

동결정액을 활용한 교잡종 염소의 인공수정 효율 및 분만을 조사

김관우, 이은도, 이진욱, 김동교, 이성수, 이상훈*
농촌진흥청 국립축산과학원 가축유전자원센터

Artificial Insemination and Delivery Rate of Crossbred Goat using Frozen-Thawed Semen

Kwan-Woo Kim, Eun-Do Lee, Jinwook Lee, Dong-Kyo Kim,
Sung-Soo Lee, Sang-Hoon Lee*

Animal Genetic Resources Research Center, National Institute of Animal Science, RDA

요약 본 연구에서는 동결정액을 활용한 농가에서 사육중인 교잡종 염소의 인공수정 효율을 조사하고자 실시하였다. 교잡종 염소들의 인공수정을 위하여 전기자극을 주어 정액을 채취한 후 동결정액을 조제하고 정자농도, 정자활력, 용해 후 정자의 활력을 조사하였다. 그 결과 교잡종 염소 수컷의 개통별 정액채취량은 2.5~3 ml 내외였고 정액의 농도는 $21\sim 25 \times 10^8/\text{ml}$ 로 나타났다. 동결된 정액을 용해 하였을 때 정자의 활력도 90% 이상으로 높게 나타났다. 동결정액을 활용하여 교잡종 염소 사육 3 농가에서 인공수정을 실시한 후 임신진단 키트(IDEXX Rapid Visual Pregnancy Test kit)로 임신유무를 조기에 진단한 결과 각 농가별 인공수정 후 수태율은 A농장 45%, B농장 50%, C농장 68%로 조사되었다. 또한 인공수정 후 약 150일 후 출산한 교잡종 염소들의 번식성적을 조사한 결과 C농장이 68%로 분만율이 가장 높게 조사 되었고 A농장이 45%로 가장 낮게 조사되었다. 일반적으로 인공수정 후 수태율과 분만율은 약간의 차이가 나타나는 경향이 있는데 본 실험에서는 인공수정 후 임신을 조기에 진단한 결과와 분만된 개체의 분만율이 동일하게 조사되었다. 본 연구의 결과 동결정액을 활용한 교잡종 염소의 인공수정시 농가별 효율의 차이는 있으나 인공수정 효율이 45~68% 범위로 조사되었다. 본 연구결과는 일반 염소 사육 농가뿐만 아니라 축산연구기관에서 염소의 개량과 번식을 위한 기초 자료로 활용 될 수 있을 것이다.

Abstract This study examined the artificial fertilization efficiency of crossbred goats from a farmhouse using frozen semen. Electrostimulation was used to ejaculate and collect semen to assess the artificial fertilization efficiency of crossbred goats. The sperm concentration, vitality, and vitality after melting were investigated. The sperm volume was within 2.5~3 ml, and the concentration was $21\sim 25 \times 10^8/\text{ml}$ for each male crossbred goat. The melted semen had high vitality ($\geq 90\%$). An IDEXX Rapid Visual Pregnancy Test kit was used for an earlier diagnosis of the pregnancy and to determine the pregnancy rate of fertilization using frozen-thawed semen. The reproductive performance of the artificially fertilized crossbred goats had the highest delivery rate (68%) from Farm C and the lowest delivery rate (45%) from farm A. The delivery rate through artificial fertilization was equal to the fertilization rate according to early pregnancy diagnostic kits. The artificial insemination efficiency was 45~68%. These findings can be used as the basis for improvement and breeding goats in goat farms and livestock research institutes.

Keywords : Goat, Semen collection, Artificial insemination, Pregnancy test, Breeding

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(PJ01431502)의 지원과 국립축산과학원 전문연구원 과정 지원 사업에 의해 수행되었음

*Corresponding Author : Sang-Hoon Lee(NIAS, RDA)

email: sanghoon@korea.kr

Received September 7, 2020

Revised September 25, 2020

Accepted October 5, 2020

Published October 31, 2020

1. 서론

가축의 인공수정(AI) 기술은 유전적 개량, 계획 번식, 새로운 품종의 도입 및 재래(토종) 품종의 보존을 위해 효과적으로 사용되어왔다. 염소의 인공수정에 관한 연구는 전 세계적으로 염소 품종의 저생산성에 대한 유전적 잠재력을 향상시키기 위해 주로 사용되어져 왔으며 소규모 염소 집단을 대상으로 동결정액을 이용한 인공수정 효율이 약 45~64%의 범위로 보고되고 있다[1-2]. 또한 염소의 인공수정 효율에는 염소의 품종, 사육방식, 출산 경험, 급여 사료 종류, 인공수정사의 숙련도, 염소의 산차수 등에 따라 효율의 차이가 난다고 보고된 바 있다[3-6].

