

# Полногеномный анализ генетической предрасположенности к повреждению оболочек спермы петухов после замораживания



**Дементьева Наталья Викторовна**

*dementevan@mail.ru*

*Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и  
разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального  
государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный  
исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К.  
Эрнста» (ВНИИГРЖ)*

**Данное исследование выполнено в рамках ГЗ FGGN-2024-0015**



# Разнообразие пород кур в России

*В 1913 году в России разводили:  
70 иностранных;  
80 отечественных пород кур;  
20 пород зафиксировано в Русском  
стандарте превосходства.*

*Наиболее известные - орловская,  
павловская, московская бойцовая  
и юрловская голосистая.*



*В настоящее время:  
26 отечественных пород  
ВНИИГРЖ (Пушкин, Санкт-Петербург)  
ВНИТИП (Сергиев Посад Московской обл.)*

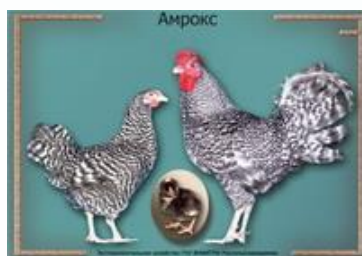
# «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур»

## Отечественные породы кур



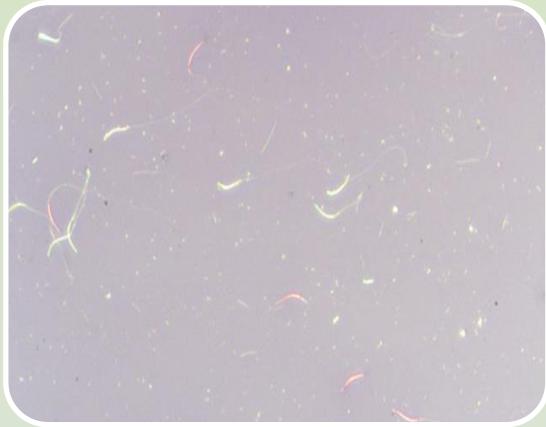
# «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур»

## Зарубежные породы кур



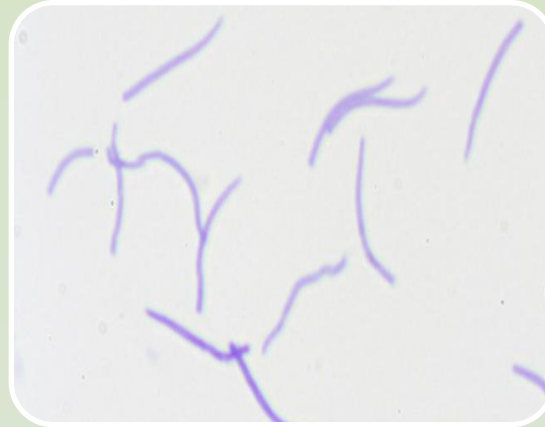
# Оценка качества образцов семени петухов для депонирования в криобанке

**Жизнеспособность**



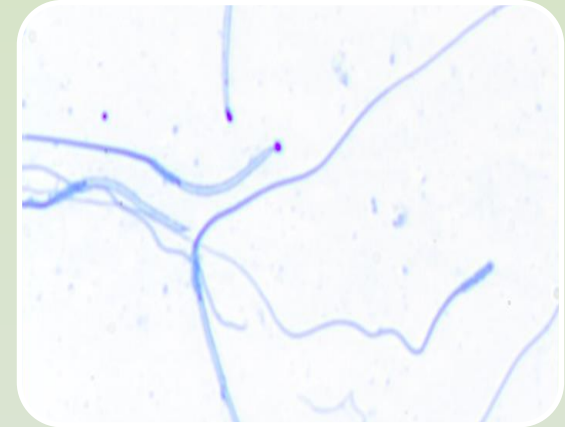
Прижизненное  
окрашивание  
Краситель эозин-  
нигрозин  
(увеличение 1:200)  
Розовые – мертвые  
сперматозоиды,  
белые – живые

**Степень фрагментации хроматина**



Краситель  
толуидиновый синий  
(увеличение 1:1000)  
Светлые клетки –  
хроматин не  
фрагментирован,  
темные –  
фрагментированный

**Целостность акросом**



Краситель кумасси  
синий  
(увеличение 1:1000)  
Клетки с  
неповрежденной  
акросомой  
окрашены в синий,  
поврежденные – не  
окрашены

