Trendy v šľachtení strakatého plemena: bezrohosť, A2A2 mlieko, genomika

Liptovský Mikuláš, 6.3.2025



Ing. Ivan Pavlík, PhD.

Zväz chovateľov slovenského strakatého dobytka – družstvo

Genetická bezrohosť

- Šľachtenie u plemena fleckvieh od roku 1992
- V populácii mäsového simentála v Nemecku už v 70. rokoch
- V USA u mäsových plemien dlhodobá selekcia na bezrohosť
- **Lokus bezrohosti** sa nachádza na 1. chromozóme a má dve alely **P** a **p**
- **Lokus pre nepravé rohy** (scurs) sa nachádza na 19. chromozóme a má dve alely **S** a **s**



Genetická bezrohosť

- Stanovuje sa v rámci odberu vzoriek na genomiku priamym genetickým testom

- Označovanie zvierat v plemenárskej dokumentácii:
- **PP*** homozygot bezrohý
- **Pp*** heterozygot bezrohý
- **P*S** heterozygotne bezrohý (Pp) s dominantnou alelou pre voľné rohy (S)
- **P** fenotypovo bezrohý bez známeho genotypu

Genetická bezrohosť



Párenie homozygota PP a rohatého jedinca pp

PP x pp	P	P
p	Pp	Pp
p	Pp	Pp

100 % bezrohých potomkov

Párenie heterozygota Pp a rohatého jedinca pp

Pp x pp	P	p
p	Pp	pp
p	Pp	pp

50 % bezrohých a 50 % rohatých potomkov

Párenie heterozygotov Pp

Pp x Pp	P	p
P	PP	Pp
p	Pp	pp

75 % berohých potomkov (25 % PP, 50 % Pp)
a 25 % rohatých potomkov

Genetická bezrohosť
nepravé (voľné) rohy

Dedičnosť výskytu nepravých rohov

Genotyp	♂	♀
PP SS	Nepravé rohy	Nepravé rohy
PP Ss	Bezrohé	Bezrohé
PP ss	Bezrohé	Bezrohé
Pp SS	Nepravé rohy	Nepravé rohy
Pp Ss	Nepravé rohy	Bezrohé
Pp ss	Bezrohé	Bezrohé
pp SS	Rohaté	Rohaté
pp Ss	Rohaté	Rohaté
pp ss	Rohaté	Rohaté

Nepravé (voľné) **rohy** (scurs, wackelhorn) – malé výrastky podobné rohom, nie sú pevne spojené s lebkou. Objavujú sa spravidla po 4. mesiaci. Pravé rohy sú obvykle identifikovateľné už po narodení.



Genetická bezrohosť

- Priekopník v šľachtení na bezrohosť

RALMESBACH PS (RAM-001)

narodený 4.12.2001

24 synov, 35 vnukov



Historie plemenných hodnot
RALMESBACH PS DE 09 36319703

ZNAK	srp 2011 1.goZW	pro 2023	dub 2024	srp 2024	pro 2024	Posun báze od srp 2011
	Termíny odhadu PH					
GZW	124 97	95 99	94 99	93 99	92 99	-32,0
MW	123 99	100 99	100 99	99 99	99 99	-24,0
FW	98 99	94 99	94 99	94 99	93 99	-4,1
FIT	106 93	96 99	95 99	96 99	95 99	-15,4
MLÉKO						
Mléko-kg	+1251	+279	+254	+225	+200	-1027
Tuk-%	-0,25	-0,13	-0,13	-0,13	-0,12	0,14
Tuk-kg	+31	+1	0	-1	-2	-32,0
Bílkovina-%	-0,14	-0,11	-0,11	-0,11	-0,11	0,03
Bílkovina-kg	+32	+1	0	-1	-2	-33,7
Anzahl Töchter	1686	10458	10458	10457	10457	
MASO						