중소 반추동물의 인공수정시 일반적으로 호르몬제를 주사하여 개체별 발정주기를 일정하게 동기화를 유도한다[7].

모든 발정동기화 처리 방법의 성공은 발정기를 적절하게 확인하는 것과 직접적으로 관련이 있다. 가축의 번식을 위해서는 발정기를 정확하게 확인하는 것이 가장 중요하며 발정기에 대하여 정확하게 진단하는 비율이 낮거나 잘못된 진단을 하는 경우에는 낮은 임신률과 농가의 경제적 손실을 가져오게 된다[8]. 반추 가축의 발정기 확인에 대한 문제점을 극복하기 위하여, 발정기 확인과 상관없이 수정이 가능하도록 하는 정시 인공수정 프로그램이 점점 개선되고 있다[9-11].

중소 반추동물의 발정동기화를 위해 progestagens가 널리 사용되고 있으며 progestagen을 함유한 스펀지와 controlled internal drug release(CIDR)가 많이 사용되고 있다. 특히 CIDR는 저농도의 천연 프로게스테론(황체호르몬)을 함유한 의료용 실리콘 형태로 제작되어 잔류물 문제가 없으며 다른 progestagen 처리 방법에 비해 재사용(2-3회 정도) 할 수 있다는 장점이 있다. 게다가 스펀지에 비해 질에서 훨씬 쉽게 회수되어 고기생산을 위한 처리에 사용하기에 더 우수한 장점을 가지고 있다[12]. 염소의 인공수정을 위한 발정 동기화 처리시 progestagen들을 짧은 기간 사용하는 방법이 긴 기간 사용하는 방법과 유사한 효과가 나타난다고 보고된 바 있으며[11,13], CIDR를 장착하는 기간은 일반적으로 다른 progestagen 처리 방법들과 마찬가지로 9-16일 사이로 보고되고 있다[12,14,15].

본 연구에서는 동결정액 제조방법[16,17]에 따라 충전된 인공수정용 0.25ml 스트로를 활용하여 국내에서 가장 많이 사육되고 있는 교잡종 염소의 인공수정 효율을 조사하기 위하여 실시하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시동물 및 시험대상 농가

본 실험에 사용한 공시축은 교잡종 염소를 대상으로 농가에서 사육하고 있는 2-3산의 출산 경험이 있는 염소를 임의로 선발하여 실시하였다. 인공수정을 위한 교잡종 염소는 A농가에서 사육하고 있는 교잡종 염소 20두, B농가에서 사육하고 있는 교잡종 염소 8두 및 C농가에서 사육하고 있는 교잡종 염소 19두를 각각 시험에 공시하였다.

2.2 정액채취 및 동결정액 제조

교잡종 염소의 정액을 채취하기 위하여 우수한 종모축 3두를 선발하여 충전식 전기자극기(Lane Ram Ejaculator) HeatWatch 사 (RAU immobilizer, model number IM2000)를 이용하였다. 교잡종 염소의 정액 채취 시 보통 3회 이내에 정액을 사출하였으며, 사출되어 흘러나오는 정액은 음경말단부에 BD Falcon사 50 ml 튜브에 비닐 고깔을 이용하여 사전에 위치시켜 사출된 정액을 회수하였다. 채취된 정액은 즉시 실험실로 운반하여 정액량, 정자농도, 총 정자수, 정자운동성, 생존율 등을 조사하였다. 정액 희석액은 Table 1과 같이 원정액을 Triladyl 제조하여 사용하였다. 희석된 정액은 스트로우 내에 스트로우당 1×10^8 /ml이 되게 분주하여 봉인한 다음 인공수정에 이용하였다.

