ziehen (FÖLDI et al., 2017). Heute besteht die Herde der Gyimeser Racka-Mutterschafe aus fast 1.000 Individuen. Es hat charakteristisch breit gebogene Spiralhörner, die bei Widdern länger sind (GÁSPÁRDY, 2011). Ihre Mischwolle ist schmutzig weiß, nicht selten mit bunten Flecken gesprenkelt. Der Kopf und die Enden der Beine sind meist schwarz mit kleinen Flecken, oft bildet sich um die Augen herum ein schwarzer Fleck (Brillen; KOPPÁNY, 2002).

Stammbaumdaten können auf verschiedene Weise analysiert werden, eine davon ist die Bewertung des Generationsintervalls. Das Generationsintervall (GI) ist das Durchschnittsalter der Eltern bei der Geburt der Nachkommen (LUSH, 1945). Dies ist, unter Berücksichtigung des Gentransfers, genauer gesagt das Durchschnittsalter der Eltern bei der Geburt der Nachkommen, die als Zuchttiere an der Entstehung der nächsten Generation beteiligt sind. Als Bezeichnung der ersten Deutung haben

DOI: <https://doi.org/10.59913/dagr.2023.12256>

MCMANUS et al. (2019) das Durchschnittsalter der Eltern (mean age of parents) vorgeschlagen, und den zweiten das Generationsintervall (generation interval). Falls das Ziel in einer Zucht auf Erhalt der Population ausgerichtet ist, ist ein langes Generationsintervall als sinnvoll zu erachten (GROENEVELD, 2009).

Die Literatur liefert unterschiedliche Angaben zur GI von Schafen. GoYACHE et al. (2003) berichten Generationsintervalle zwischen 2,67-2,87 Jahren auf der väterlichen Seite und 3,11-3,23 Jahren auf der mütterlichen Seite bei gefährdeten Xalda-Schafen. Bei Nilagiri-Schafen in Indien haben VENKATARAMANAN et al. (2013) das GI anhand von Stammbaumdaten aus 48 Jahren analysiert. Sie definierten seine Dauer mit 2,55 Jahren in der väterlichen Beziehung und 4,15 Jahren in der mütterlichen Beziehung. Ein zusätzlicher Nutzen dieser Arbeit besteht darin, dass die Autoren auf die beobachtete Abnahme des GI der mütterlichen Seite im Laufe der Zeit aufmerksam machten. Im Gegensatz dazu haben ORAVCOVÁ und KRUPA (2011) einen Anstieg des GI (von 4,70-5,36 auf 6,84-6,94 Jahre) in der Referenzpopulation der gefährdeten Rasse Valaska am Ende des Verarbeitungszeitraums festgestellt. RAFTER et al. (2022) untersuchten den GI in Bezug auf Lämmer, die im angegebenen Jahr (2021) geboren wurden. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass bei modernen Rassen, unabhängig von der Rasse, das GI zwischen Vater und Nachkommen immer am kürzesten ist. Das GI zwischen Vater und Nachkommen pro Rasse lag zwischen 2,0 Jahren (Texel) und 2,9 Jahren (Charollais), während das Generationsintervall zwischen Mutter und Nachkommen zwischen 3,2 Jahren (Belclare) und 3,8 Jahren (Galway) lag. Stammbaumdaten von mehr als 20 Jahren (1988 und 2011) wurden von MOKHTARI et al. (2015) über iranische Moghani-Schafe analysiert. Das durchschnittliche GI betrug 4,48 Jahre, das sich wie folgt näher aufschlüsselt: Vater-Sohn = 4,51 Jahre, Vater-Tochter = 4,05 Jahre, Mutter-Sohn = 4,94 Jahre und Mutter-Tochter = 4,43 Jahre. Die höhere Zahl auf der weiblichen Seite deutet darauf hin, dass Muttertiere im Allgemeinen länger in der Zucht verbleiben als Böcke.

Das Ziel dieser Forschung war es, die Länge des Generationsintervalls basierend auf den Stammbaumdaten der Gyimeser Racka zu bestimmen. Die gewonnenen Ergebnisse sollen die Züchter dabei unterstützen, die angestrebten Generationsabstände verschiedener „Zuchtpfade“ zum Erhalt der genetischen Vielfalt zu erreichen.

Material und Methode

Wir haben die Datenbank des Verbandes für Ungarische Schaf- und Ziegenzüchter (MJKSZ) (2005-2020) verwendet, um den Generationsintervall der Gyimeser Rackapopulation zu bestimmen.