RALMESBACH PS DE 09 36319703

RAMHORN PS *DE 09 15949901* * 1995 62/74/-926+0,04-0,06	RAMBO *DE 09 14448912* * 1987 54/73/-1221+0,23+0,01	RENNER *DE 09 28504510* * 1981	REDAD *CH 711.620.016.730* * 1973
			WILLA *DE 09 28370047* * 1976
		FRITZI *DE 09 22557102* * 1984 2/1 6669-4,41-3,58-533	BALBO *DE 09 25265555* * 1974
			FLEXA *DE 09 26573893* * 1982
	RITA *DE 09 15803635* * 1992 5/5 4263-3,85-3,39-308	HORN PP *DE 76 00021063* * 1989	HASSAN *DE 76 00011447* * 1984
			ST.NR. 186 *DE 76 00012976* * 1986
		REGINA *DE 09 15627535* * 1987 2/2 5555-3,91-3,30-401	PINKAS *DE 09 21145712* * 1980
			RESI *DE 09 22700549* * 1984
LAURA *DE 09 12420095* * 1997 81/83/-335-0,09-0,18 5/4 9893-3,80-3,26-698 4. 10797-3,90-3,18-764	GS MALF *AT 04 0568 233* * 1988 69/74/-1346+0,28+0,14	MORELLO *AT 84 2871 443* * 1977	MARIO *AT 12 3994 348* * 1971
			HOFDAME *AT 62 3040 343* * 1970
		GRANADA *AT 00 9699 633* * 1986 7/7 7640-4,36-3,49-600	HALF *DE 09 28431956* * 1978
			GRATZIE *AT 57 4438 632* * 1984
	LURI *DE 09 17051208* * 1992 4/4 6361-3,59-3,36-442	HORWEIN *DE 09 12851233* * 1986	HORROR *DE 08 09706945* * 1979
			WEIBI *DE 09 24420864* * 1972
		LEDO *DE 09 16955288* * 1989 1/1 4973-3,98-3,32-363	ZEUS *DE 09 27550527* * 1981
			LAUTE *DE 09 20426697* * 1983