# Система хранения образцов

## Использование FreezerPro для каталогизации образцов



Изменить коробку

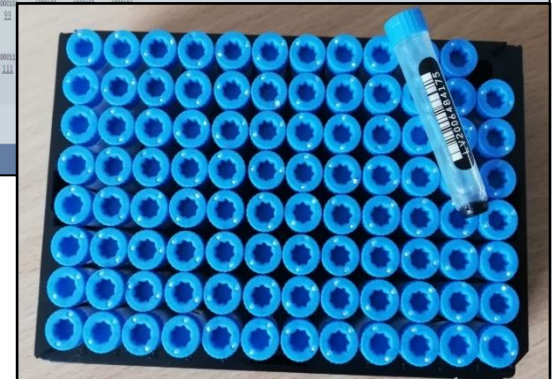
Название коробки:

Описание:

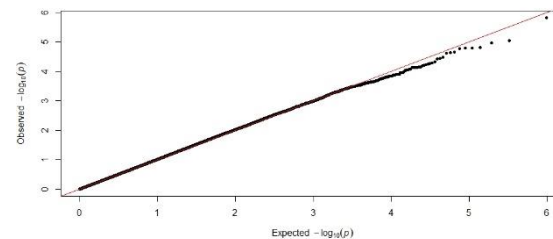
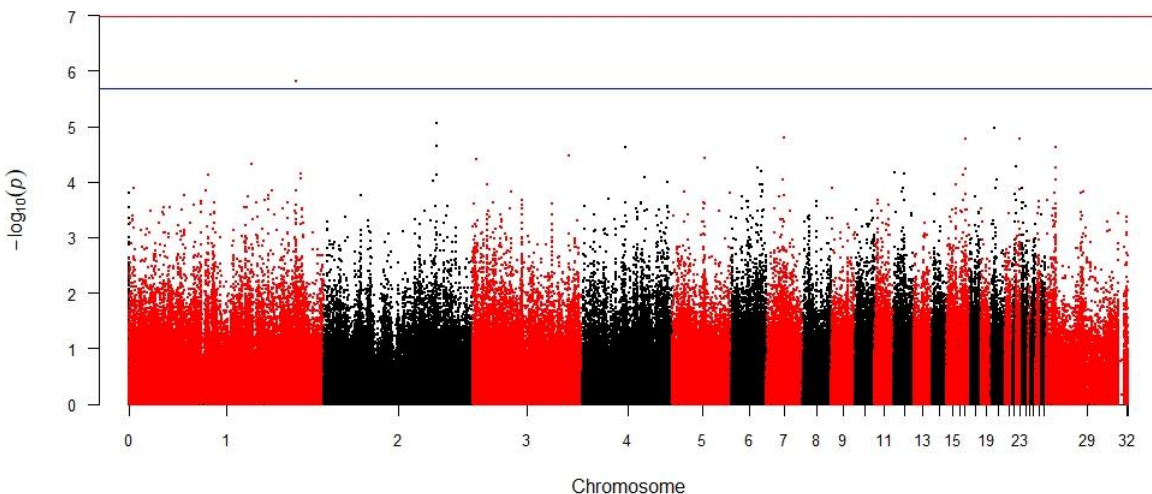
Тип коробки:

Штриховой код:

Сохранить Отмена



# Гены-кандидаты по прогрессивной подвижности после криоконсервации у петухов



	Генотип	N	Mean±StEr
<b>AX-75329814</b>	CC	50	33.70±2.29
	CT	30	47.00±2.93
	TT	6	65.50±4.56

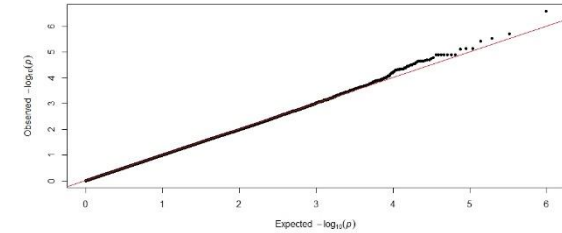
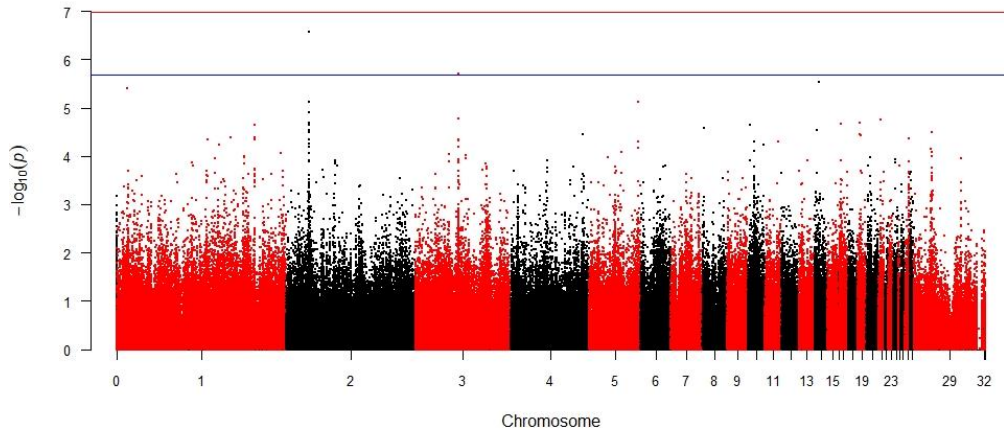
SNP	Хромо-сома	Позиция на хромосоме	P-value	поли морф изм	Кандидатные гены
<b>AX-75329814</b>	1	166827306	1.54E-06	C/T	NUFIP1 RSA1