Table 1. Protocol of triladyl diluent for goat raw semen dilution

Ingredients	Grams/100ml
Tris(bace)	2.42g
Citric acid	1.48g
Fructose	1.0g
Gentamycin	25mg
Penicillin	50,000IU

2.3 염소 정장제거

사출된 정액은 정자의 농도가 높기에 염소정액의 정장액을 Table 2와 같이 제조하여 희석하였다. 염소의 원정액을 20배 부피의 Goat semen washing media로 천천히 희석하여 500 g에서 15분간 원심 분리하여 정장액을 제거하였다.

Table 2. Components of goat semen washing buffer

Extender ingredients	MW	g/500ml
Glucose	180	0.9494
NaCl	58.44	3.7986
KCl	74.55	0.1901
KH ₂ PO ₄	136.09	0.0809
Na ₂ HPO ₄	141.96	0.6999
MgDO ₄ ·7H ₂ O	246.47	0.1812
CaCl ₂ ·2H ₂ O	47.01	0.0684

2.4 발정동기화 처리 및 인공수정

발정동기화 처리를 위해 교잡종 염소의 외음부를 멸균 생리식염수와 70% 알콜솜으로 세척한 후 Fig. 1과 같이 EAZI-BREED[®] CIDR sheep and goat[®](Made in New Zealand Zoetis Australia Pty Ltd)를 질내에 삽입하고 7일째 되는 날 PGF_{2a}(Lutalyse[®], Zoetis, Made in Belgium)를 15mg 근육주사 하고, 2일 뒤 CIDR 제거와 동시에 PMSG(대성미생물연구소) 200 IU의 근육주사 하고, 48시간째에 인공수정을 실시했다.



Fig. 1. Schematic representation of timed artificial insemination protocol.

3. 결과 및 고찰

3.1 교잡종 염소 정액성상

교잡종 염소의 인공수정용 동결정액을 만들기 위하여 체형과 강건성이 우수한 종염소를 선발하여 전기 자극을 통해 정액을 채취하였다. 채취한 정액량, 정자 농도, 정자 활력을 검사한 결과는 Table 3과 같다. 종염소로 선발된 개체별 정액채취량은 2.5~3 ml 내외였으며, 교잡종 염소가 재래종 흑염소 비해 정액 채취량이 2배 이상 차이나는 것을 확인할 수 있었다[18]. 채취한 정액의 농도는 21~25 x 10⁸/ml이었고, 정액동결 후 인공수정을 위해 용해 하였을 때 정자 활력은 90% 이상으로 높게 나타났다. 전기 자극에 의한 정액 채취 방법은 농후한 정자 성분만을 얻을 수 있어 정장액에 노출되지 않을 것으로 추정되나, 본 연구 결과에 따르면 20배의 정장 제거액을 희

석한 후 정액을 동결 하였을 때 용해 후 성적이 높은 것을 확인 할 수 있었다.

Table 3. Differences between semen characteristics in crossbred goats

ID	Semen Volume (ml)	Sperm concentration (x10 ⁸ /ml)	Motile sperm (%)	Sperm frozen (%)
Namwon 91	2.5	21	95	92
Namwon 100	3	25	95	90
Namwon 300	2.5	23	92	90

염소 정자의 경우 정장 성분과 난황의 상호 작용에 의하여 정자의 생존률을 저하 시키는 것으로 알려져 있다. 그 원인으로는 염소 정장 내에 존재하는 PLA2 효소에서 난황 지질이 대사되기 때문이라고 보고 된 바 있다 [19-21]. PLA2 효소는 난황의 lecithin을 가수분해하고 지방산과 lysolecithin으로 전변시켜 정자 두부의 이중막을 자극하여 침체반응을 유도하며[22], 정자의 핵을 파괴시켜 정자를 죽게 만든다[23-24]. 따라서 염소 동결 정액을 생산하고 보존하기 위하여 염소의 정액에서 PLA2 단백질을 제거하는 것이 필요하다[25].

3.2 교잡종 염소의 조기 임신진단

선발된 교잡종 염소 시험축을 대상으로 발정동기화를 처리한 후 인공수정을 실시하였다.