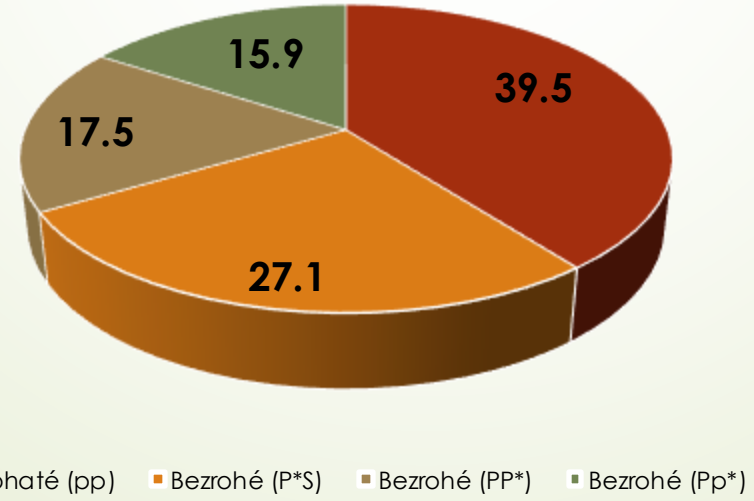
DAC 12/2024

TOP 50
- PP* 1
- Pp* 6
- P*S 9

	#	Jméno	Otec	Prov.		GZW	MW	FW	FIT	Mkg	T%	B%	DLH	PER	FRW	Tp	Tm	VIW	EGW	DOJ	KGW	Rám	Osv	Kon	Ver
	1	WATERLINE	WASSERSPIEL		✗	150	134	102	135	+1239	+0,02	+0,00	126	110	120	108	106	107	132	97	101	105	99	113	11
	2	HELMET Pp*	HEISS		✓	149	129	118	123	+979	+0,02	+0,04	125	111	106	108	113	110	116	119	121	99	106	107	11
	3	HOLZAPFEL	HEISS		✗	149	128	128	122	+885	+0,05	+0,07	119	105	112	104	108	117	112	105	109	93	104	119	11
	4	HEUBERG	HEISS		✓	149	125	129	125	+930	-0,03	+0,00	129	109	105	109	108	118	116	107	116	90	92	119	12
	5	HOTSUMMER	HIGHNESS		✓	148	133	112	124	+1375	-0,13	-0,02	116	116	117	114	104	111	113	112	96	92	91	106	10
	6	MILCHWERK P*S	MOSER P*S		✓	148	132	116	125	+1652	-0,33	-0,08	124	112	112	113	105	104	118	102	93	102	98	113	10
	7	WIDERHALL	WIRBELWIND P*S		✓	148	132	113	125	+1155	-0,02	+0,03	121	104	113	102	105	99	128	102	98	111	98	106	12
	8	HERVORRAGEND	HEISS		✗	148	124	125	124	+1440	-0,26	-0,19	133	114	107	109	102	109	111	122	112	94	110	108	11
	9	HEISS	HASHTAG		✓	148	124	123	125	+996	-0,07	-0,03	130	112	112	107	110	109	112	119	119	97	102	114	12
	10	HELLFIRE	HEISS		✓	148	121	119	132	+1221	-0,31	-0,08	134	113	115	111	106	110	120	119	113	95	104	112	11
	11	ZAMGEHTS Pp*	ZELDA		✓	147	134	118	120	+1451	-0,13	-0,03	114	109	112	105	99	105	118	98	95	107	102	97	10
	12	GS WILDTRAK Pp*	WIRBELWIND P*S		✓	147	132	109	125	+1468	-0,10	-0,11	123	106	118	107	102	103	116	126	94	108	107	105	11
	13	GS HONORAR	HEISS		✓	147	129	113	124	+1256	-0,11	-0,06	126	112	105	100	108	106	123	110	110	106	99	111	11
	14	GS HOYOS	HEISS		✗	147	128	119	124	+977	+0,00	+0,04	124	101	110	101	105	112	120	111	111	96	94	114	11
	15	WACHAU P*S	WIRBELWIND P*S		✓	147	127	97	139	+1350	-0,22	-0,10	132	107	129	103	116	104	127	115	97	103	96	103	11
	16	HOCHOBIR	HASHTAG		✓	147	124	120	127	+950	-0,05	+0,00	120	107	117	100	113	107	123	104	88	102	103	103	10
	17	SNOWMAN	GS SPUTNIK		✓	147	124	118	135	+988	-0,08	-0,03	125	99	134	116	104	117	116	95	96	97	100	104	11
	18	HANSON	HAYWARD		✓	147	124	118	131	+977	-0,05	-0,03	123	108	115	123	103	110	132	100	101	100	102	101	12
	19	HUSIL	HEISS		✓	147	123	118	132	+787	+0,02	+0,03	128	111	118	107	109	113	120	103	109	94	100	114	12
	20	SCOTTY	GS SPUTNIK		✓	147	122	119	133	+592	+0,16	+0,05	133	105	122	99	109	104	122	95	101	102	103	106	12
	21	WORLDSBEST PP*	WIRBELWIND P*S		✓	146	132	102	124	+1252	-0,04	-0,02	127	95	102	105	108	113	130	115	107	97	94	98	11
	22	WINDSTURM P*S	WIRBELWIND P*S		✓	146	131	108	126	+1478	-0,18	-0,10	121	104	117	112	98	107	123	115	98	94	92	117	11
	23	SEIDE P*S	GS SPUTNIK		✓	146	128	121	125	+1287	-0,15	-0,06	122	93	120	109	108	112	115	95	102	102	97	103	11
	24	HEUWIESE	HEISS		✓	146	127	117	127	+1017	+0,02	-0,03	125	112	113	113	102	100	125	103	109	96	108	111	11
