

Skrepi (*PRNP*) rezistento alēļu identificēšana Latvijā audzētam kazām

Daina Jonkus, Kristīne Piliena

Kazu dienas 2025

18.12.2025.

Priona proteīna gēna (*PRNP*) izraisīta slimība kazām

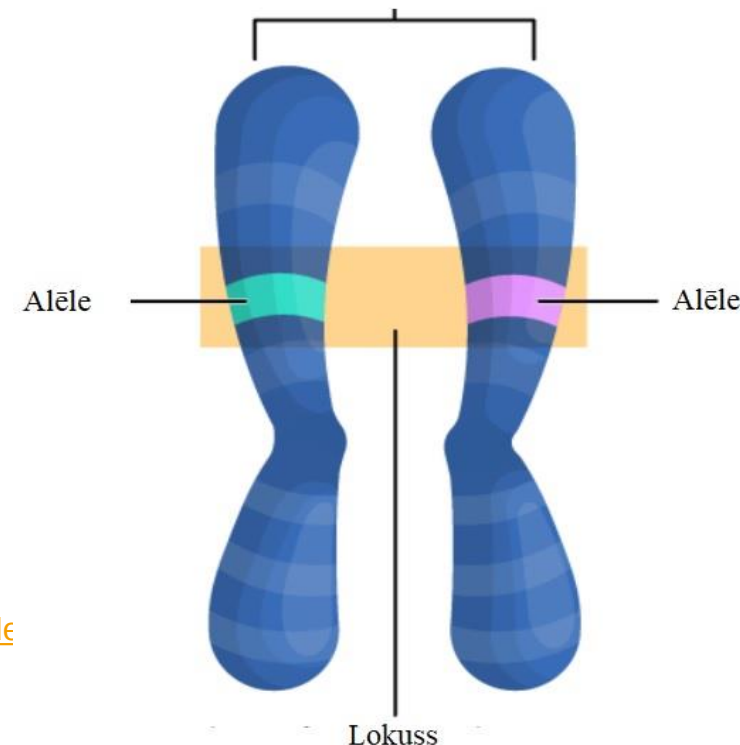


- Skrepi ir letāla, neurodeģeneratīva transmisīvo sūkļveida encefalopātiju (*TSE*) grupas slimība kazām un aitām.
- Jutību pret klasisko skrepi slimību aitām un kazām ietekmē prionu proteīna (*PRNP*) gēna polimorfisms (Goldmann et al., 2011).
- Skrepi ir iedzimstoša slimība.
- Liela nozīme selekcijas darbam.

Priona proteīna gēna (*PRNP*) ģenētiskā rezistence

- Tā kā slimība ir iedzimta, to var ierobežot vai pat izskaust veicot pārdomātu dzīvnieku audzēšanu, pārošanai izvēloties dzīvniekus ar rezistentu genotipu.
- *PRNP* gēns kazām atrodas 13. hromosomā.
- ***PRNP* gēna rezistentās alēles**
- **K222 > D146 = S146 > Q211 = H154 = M142**
> S127 = H143 > savvaļas tips (EFSA ziņojums, 2017)
- (<https://vgl.ucdavis.edu/test/goat-scrapie-susceptibility>)

Attēls: <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-biology-flexbook-2.0/section/3.4/primary/lesson/mendel>



Ministru kabineta noteikumi Nr. 337

Skrepi slimības uzraudzības, kontroles un apkarošanas kārtība

33. Dzīvnieku īpašnieks vai turētājs novietnē, kurai piešķirts nenožīmīga *skrepi* riska statuss, drīkst ievest dzīvniekus, dzīvnieku spermu, olšūnas un embrijus, ievērojot šādas prasības:

- 33.1.2. Novietnē ievestajiem kazu sugas dzīvniekiem gēnu 146. pozīcijā ir serīna (S) vai asparagīnskābes (D) vai gēna 222. pozīcijā lizīns (K) aminoskābes priona proteīna genotips.

57. Dzīvnieku īpašniekam vai turētājam, kas savā novietnē ieved dzīvniekus, dzīvnieku spermu, olšūnas un embrijus no Latvijas teritorijā esošajām aitū vai kazu novietnēm:

- 57.1. šo noteikumu 33. punktā minētos nosacījumus piemēro ar 2025. gada 1. jūliju.

II. Priona proteīna genotipi un novērtējums, kazu sugas dzīvnieku izmantošanas nosacījumi atbilstoši genotipam

MK noteikumu
1. pielikums

N. p. k.	Priona proteīna genotips	Priona proteīna genotipu novērtējums	Izmantošanas nosacījumi
1.	S/S un K/K	Paaugstināta izturība pret skrepi, jo gēnu alēles 146. un 222. pozīcijā ir vismaz divas rezistentas alēles <u>(S un K)</u>	Izmantot ciltsdarbam un audzēšanai
2.	N/S un Q/K	Paaugstināta izturība pret skrepi, jo gēnu alēles 146. un 222. pozīcijā <u>ir vismaz viena rezistentā alēle (S, D vai K)</u>	Izmantot ciltsdarbam un audzēšanai
3.	N/D un Q/K		
4.	S/S un Q/Q		
5.	D/D un Q/Q		
6.	N/S un Q/Q		
7.	N/D un Q/Q		
8.	N/N un K/K		
9.	N/N un Q/K		
10.	N/N un Q/Q	Uzņēmīgs pret skrepi , jo gēnu alēles 146. un 222. pozīcijā nav nevienas rezistentās alēles	Izmantot ciltsdarbam (atbilstoši ciltsdarba programmai) vai audzēšanai, ja ir maza attiecīgās šķirnes kazu populācija (mazāk nekā 50 000 konkrētās šķirnes dzīvnieku)