인공수정을 실시한 시험축의 조기 임신 여부를 조사하기 위하여 인공수정 30일 후 개체별 혈액 샘플을 채취하여 임신진단 키트(IDEXX Rapid Visual Pregnancy Test kit, USA)를 이용하여 2반복으로 조사하였다. 임신된 개체들에서는 혈청내의 임신관련 당단백질(PAGs)에 양성 반응을 보여 조기 임신여부를 진단 할 수 있었다. 농장별 인공수정에 의한 교잡종 염소의 수정률은 Table 4와 같이 A농장 45%, B농장 50%, C농장 68%로 각각 진단되었다.

임신진단 키트(IDEXX Rapid Visual Pregnancy Test kit)는 주로 소에서 조기 임신진단을 위해 활용되고 있으나[18], 염소에서도 충분히 적용 가능할 것으로 판단되며 염소 인공수정 조건 확립을 위한 기초연구에 활용한다면 조기에 임신진단에 활용 할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 4. Artificial insemination conception rate in crossbred goats

Item	A farm	B farm	C farm
Number of goat, head	20	8	19
Number of kidding, head	9	4	13
Pregnancy rate(%)	45	50	68

3.3 교잡종 염소의 인공수정 번식성적

인공수정을 실시한 교잡종 염소들의 출산 후 분만두수, 총산자수, 분만율, 분만형태 등 번식성적 조사하였다 (Table 5). 그 결과 인공수정 분만율은 시험 농가별 차이는 있으나 45~68% 조사되었다. C농장에서 인공수정 분만율이 68%로 가장 높게 나타났고 A농장이 45%로 가장 낮게 나타났다. 이러한 차이는 개체마다 발정주기의 반응도가 서로 다르게 나타나는 것으로 판단된다.

또한 조기 임신 진단한 A농장 9두, B농장 4두, C농장 13두로 조기 임신진단으로 조사된 수태한 개체의 결과와 분만한 개체의 결과가 동일하게 조사되었다.

Table 5. The reproductive performance in crossbred goat of artificial insemination.

Item	Treatment		
	A farm	B farm	C farm
Number of goat, head	20	8	19
Number of kidding, head	9	4	13
Litter size, head	1.3	2.0	1.2
Delivering rate(%)	45	50	68
Birth type(%)			
Single	5	-	10
Twin	4	4	3
Triplet	-	-	-

염소의 인공수정 효율에 미치는 요인은 대상축의 나이, 출산횟수, 품종, 사육환경, 영양상태, 질병 등 다양하게 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다[3-6].

본 실험의 결과를 보면 교잡종 염소의 인공수정 효율이 평균 약 55%로 조사되어 다른 축종의 효율과 비슷한 결과를 보였다.

이러한 결과는 일반 염소 사육 농가뿐만 아니라 연구기관에서 염소 개량과 우량계통 증식을 위한 기초 자료로 활용 될 수 있을 것으로 사료된다.

4. 결론

본 연구는 농가에서 가장 많이 사육되고 있는 교잡종 염소들에 대한 인공수정 기술을 개발하여 염소의 계획적인 교배를 통한 개량과 산업적 이용성을 증진시키기 위하여 실시하였다. 교잡종 염소의 인공수정 효율은 45~68%로 조사되었고 임신진단 키트를 활용하여 인공수정한 염소의 임신진단이 조기에 가능함을 알 수 있었다.

본 연구에서 조사된 농가별 인공수정 기반기술을 바탕으로 염소 인공수정 효율을 향상시키기 위하여 농가에서 사육하는 다양한 교잡종 염소를 대상으로 염소의 교잡정도, 사육방식, 산차별, 사료급여 종류별, 정액의 상태 등 염소 인공수정 효율 향상에 미치는 요인들을 체계적으로 조사할 계획이다.

앞으로 이러한 결과는 향후 인공수정을 보편적으로 실시하는 소(한우, 젖소)의 경우처럼 염소에서도 적용 가능할 것으로 판단된다. 또한 향후 일반 염소 사육 농가뿐만 아니라 축산연구기관에서 염소의 증식과 개량을 위한 방법으로 활용 될 수 있을 것으로 사료된다.