	25	HIGHSPEED	HIGHNESS		✓	146	126	106	134	+688	+0,16	+0,09	127	114	123	108	104	110	123	102	106	90	100	106	10
	26	HEUTRAUM	HEISS		✓	146	123	128	122	+913	-0,03	-0,02	121	112	122	103	113	105	99	118	115	99	103	112	11
	27	HEUDUFT	HEISS		✓	146	122	114	135	+791	+0,06	-0,04	127	112	124	111	104	109	124	109	105	89	103	110	12
	28	HILLCREST	HIGHNESS		✓	145	136	101	117	+1220	+0,08	+0,02	113	111	110	115	110	118	103	125	102	101	95	107	11
	29	WOW1 Pp*	WOELSAU		✓	145	134	115	117	+1417	-0,10	-0,05	121	106	102	102	111	99	116	106	97	101	94	105	10
	30	HATWAS	HASHTAG		✓	145	132	118	117	+875	+0,16	+0,10	111	108	117	110	111	94	110	108	106	118	103	111	10
	31	GS HINBLICK	HOPFEN		✓	145	130	119	117	+836	+0,23	+0,02	118	109	104	113	106	109	113	111	98	103	106	103	11
	32	WERKSTOFF	GS WIN AGAIN		✓	145	130	115	125	+1113	-0,09	+0,04	121	104	117	102	108	105	118	97	104	101	107	105	11
	33	HALFWAY	HAYWARD		✓	145	129	118	124	+969	-0,01	+0,07	117	111	116	94	111	92	122	100	102	115	102	106	11
	34	HURRIKAN	HEISS		✗	145	129	118	119	+1006	+0,02	+0,03	119	101	112	98	107	105	111	129	115	115	90	109	11
	35	GS WAIERDORF Pp*	WIRBELWIND P*S		✓	145	127	108	131	+930	+0,08	-0,01	130	95	126	102	102	112	116	104	111	104	90	108	10
	36	WITNESS P*S	WIRBELWIND P*S		✓	145	127	102	133	+922	+0,05	+0,00	128	102	129	115	111	108	116	113	107	104	99	113	11
	37	WITTELSBACH	WANTED Pp*		✓	145	124	121	126	+1154	-0,25	+0,00	127	106	115	113	102	109	115	103	104	116	113	108	11
	38	WALBUSCH P*S	WANNABE PP*		✓	145	124	117	129	+1136	-0,09	-0,11	124	111	107	106	108	106	134	90	97	96	104	103	11
	39	HIMOLA	HOPFEN		✓	145	122	123	127	+1092	-0,19	-0,06	129	106	115	115	111	104	117	106	108	106	109	117	11
	40	MAXL P*S	MAJESTIX P*S		✓	145	118	118	134	+663	+0,04	-0,03	126	111	123	115	105	121	119	92	102	86	108	105	9
	41	HOFIT Pp*	HEISS		✓	145	116	107	144	+730	-0,10	-0,04	136	116	134	117	108	115	121	113	95	96	101	111	12
	42	WAR ADMIRAL P*S	WIRBELWIND P*S		✓	144	133	115	114	+1316	-0,06	-0,03	113	112	97	100	113	105	118	113	92	99	103	104	11
	43	HROM	HASHTAG		✓	144	130	121	115	+988	+0,10	+0,02	112	111	108	100	104	105	109	117	107	105	105	115	11
	44	SEESHAUPT	GS SPUTNIK		✓	144	129	112	124	+997	+0,01	+0,06	124	103	111	105	109	104	121	99	101	100	104	103	11
	45	WALDSEE	GS WIN AGAIN		✗	144	128	122	116	+1010	-0,01	+0,03	115	114	104	96	110	106	111	117	107	92	97	109	10
	46	HOTSTAR	HEISS		✓	144	128	118	119	+1319	-0,15	-0,10	121	113	100	112	104	113	115	114	108	99	109	113	11
	47	MEDEON P*S	MAHINDRA P*S		✓	144	128	110	129	+1226	-0,15	-0,03	120	101	120	118	105	106	127	95	94	110	105	112	11
	48	HIGHGROVE	HEISS		✓	144	128	109	125	+1244	-0,11	-0,06	124	113	117	106	108	105	110	112	113	100	105	110	11
	49	HERNESTO	HEISS		✓	144	126	115	123	+1001	-0,11	+0,04	122	112	105	101	110	113	118	111	105	103	98	106	11
	50	HALOGEN	HIGHNESS		✓	144	126	113	126	+905	+0,00	+0,02	120	114	115	114	107	108	119	105	105	110	99	109	11