Das Generationsintervall (weit und eng interpretiert) wurde berechnet, indem wir die Geburtsdaten der registrierten Individuen (Eltern und ihre Nachkommen) in alle vier Pfade (Vater-Sohn, Vater-Tochter, Mutter-Sohn, Mutter-Tochter) unterteilt haben. Die Länge des Generationsintervalls gemäß den Pfaden wurde durch einfaktorielle Varianzanalyse bestimmt. Die verifizierte Differenz zwischen den Mittelwerten wurde mit dem Tukey HSD (honest significant difference) Test für ungleiches N untersucht (TIBCO Software Inc., 2020).

Ergebnisse und Auswertung

Der Stammbaum des Gyimeser Rackabestandes (zwischen 2005 und 2020) enthält die Daten von insgesamt 16.947 Individuen, einschließlich der Gründertiere, deren Geburtsdatum unbekannt ist. Als Ergebnis haben wir 15.308 Zuchtpfade gefunden, bei denen das Geburtsdatum sowohl der Eltern als auch der Nachkommen bekannt ist.

Die Tabelle 1 zeigt, dass das Generationsintervall, welches das Durchschnittsalter der Eltern angibt, bei der Geburt ihrer gesamten Nachkommen ca. 4 Jahre beträgt. Die detaillierten Eltern-Nachkommen Verbindungen, je nach Geschlecht der Eltern und der Nutzung des Nachwuchses, weisen bemerkenswerte Unterschiede in der Länge der Generationsintervalle auf. Diese sind einerseits in dem Vater-Nachkommen Pfad kürzer als in dem Mutter-Nachkommen Pfad, andererseits sind diese in der Eltern-Zuchtnachkommen Beziehung auch statistisch nachweisbar kürzer als in der Eltern-Nutznachkommen Beziehung. Der längste Generationsabstand wurde in der Mutter-Nutzlamm-Beziehungen (4,63 Jahre) gefunden. Der kürzeste Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Generationen konnte zwischen den Zuchtböcken und ihren werdenden Zuchtlämmernachkommen ermittelt werden (3,28 Jahre).

Veränderte Tendenzen können festgestellt werden, in der Länge der Generationsintervalle in Bezug auf die Pfade Eltern zu Nachkommen, welche für die Weiterzucht genutzt werden. Hier zeigt sich, dass es einen signifikanten Unterschied in der Entwicklung des Generationsintervalls nach dem Geschlecht des Elternteils gibt, dieser jedoch beim Geschlecht der Nachkommen naturgemäß nicht festzustellen ist ($P > 0,05$). Der Wert für die Widder produzierenden Mütter war 4,00 Jahre, interessanterweise liegen die Mütter, die mit weiblichen Nachkommen zur Fortpflanzung beitragen, nicht viel darüber (4,14 Jahre, $P > 0,05$). In der Beziehung zwischen den Vätertieren und ihren Zuchtsöhnen war dieser Wert noch niedriger (3,14 Jahre). Väterlicherseits erhielten wir niedrigere Werte, weil die Böcke häufiger

DOI: <https://doi.org/10.59913/dagr.2023.12256>

ausgewechselt wurden und kürzer in der Zucht verblieben, wohingegen mit Muttertieren ein Jahr länger gezüchtet wurde ($P < 0,05$).

Tabelle 1: Generationsintervalle der Rasse Gyimeser Racka nach Pfaden

Eltern – NK Pfaden	N	Mittelwert	-95% untere KL	+95% obere KL	Standardfehler des Mittelwerts
Eltern – NK	15308	4,04	4,01	4,07	0,015979
Vater – Zucht-NK	1168	3,28 ^a	3,20	3,36	0,042906
Vater – Nutz-NK	7410	3,69 ^b	3,65	3,73	0,020194
Mutter – Zucht-NK	921	4,13 ^c	4,00	4,26	0,065120
Mutter – Nutz-NK	5809	4,63 ^d	4,57	4,69	0,028661
Eltern – Zucht-NK	2089	3,66	3,58	3,73	0,038529
Vater – Zuchtsohn	99	3,14 ^a	2,88	3,40	0,129071
Vater – Zuchttochter	1069	3,29 ^a	3,20	3,38	0,045326
Mutter – Zuchtsohn	80	4,00 ^b	3,59	4,41	0,205985
Mutter – Zuchttochter	841	4,14 ^b	4,01	4,28	0,068590