References

- [1] S. D. Kharche, S. K. Jindal, R. Priyadharsini, S. A. T. I. S. H. Kumar, A. K. Goel, N. Ramachandran, P. K. Rout, "Fertility following frozen semen artificial insemination in Jamunapari goats", *Indian J Anim Sci*, Vol. 83, pp. 1071-1073, 2013.
- [2] S. M. H. Andrabi, M. Anwar, A. Mehmood, "Efficacy of shortterm estrus synchronization protocols and timed artificial insemination in subtropical goats", *J. Anim. Plant Sci.*, Vol. 25(1), pp. 298-300, 2015.
- [3] M. Mellado, R. Valdez, L. M. Lara, J. E. Garcia, "Risk factors involved in conception, abortion, and kidding rates of goats under extensive conditions", *Small Rumin. Res.*, Vol. 55, pp. 191-198, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijasms.2003.10.016>
- [4] J. F. Nunes, C. C. M. Salgueiro, "Strategies to improve the reproductive efficiency of goats in Brazil", *Small Rumin. Res.* Vol. 98, pp. 176-184, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.036>
- [5] F. Arrebola, O. González, R. Torres, J. Abecia, "Artificial insemination in Payoya goats: factors affecting fertility", *Anim prod sci.*, Vol. 54, pp. 356-362, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1071/AN13138>
- [6] K. W. Kim, J. Lee, D. Jeon, S. S. Lee, S. Kim, S. H. Lee, "Application of artificial insemination and pregnancy diagnosis kit for Korea native black goats", *JKAIS*, Vol.

- 20, pp. 446-451, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.10.446>
- [7] M. Knights, D. Singh-Knights, "Use of controlled internal drug releasing(CIDR) devices to control reproduction in goats: A review", *Anim. Sci. J.*, Vol. 87, pp. 1084-1089, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1111/asi.12627>
- [8] A. Kenfack, F. Ngoula, J. P. Yombi-Malonga, "Prominent signs of oestrus in the West African Dwarf Goat", *IJAS*, Vol. 3(4), pp. 791-795, 2013.
- [9] W. Holtz, B. Sohnrey, M. Gerland, "Ovsynch synchronization and fixed-time insemination in goats", *Theriogenology*, Vol. 69(7), pp. 785-792, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.10.004>
- [10] Menchaca A, Rubianes E, "New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminant", *Reprod Fertil Dev*, Vol. 16, pp. 403-413, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.10371/RD04037>
- [11] M. K. Saribay, F. Karaca, G. Doğuer, "Effects of long and short term progestagen treatments plus GnRH followed by TAI on fertility parameters in lactating hair goats during the transition period", *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, Vol. 18(3), pp. 507-511, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.9775/kvfd.2011.5845>
- [12] J. R. Romano, "Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in Nubian Goats", *Small Rumin. Res.*, Vol. 55, pp. 15-19, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.10.015>
- [13] V. J. F. Freitas, G. Baril, M. Bosc, "The influence of ovarian status on response to estrus synchronization treatment in dairy goats during the breeding season", *Theriogenology*, Vol. 45, pp. 1561-1567, 1996.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(96\)00124-0](https://doi.org/10.1016/0093-691X(96)00124-0)
- [14] K. C. Motlomelo, J. P. C. Greyling, L. M. J. Schwalbach "Synchronisation of oestrus in goats: the use of different progestagen treatments", *Small Rumin. Res.*, Vol. 45, pp. 45-49, 2002.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00113-X](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00113-X)
- [15] D. A. Nogueira, E. S. Lopes Júnior, R. M. de Peixoto, "Using the same CIDR up to three times for estrus synchronization and artificial insemination in dairy goats", *Acta Sci Anim Sci*, Vol. 33, pp. 321-325, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i3.10120>
- [16] H. J. Kim, J. Y. Choe, S. H. Choi, D. S. Son, S. H. Choi, B. D. Sang, M. H. Han, I. S. Ryu, I. C. Kim, I. H. Kim, K. S. Im, S. J. Kim, S. R. Cho, "Comparison of diluents on liquid storage of Korean native goat spermatozoa", *Korean J. Emb. Trans*, Vol. 21(4), pp. 339-344, 2006.
- [17] W. S. Kim, J. Lee, K. W. Kim, C. L. Kim, I. J. S. S. Lee, "Effects of triladyl-egg yolk diluents on the viability of frozen Korean black goat spermatozoa from cauda epididymis and electro-ejaculated semen", *J. Emb. Trans*, Vol. 32(3), pp. 235-241, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.12750/JET.2017.32.3.235>
- [18] K. W. Kim, J. W. Lee, D. Y. Jeon, S. S. Lee, S. C. Kim, S. H. Lee, "Application of artificial insemination and pregnancy diagnosis kit for Korea native black goats", *JKAIS*, Vol. 20(10), pp. 446-451, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.10.446>
- [19] J. F. Nunes, J. M. Corteel, Y. Combarrous, G. Baril, "Rôle du plasma séminal dans la survie in vitro des spermatozoïdes de bouc", *Reprod. Nutr. Dév*, Vol. 22, pp. 611-620, 1982.
DOI: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00897986>
- [20] M. T. Pellicer-Rubio, T. Magallon, Y. Combarrous, "Deterioration of goat sperm viability in milk extenders is due to a bulbourethral 60-kilodalton glycoprotein with triglyceride lipase activity", *Biol. Reprod*, Vol. 57, pp. 1023-1031, 1997.
DOI: <https://doi.org/10.1095/biolreprod57.5.1023>
- [21] B. Leboeuf, B. Restall, S. Salamon, "Production and storage of goat semen for artificial insemination", *Anim. Reprod. Sci*, Vol. 62, pp. 113-141, 2000.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00156-1](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00156-1)
- [22] A. Iritani, Y. Nishikawa, "Studies on the egg-coagulating enzyme in goat semen; IV. On the position of yolk constituents attacked by the coagulating enzyme", *Jpn. J. Anim. Reprod*, Vol. 8, pp. 113-117, 1963.
- [23] J. Aamdal, O. Lyngset, K. Fossum, "Toxic effect of lysolecithin on sperm. A preliminary report", *Nord. Vet. Med*, Vol. 17, pp. 318-319, 1965.
- [24] D. E. Sawyer, D. B. Brown, "The use on an in vitro sperm activation assay to detect chemically induced damage of human sperm nuclei", *Reprod. Toxicol*, Vol. 9, pp. 351-357, 1995.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0890-6238\(95\)00021-2](https://doi.org/10.1016/0890-6238(95)00021-2)
- [25] V. M. Salmon, P. Leclerc, J. L. Bailey, "Novel technical strategies to optimize cryopreservation of goat semen using cholesterol-loaded cyclodextrin", *Cryobiology*, Vol. 74, pp. 19-24, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2016.12.010>