Genetická bezrohosť
Analýza býkov ročníka 2023

Počet býkov v súbore	Počet	%
Rohaté (pp)	124	39,5
Bezrohé (PP*)	55	17,5
Bezrohé (Pp*)	50	15,9
Bezrohé (P*S)	85	27,1
Spolu bezrohé – všetky genotypy	190	60,5
SPOLU býky narodené 2023	**314**	**100**



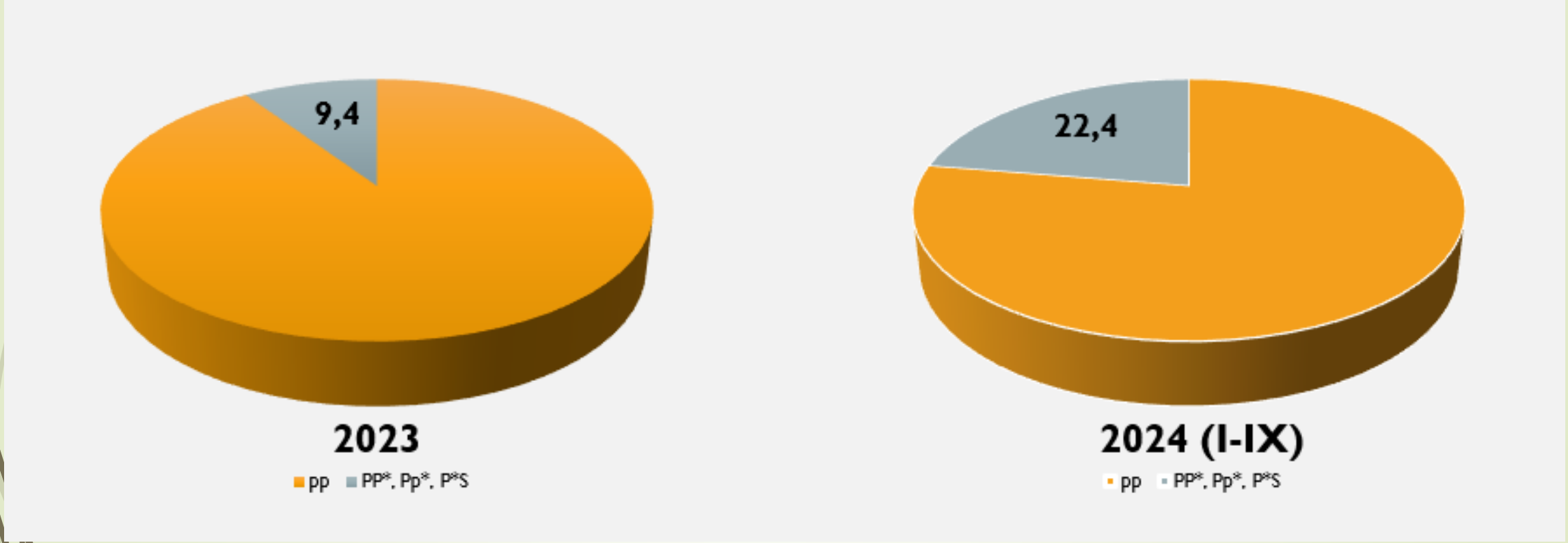
Genetická bezrohosť
Analýza býkov ročníka 2023

Ročník 2023	Priemer	Min	Max
GZW	**137,8**	100	150
MW	**124,2**	75	137
FW	**110,1**	78	133
FIT	**120,6**	102	144
Dlhovekosť	**118,5**	95	137
Plodnosť	**111,0**	91	135
Telenie – patern.	**106,7**	89	124
Rámec	**103,6**	84	127
Osvalenie	**100,9**	62	117
Končatiny	**108,0**	88	130
Vemeno	**114,2**	81	133

Genetická bezrohosť
Analýza býkov ročníka 2023

Ročník 2023	Bezrohé PP*		Bezrohé Pp*		Bezrohé P*S		Rohaté pp	
GZW	**133,7**	100-146	**138,4**	128-149	**137,8**	129-148	**139,4**	110-150
MW	**122,6**	75-132	**124,1**	109-134	**124,6**	115-137	**124,7**	115-136
FW	**107,0**	96-133	**109,5**	91-120	**109,4**	97-124	**112,2**	78-129
FIT	**117,9**	106-130	**122,2**	104-144	**120,5**	102-139	**121,1**	106-136
Dlhovekosť	**117,2**	105-130	**119,6**	107-136	**118,6**	106-135	**118,5**	95-137
Plodnosť	**107,9**	93-120	**113,1**	95-134	**110,3**	91-129	**111,9**	91-135
Telenie – patern.	**106,0**	89-120	**107,4**	93-119	**106,9**	92-124	**106,6**	94-123
Rámec	**105,0**	87-127	**102,7**	92-121	**104,1**	92-122	**103,0**	84-120
Osvalenie	**102,4**	87-117	**99,8**	88-114	**100,7**	82-115	**100,9**	62-117
Končatiny	**107,0**	88-121	**107,9**	96-123	**108,7**	94-130	**108,1**	93-123
Vemeno	**111,8**	81-133	**114,3**	101-131	**113,9**	102-126	**115,5**	100-132