NK – Nachkommen, KL – Konfidenzlimit

a, b, c, d. – $P < 0,001$ Tukey HSD (honest significant difference) für ungleiches N

ORAVCOVÁ und KRUPA (2011) haben in ihrer Untersuchung der slowakischen Valaska-Rasse (Stammdaten 1986-2010) Werte von 3,52 (Vater-Sohn) und 2,64 Jahre (Vater-Tochter) auf der väterlichen Seite erhalten. Auf der Mutterseite betrug die Länge des Generationsabstands 4,70 (Mutter-Sohn) und 5,36 Jahre (Mutter-Tochter). Unsere Werte waren auf der väterlichen Seite ähnlich, auf der mütterlichen Seite jedoch höher.

Besonders in der Population der Romanov-Nukleus-Population zeigten DANCHIN-BURGE et al. (2010) einen signifikanten Unterschied in der Länge des Generationsabstands nach Geschlecht der Nachkommen (Vater-Sohn = 1,9 Jahre, Vater-Tochter = 4,0 Jahre, Mutter-Sohn = 2,0 Jahre und Mutter-Tochter = 3,8 Jahre). Die Ähnlichkeit der mütterlichen und väterlichen Pfade ist von großem Vorteil bei der Aufrechterhaltung einer seltenen oder gefährdeten Rasse. ARKENBERG (2014) beschrieb eine andere alte ungarische Schafrasse, die Zigaya (Cigája), bei der die Pfade wie folgt waren: Vater - Nachkomme 4,10 und Mutter - Nachkomme 4,46 Jahre ($P = NS$).

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Unsere eigenen Ergebnisse zeigen, dass die zur weiteren Zucht verbleibenden Nachkommen von jüngeren Eltern geboren werden, d.h. jedoch aus Sicht der

DOI: <https://doi.org/10.59913/dagr.2023.12256>

Erhaltung der Rasse und der Charaktere ist der GI als ungünstiger zu betrachten. Diese Werte sind in Zukunft zu erhöhen, wenn eine mögliche jährliche genetische Veränderung verhindert werden soll. Wir halten eine Strategie für denkbar, bei der Nutztiere aus früheren, jüngeren Lammungen (1-2) genommen werden und Zuchttiere aus späteren Lammungen (ab 3-4 Jahren).

Wir erachten es als wichtig, diese Ergebnisse auch Züchter zukommen zu lassen. Je kleiner eine Rasse und je ärmer sie an genetischer Vielfalt ist, desto sinnvoller ist es, das Generationsintervall zu verlängern.

JOAKIMSEN (1969) hatte zuvor eine grafische Darstellung des Alters der Eltern zum Zeitpunkt der Geburt ihrer Nachkommen präsentiert und auf deren schiefe Verteilung aufmerksam gemacht. Bei seiner Bearbeitung hat er die Daten jedoch nicht normalisiert, soweit wir wissen, hat dies kein anderer Autor getan.

Für die Beschreibung der Eigenschaften, bezogen auf die Länge der Generationsintervalle, nach ARKENBERG (2014) ist der Median zuverlässiger als der Mittelwert. Das Alter der Elterntiere war in der von uns untersuchten Population der Gyimeser Racka ähnlich, daher empfehlen wir in Zukunft, vor der Datenverarbeitung den Versuch einer Normalisierung der Basisdaten zu unternehmen.

Literaturverzeichnis

- ARKENBERG H. (2014): Berechnung und Auswertung von Zuchtparametern der Schafrasse Cigája und die besondere Bedeutung der weiblichen Schafe für die Zucht. Thesis. Department of Animal Breeding, Nutrition and Laboratory Animal Science, University of Veterinary Medicine Budapest.
- DANCHIN-BURGE, C. – PALHIÈRE, I., – FRANCOIS, D. – BIBÉ, B. – LEROY, G. – VERRIER, E. (2010): Pedigree analysis of seven small French sheep populations and implications for the management of rare breeds. *Journal of Animal Science*, 88(2): 505-516. <https://doi.org/10.2527/jas.2009-1961>
- DRĂGĂNESCU, C. – GROSU, H. (2010): Valachian (Zackel) Heritage Philetic Sheep Group - A Taxonomic Problem. Scientific Papers: Romanian Academy, International Association for the Conservation of Animal Breeds in the Danubian Region (DAGENE), Annual Meeting, Brazi
- FÖLDI, D. – FÖLDI GY. – SÁFÁR L. (2017): Gyimesi racka. In SÁFÁR, L. (ed.) Régenhonos juh- és kecskefajtáink. HVG PRESS, 139-179.
- GÁSPÁRDY, A. (2011): Horn conformation by the Zackels. *Journal d'Ethnozootechnie de Roumanie*, 1:1., 38-58.