김 관 우(Kwan-Woo Kim)

[정회원]



- 2015년 2월 : 충남대학교 대학원 축산학과 (농학석사)
- 2018년 8월 : 충남대학교 대학원 축산학과 (농학박사)
- 2018년 8월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 전문연구원

<관심분야>

가축번식, 가축육종

김 동 교(Dong-kyo Kim)

[정회원]



- 2015년 2월 : 충남대학교 대학원 축산학과 (농학석사)
- 2012년 10월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 농업연구사

<관심분야>

가축사양, 생명자원

이 은 도(Eun-Do Lee)

[정회원]



- 2015년 8월 : 충남대학교 낙농학과 (농학석사)
- 2018년 2월 : 충남대학교 대학원 축산학과 (농학석사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 전문연구원

<관심분야>

가축번식, 가축육종

이 성 수(Sung-Soo Lee)

[정회원]



- 1998년 2월 : 제주대학교 대학원 축산학과 (농학석사)
- 2010년 8월 : 제주대학교 대학원 축산학과 (농학박사)
- 1993년 8월 ~ 2012년 6월 : 농촌진흥청 국립축산과학원 농업연구사
- 2012년 7월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 농업연구관

<관심분야>

가축번식, 염소개량

이 진 욱(Jinwook Lee)

[정회원]



- 2015년 2월 : 전북대학교 축산학과 (농학석사)
- 2016년 10월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 농업연구사

<관심분야>

가축영양, 반추미생물

이 상 훈(Sang-Hoon Lee)

[정회원]



- 2004년 8월 : 경상대학교 대학원 응용생명과학부 (이학석사)
- 2007년 8월 : 경상대학교 대학원 응용생명과학부 (이학박사)
- 2008년 1월 ~ 2014년 12월 : 농촌진흥청 국립축산과학원 농업연구사
- 2015년 1월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 농업연구관

<관심분야>

분자유종, 염소유전체