Genetická bezrohosť
Využívanie býkov na Slovensku



Genetická bezrohosť
Využívanie býkov na Slovensku

Rodokmen **GS HABITUS PP*** AT 09 5015 689			
HALBMOND Pp* *AT 48 5997 674* * 2021 127/125/+1083-0,03-0,10	HAMLET Pp* *AT 14 7665 169* * 2019 128/113/+949-0,18-0,20	HERMELIN *DE 09 51697464* * 2016	HERZSCHLAG *AT 30 3304 428* * 2014
			RODICA *DE 09 46187255* * 2011
		ARIELLE PP* *AT 55 3115 738* * 2017 5/4 12557-3,95-3,40-923	MAHANGO Pp* *DE 09 48097266* * 2013
			ARIANE Pp* *AT 09 6493 529* * 2015
	ZENZI Pp* *AT 01 2429 668* * 2017 5/4 10406-4,18-3,58-807	DIAMANT *DE 09 49910432* * 2015	DELL *DE 09 74602964* * 2010
			EDELTRA *DE 09 47763023* * 2012
		ZEBRA PP* *AT 09 6499 229* * 2015 +3/2 11258-3,71-3,51-813	WITAM P*S *DE 09 47303667* * 2012
			ZEWA Pp* *AT 88 0585 719* * 2013
EMBACH PP* *AT 67 5956 268* * 2018 117/103/+160-0,11+0,04 4/3 10119-3,69-3,65-742 3. 11241-3,58-3,48-794	MEDICUS PP* *AT 73 7401 429* * 2016 98/94/-218-0,07+0,04	MAHANGO Pp* *DE 09 48097266* * 2013	MUNGO Pp *DE 09 45382782* * 2010
			FALTER *DE 09 44042437* * 2010
		SONNE 10 Pp* *AT 72 9756 922* * 2013 10/9 11529-3,75-3,48-833	GS POLLED Pp* *AT 16 3601 519* * 2011
			SORI *AT 80 8283 817* * 2010
	EMMI Pp* *AT 86 2074 329* * 2016 +5/5 7985-4,31-3,69-639	INCREDIBLE PP* *DE 09 48421703* * 2013	IROLA PS *DE 09 45392211* * 2010
			PEPA Pp* *DE 09 44261349* * 2009
		ENYA *AT 93 9431 719* * 2012 +6/5 9630-4,17-3,32-721	MANIGO *DE 09 43304203* * 2008
			ENZIAN *AT 26 9976 216* * 2008

GS HABITUS PP*
AT 09 5015 689 Narození: 07.02.2023



Plemeno: Fleckvieh
Chovatel: Wurzinger Ingrid u. Franz, 2823 Pitten
Číslo PK: 607085
Linie: HUCH
Genostar Volně dostupné sperma #4668

HRA-034

HALBMOND Pp* *AT 48 5997 674* 127/125/+1083-0,03-0,10	**HAMLET Pp*** *AT 14 7665 169*	**HERMELIN**	**gGZW 136**
	ZENZI Pp* *AT 01 2429 668*	**DIAMANT**	
EMBACH PP* *AT 67 5956 268* 117/103/+160-0,11+0,04 4/3 10119-3,69-3,65-742 3. 11241-3,58-3,48-794	**MEDICUS PP*** *AT 73 7401 429*	**MAHANGO Pp***	**MW 123 FW 98 FIT 125**
	EMMI Pp* *AT 86 2074 329* +5/5 7985-4,31-3,69-639	**INCREDIBLE PP***	

PLEMENNÉ HODNOTY (03.12.2024) Genomický **gGZW 136 (76)**

GZW -2, MW -2, FW +0, FIT +0

MLÉKO +1297 -0,23 +33 -0,14 +32 **MW 123 (85)**

MASO **FW 98 (72)**

Netto přírůstek:	97 (73)	**Jatečná výtěžnost:**	100 (72)	**Jatečná třída:**	98 (71)