**Некоторые авторы предполагают влияние NUFIP1 на апоптоз клеток**

Hao PY, Yao RQ, Zheng LY, et al. Nuclear fragile X mental retardation-interacting protein 1-mediated ribophagy protects T lymphocytes against apoptosis in sepsis. *Burns Trauma*. 2023;11:tkac055. Published 2023 Feb 28.

doi:10.1093/burnst/tkac055

# Гены-кандидаты по поврежденным мембранам после криоконсервации у петухов



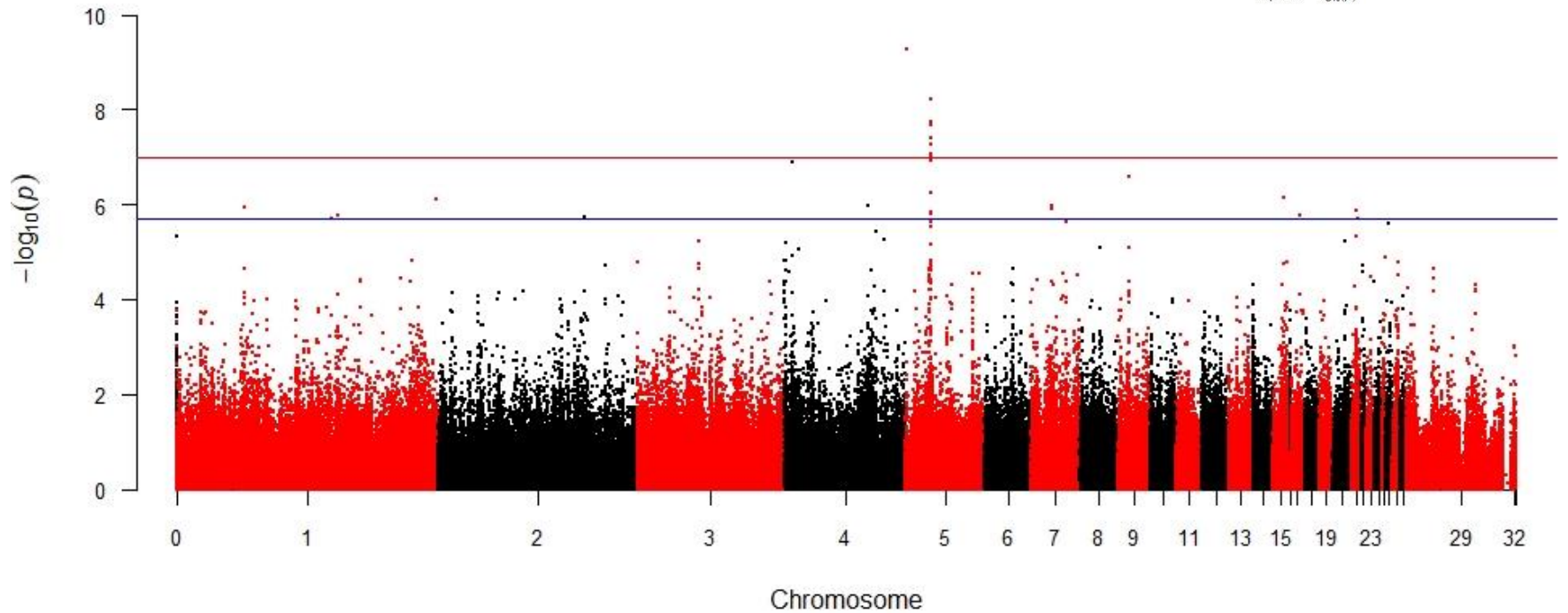
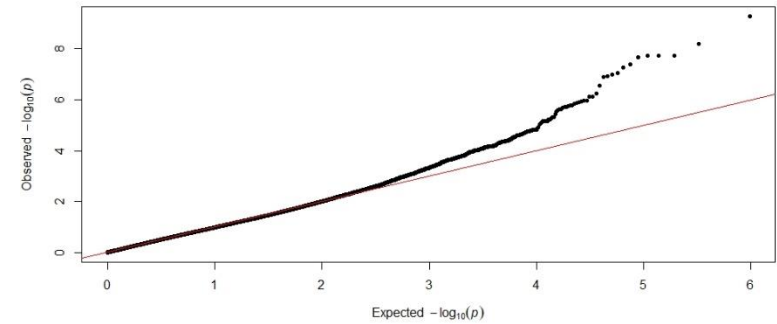
	Генотип	N	Mean±StEr
AX-76063628	CC	23	26.74±5.61
	CT	39	74.07±4.88
	TT	23	78.36±5.35
AX-76495998	AA	42	78.40±4.19
	AG	31	54.91±6.95
	GG	12	36.83±5.34