DOI: <https://doi.org/10.59913/dagr.2023.12256>

GOYACHE, F. – GUTIÉRREZ, J.P. – GÓMEZ, E. – ÁLVAREZ, I. – DIEZ, I. – TOYO, L.J. (2003): Using pedigree information to monitor genetic variability of endangered populations: the Xalda sheep breed of Asturias as an example. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 2003, vol. 120(2): 95-105.

<https://doi.org/10.1046/j.1439-0388.2003.00378.x>

GROENEVELD, E. – WESTHUIZEN, B.V.D. – MAIWASHE, A. – VOORDEWIND, F. – FERRAZ, J.B.S. (2009): POPREP: a generic report for population management. *Genetics and Molecular Research*, 8(3): 1158–1178.

<https://doi.org/10.4238/vol8-3gmr648>

JOAKIMSEN, Ø. (1969): Generation Interval in Norwegian Sheep. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 19(4):175-177.

<https://doi.org/10.1080/00015126909433183>

KOPPÁNY, G. (2002): A gyimesi racka. In KÚTVÖLGYI, G. (ed.) *Megörzött ízek. Juhételek*. Timp© Kft. Budapest.18-19.

LUSH, J. L. (1945): *Animal Breeding Plans*. Ames. Iowa State College Press. 443.

MCMANUS, C. – FACÓ, O. – SHIOTSUKI, L. – DE PAULA ROLO, J.L.J. – PERIPOLLI, V. (2019): Pedigree analysis of Brazilian Morada Nova hair sheep. *Small Ruminant Research*, 170: 37–42.

<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.11.012>

MOKHTARI, M. S. – MIRAEI-ASHTIANI, S. R. – JAFAROGHLI, M. – GUTIÉRREZ, J. P. (2015): Studying Genetic Diversity in Moghani Sheep Using Pedigree Analysis. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 17(5):1151-1160.

ORAVCOVÁ, M. – KRUPA, E. (2011): Pedigree Analysis of The Former Valachian Sheep. *Slovak Journal of Animal Science*, 44(1): 6-12.

RAFTER, P. – MCHUGH, N. – PABIOU, T. – BERRY, D.P. (2022): Inbreeding trends and genetic diversity in purebred sheep populations. *Animal*, 16(8):100604

<https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100604>

TIBCO Software Inc. (2020): *Data Science Workbench*, version 14. <http://tibco.com>

VENKATARAMANAN, R. – SUBRAMANIAN, A. – SIVASELVAM, S.N. – SIVAKUMAR, T. – SREEKUMAR, C. – ANILKUMAR, R. – IYUE, M. (2013): Pedigree analysis of the Nilagiri sheep of South India. *Animal Genetic Resources*, 53:11–18. <https://doi.org/10.1017/S2078633613000301>

Determination of the generation interval in the Gyimes Racka and its importance in endangered sheep breeds

Abstract

The idea of preserving endangered domestic animal breeds is not new. Despite this, many of these breeds have documented ancestry dating back only a few decades. The Hungarian stud book of the Gyimes Racka breed of sheep was established in 2005. The aim of the authors is to use the pedigree to determine the length of the generation interval in this breed and to compare it with the corresponding results from other breeds. The longest generational gap was found in mother-lamb relationships (4.13 and 4.63 years). This value for the ram-producing mothers was 4.00 years but interestingly the mothers producing female offspring lag behind contribute to reproduction, not much above (4.14 years, $P>0.05$). The shortest distance between successive generations was found between the breeding rams and their breeding and non-breeding progenies (3.28 and 3.69 years, respectively). In the relationship between the sires and their breeding sons, this value is even lower (3.14 years). On the father's side we get lower values because the rams are changed more often and remain in breeding for a shorter time. Mothers, on the other hand, stay in breeding one year longer ($P<0.05$). However, within the paths mentioned above, there was no longer any proven difference ($P>0.05$) depending on the sex of the lambs. Both lower and higher values than these can be found in the literature, depending mainly on how parent-offspring relationships have been defined. In the case of endangered domestic animals, it is advantageous if the generation interval is long, as here the annual mean decrease in genetic diversity is not significant.

Key words: generation interval, breed preservation, pedigree analysis