FITNESS **ÖZW 134 (82)** **FIT 125 (80)**

Dlouhověkost:	126 (69)	**Index zdraví vemene:**	121 (82)	**Somatické buňky:**	122 (77)	**Mastitidy:**	111 (59)
Perzistence laktace:	111 (77)	**Index plodnosti:**	106 (69)	**Index paznehtů:**	99 (70)	**Raně poruchy plodnosti:**	106 (64)
Mezilaktační nárůst užit.:	117 (74)	**Průběh porodů pat.:**	104 (82)	**Průběh porodů mat.:**	107 (75)	**Cysty:**	104 (63)
Dojitelnost:	106 (84)	**Chování při dojení:**	103 (62)	**Index vitality telat:**	109 (72)	**Mléčná horečka:**	-

EXTERIÉR **0 Dcery: 97 - 91 - 104 - 106 (82)**

Znak			76	88	100	112	124	136	
Rámec	**97**								
Osvalení	**91**								
Končetiny	**104**								
Vemeno	**106**								
Výška v kříži	100	malá							velká
Délka těla	100	krátká							dlouhá
Šířka zádě	92	úzká							široká
Hloubka středotrupí	91	mělká							hluboká
Sklon zádě	112	zdvižená							sražená
Postoj zadních končetin	105	strmý							šavlovitý
Charakter hlezenního kloubu	119	lymfatický							suchý
Spěnka	97	měkká							strmá
Paznehty - patka	97	nízká							vysoká
Délka předních čtvrtí	102	krátká							dlouhá
Délka zadních čtvrtí	94	krátká							dlouhá
Úhel předního upnutí vemene	101	volný							upnutý
Závěsný vaz	103	nezřetelný							výrazný
Hloubka vemene	112	hluboko							vysoko
Délka struků	101	krátké							dlouhé
Tloušťka struků	92	tenké							tlusté
Rozmístění předních struků	89	do stran							do středu
Rozmístění zadních struků	99	do stran							do středu
Postavení struků	99	rozbíhající							sbíhající
Čistota vemene	101	s pastruky							bez pastruků

Prostý vad: ARF, B2F, DWF, F2F, FSF, TPF, ZLF
Genet. znaky: PP*, Beta kasein A1A2, Kappa kasein AA

A2A2 mlieko

- **Kazeín** má viacero frakcií, najdôležitejšie kappa (syriteľnosť) a beta
- Beta kazeín má dve alely **A1** a **A2**
- Historicky sa u dobytka vyskytovala alela A2, neskôr došlo k vzniku mutačnej alely A1 – tá mala vzťah k vyššej produkcii mlieka, preto sa postupne stala dominujúcou.
- Biochemický rozdiel – v aminokyselinovom reťazci (209 AMK) má A1 beta kazeín na 67. pozícii histidín miesto prolínu.
- Táto malá zmena spôsobuje v procese trávenia tvorbu beta-kazomorfínu7 (BCM7), ktorý môže niektorým ľuďom spôsobovať tráviace ťažkosti.
- Frekvencia alely A2 je rôzna podľa plemien.
- Miluchová et al. (2013) – 111 zvierat S plemena; frekvencia genotypu A2A2 (0.54), frekvencia alely A2 (0.71). U pinzgauského a holštajnského plemena nižšie frekvencie.
- A2 mlieko – prevencia kardiovaskulárnych ochorení, nižší cholesterol, lepšie ho tolerujú aj ľudia s laktózovou intoleranciou (zatiaľ nepotvrdené štúdie!!!)



A2A2 mlieko
Správny marketing!!!









Cenník produktov:

- Mlieko (1 l) **3,0 €**
- Jogurt (390 g) – biely **3,0 €**
  - čoko **4,10 €**
  - ovocný **3,90 €**
  - orech **4,10 €**
- Tvaroh (250 g) **3,50 €**
- Ghee maslo (330 g) **15,0 €**
- Acidofilné mlieko (1 l) – biele **6,0 €**
  - ochutené **8,0 €**

Foto: M.Dukes

A2A2 mlieko
Správny marketing!!!

Naše PDP Kežmarok bude mať čoskoro v **Predaji z dvora mlieko A2A2**. Je to mlieko bez hormónov, GMO Free, vyrobené pomocou zelenej energie.