SNP	Хромо-сома	Позиция на хромосоме	P-value	Поли-морфизм	Локализация	Кандидатные гены
AX-76063628	2	26312594	2.61E-07	T/C	intron variant	PHF14
AX-76495998	3	50453010	1.93E-06	A/G	intergenic variant	ARID1B

Гены-кандидаты ARID1B и PHF14 вызывают нарушения в развитии нервной системы (у человека). PHF14 может быть эпигенетическим регулятором и играть важную роль в развитии множества органов.



# Кандидатные гены по стимуляции дыхания сперматозоидов 2,4 ДНФ после криоконсервации у петухов



## Кандидатные гены по стимуляции дыхания сперматозоидов 2,4 ДНФ после криоконсервации у петухов

SNP	Хро-мо-сома	Позиция на хромосоме	P-value	полимо рфизм	Локализация	Кандидатные гены
AX-75397985	1	193969903	7,73E-07	C/T	upstream gene variant	DGAT2
AX-75466971	1	50754977	1,14E-06	C/T	intron variant	DDX17
AX-75231769	1	120037759	1,77E-06	C/T	upstream gene variant	CDKL5
AX-75221789	1	115275111	1,94E-06	G/A	intergenic variant	TASL, DMD
AX-80992139	2	109533472	1,89E-06	A/T	intergenic variant	ST18
AX-80778510	4	5643903	1,31E-07	T/A	intergenic variant	DIAPH2
AX-76705102	4	62709913	1,05E-06	C/T	intron variant	MTMR7
AX-76788932	5	1749201	5,26E-10	C/T	intron variant	NAV2
AX-76791596	5	19115997	6,20E-09	T/C	intergenic variant	RAG2
AX-76791535	5	19089080	1,83E-08	C/A	intergenic variant	RAG2
AX-76791611	5	19125061	1,83E-08	G/T	intergenic variant	RAG2
AX-76791454	5	19043970	1,87E-08	G/A	intergenic variant	RAG2
AX-76791629	5	19137724	2,11E-08	T/G	intergenic variant	RAG2
AX-76791570	5	19104984	4,04E-08	A/C	intergenic variant	RAG2
AX-76791651	5	19147666	5,43E-08	C/T	intergenic variant	RAG2
AX-76791640	5	19143914	8,84E-08	C/A	intergenic variant	RAG2
AX-76791553	5	19095997	9,94E-08	G/T	intergenic variant	RAG2
AX-76791503	5	19072954	1,18E-07	C/T	intergenic variant	RAG2
AX-76791443	5	19039252	5,49E-07	G/A	intergenic variant	RAG2
AX-76791439	5	19037390	1,41E-06	G/A	intergenic variant	RAG2
AX-76791501	5	19071551	1,63E-06	C/T	intergenic variant	RAG2
AX-76986304	7	15189411	1,05E-06	A/G	intergenic variant	TTC30B, AGPS
AX-76986124	7	15121403	1,25E-06	G/A	intron variant	PDE11A
AX-77181439	9	7789922	2,68E-07	T/C	intron variant	WDFY1
AX-75848147	15	8857906	7,44E-07	T/C	intron variant	DEPDC5
AX-75873724	17	6748296	1,67E-06	C/T	intergenic variant	GFI1B
AX-76244713	21	3977747	1,30E-06	A/G	intergenic variant	CASZ1
AX-76245698	21	4195959	1,97E-06	C/T	intron variant	UBIAD1