Dažādos gados analizētie dzīvnieki Latvijā

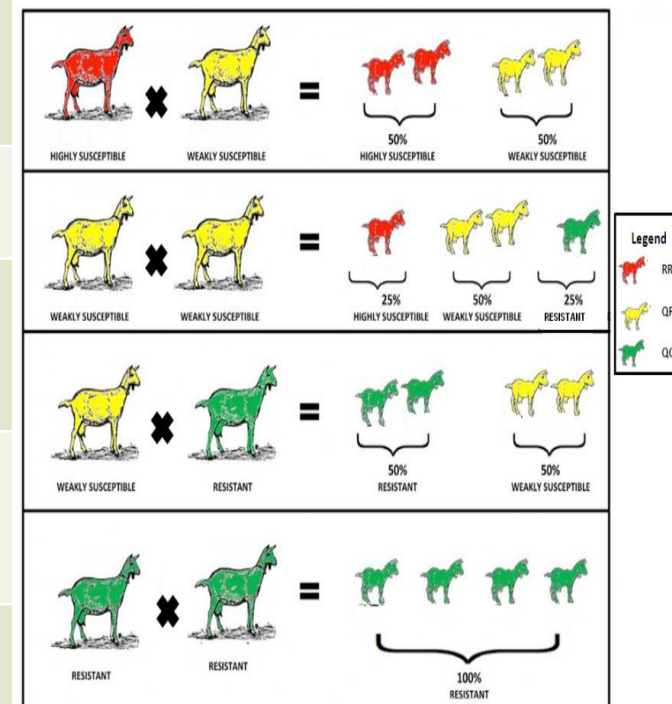
Kodons	Genotips	Gadi					
		2019	2020	2022	2023	2024	2025
222	KK	4	3				
	KQ	98	34		11	10	16
	QQ	500	392	130	174	277	199
146	SS		1	7	8	9	2
	NS	11	32	15	46	21	28
	NN	591	396	108	131	257	185

Latvijā audzēto dažādu šķirņu kazu skaitsar zinšmu skrepi genotipu pēc diviem kodoniem

Šķirne	Dzimums	Kodons 146			Kodons 222		
		SS	NS	NN	KK	QK	QQ
LVK	S		4	473	5	105	367
	V		1	152		28	125
ZK	S		2	379		13	368
	V			66			65
BK	S	18	58	116			192
	V	8	54	33			95
AN	S		1	29			29
	V			11			12
VBD; TOG; AK	S			8		1	7
	V			7		1	6
XX	S	1	32	365	1	21	376
	V		1	4			5

Pāru atlase vēlamā genotipa ieguvei

Vecāku genotips 146 kodons	Pēcnācēju genotipa varbūtība		
	NN	Vēlamā alēle	Vēlamais genotips
$P_{\text{♀}} NN \times \text{♂} NN$	100% NN	0	0
$P_{\text{♀}} NS \times \text{♂} NN$	50% NN	50% NS	0
$P_{\text{♀}} SS \times \text{♂} NN$	0	100% NS	0
$P_{\text{♀}} NS \times \text{♂} NS$	25% NN	50% NS	25% SS
$P_{\text{♀}} SS \times \text{♂} SS$	0	100% S	100% SS



<https://ontariogoat.ca/goat-gazette/how-to-breed-goats-for-scrapie-resistance/>

Identiski rezultāti būs kodona 222 gadījumā

No laboratorijas saņemto rezultātu skaidrojums

Dzīvnieka ID. Nr.	♂ (āzis)	♀ (kaza)	Šķirne	Gads	Rezultāts Genotips pēc 146 un 222 kodona
LV1	♂		LVK	2022	NQ/NQ
LV2	♂		ZK	2022	NQ/NK
LV3		♀	LVK	2022	NQ/NK
LV4		♀	BK	2022	NQ/SQ
LV5	♂		BK	2022	SQ/SQ

Dzīvnieka LV1 genotips redzams pēc 146 kodona NN un pēc 222 kodona QQ – ne vienā, ne otrā kodonā nav rezistentās alēles.

Kazai LV3 pēc 146 kodona genotips ir NN, bet pēc 222 kodona QK – **ir viena rezistentā alēle K, kas nodrošina paaugstinātu rezistenci pret skrepi.**

Būru šķirnes kazai LV4 **ir rezistentā alēle S 146 kodonā, kazas genotipa ir NS**, bet 222 kodonā nav rezistentās alēles - genotips ir QQ. Šai kazai **ir paaugstināta rezistence pret skrepi.**

Būru šķirnes āzis LV5 ir ar paaugstinātu rezistenci pret skrepi, jo 146 kodonā genotips ir **SS**. Šādu āzi pārojot ar kazu, kuras genotips ir NN, visi pēcnācēji būs ar vienu S alēli, to genotips būs **NS**-paaugstināta rezistence pret skrepi.

Secinājumi

Lai ganāmpulkos iegūtu skrepi izturīgus dzīvniekus:

- jāveic ģenētiskās analīzes, īpaši svarīgi zināt genotipu vaislas āzim;
- jāveic pārdomāta pāru atlase.