## Стимуляции дыхания 2,4 ДНФ по генотипам петухов

	Генотип	N	Mean±StEr
<b>AX-76788932</b>	CC	78	1.49±0.11
	CT	6	3.55±0.91
	TT	2	4.55±3.54
<b>AX-75873724</b>	CC	0	-
	CT	12	3.47±0.69
	TT	74	1.42±0.10
<b>AX-75231769</b>	CC	1	6.75
	CT	15	2.71±0.54
	TT	69	1.42±0.10
<b>AX-80992139</b>	CC	74	1.47±0.10
	CT	8	2.87±0.85
	TT	3	4.47±2.05
<b>AX-75221789</b>	AA	73	1.49±0.10
	AG	11	2.28±0.62
	GG	2	6.44±1.65
<b>AX-76245698</b>	CC	1	8.09
	CT	20	2.39±0.39
	TT	65	1.39±0.10

# Стимуляции дыхания 2,4 ДНФ по генотипам петухов

SNP	SNP			SNP			
	Генотип	N	Mean±StEr	Генотип	N	Mean±StEr	
AX-76791596	AA	75	1.50±0.12	AX-76791553	AA	3	4.88±0.94
	AG	10	2.57±0.59		AG	13	2.48±0.62
	GG	1	8.09		GG	70	1.42±0.10
AX-76791535	CC	76	1.47±0.10	AX-76791503	AA	4	4.85±0.66
	CT	8	3.22±0.79		AG	15	2.37±0.55
	TT	2	4.55±3.54		GG	66	1.37±0.09
AX-76791611	CC	68	1.44±0.11	AX-80778510	CC	57	1.31±0.09
	CT	15	2.14±1.28		CT	21	2.06±0.40
	TT	3	5.59±2.22		TT	8	3.57±0.68
AX-76791454	AA	77	1.47±0.10	AX-77181439	CC	58	1.30±0.08
	AT	9	3.66±0.94		CT	20	2.12±0.42
	TT	0	-		TT	7	3.93±0.67
AX-76791629	AA	63	1.36±0.10	AX-76791443	AA	4	4.85±0.66
	AT	18	2.10±0.38		AC	14	2.38±0.59
	TT	5	4.59±1.04		CC	68	1.38±0.09
AX-76791570	CC	76	1.50±0.12	AX-75848147	GG	8	4.45±0.83
	CT	9	2.67±0.62		GT	25	1.60±0.23
	TT	1	8.09		TT	53	1.34±0.08
AX-76791651	CC	70	1.36±0.10	AX-75397985	AA	65	1.36±0.09
	CT	15	2.88±0.44		AC	16	2.29±0.52
	TT	1	8.09		CC	4	4.85±0.66
AX-76791640	AA	5	3.99±0.91	AX-76705102	CC	4	4.85±0.66
	AG	14	2.38±0.59		CT	13	2.49±0.62
	GG	67	1.39±0.09		TT	68	1.38±0.09
AX-76244713	CC	67	1.38±0.09	AX-76986304	GG	4	4.85±0.66
	CT	15	2.29±0.55		GT	14	2.38±0.59
	TT	4	4.85±0.66		TT	68	1.38±0.09
AX-76791439	AA	5	5.17±1.09	AX-75466971	GG	4	4.85±0.66
	AG	26	1.71±0.28		GT	14	2.38±0.59
	GG	55	1.38±0.08		TT	67	1.38±0.09
AX-76791501	AA	76	1.43±0.10	AX-76986124	AA	4	4.85±0.66
	AG	9	3.65±0.86		AC	18	2.22±0.46
	GG	0	-		CC	64	1.36±0.09

# Заключение

- **Использование в качестве образцов материалов коллекции «Криобанка генеративных и половых клеток редких и исчезающих пород кур и других видов животных».**
- **Исследование направлено на поиск полногеномных ассоциаций с показателями качества спермы петухов после замораживания-оттаивания.**
- **Результаты этого исследования предоставляют важную информацию для понимания генетической основы признаков сохранения фертильности после оттаивания замороженного семени петухов.**
- **Обнаруженные локусы в результате полногеномного ассоциативного анализа можно использовать для селекционной работы направленной на увеличение криоустойчивости спермы петухов**



# **Спасибо за внимание!**

**Выражаю благодарность  
коллегам участвующим в этом  
исследовании : Щербакову Ю.С.,  
Никиткиной Е.В., Плешанову Н.В.,  
Силюковой Ю.Л.**