O konzumácii mlieka a jeho účinkoch na ľudský organizmus uvádza tento zdroj: https://www.bayern-genetik.sk/a2-mlieko/

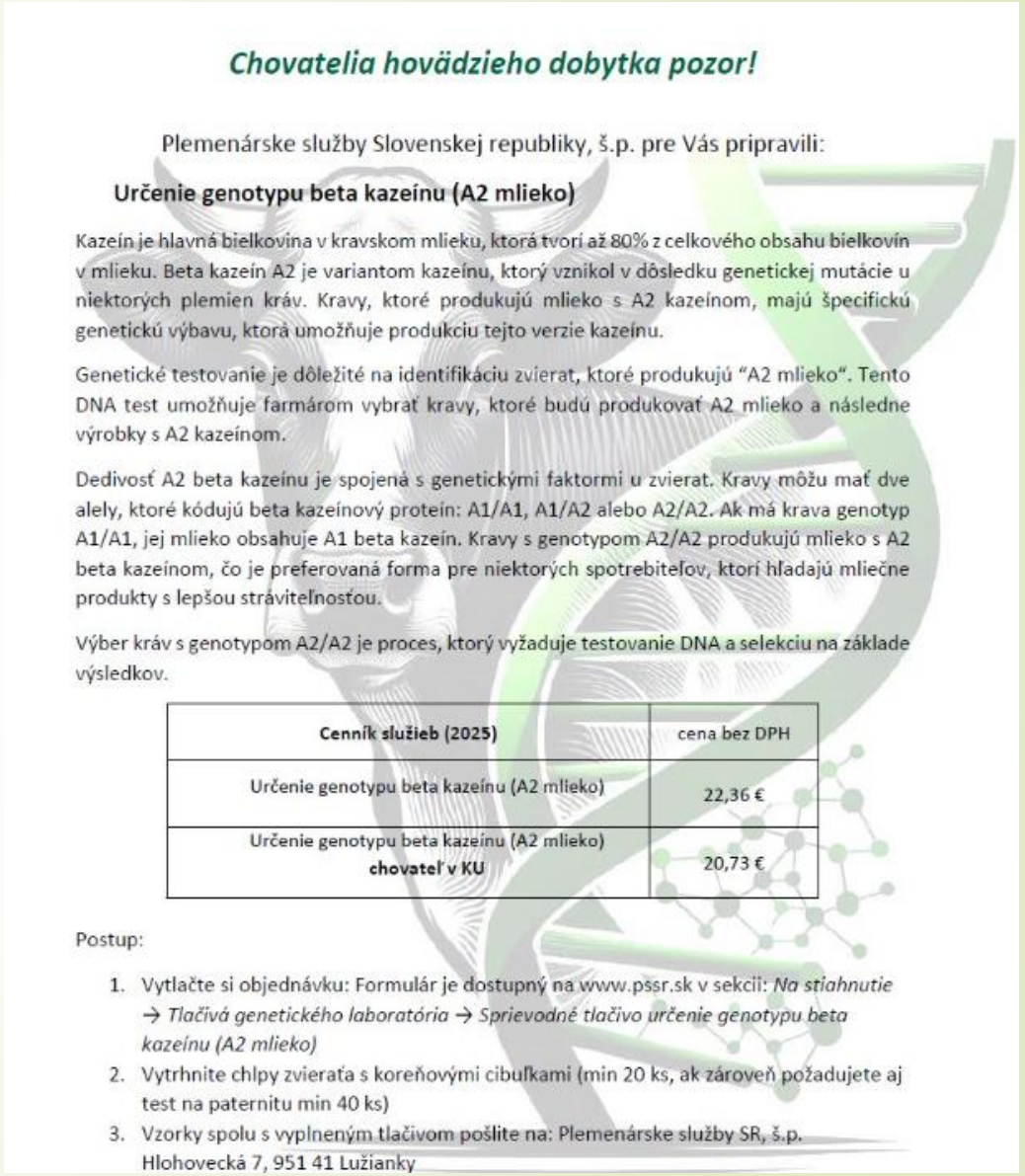
V roku 2024 naše PDP Kežmarok bolo zaradené do šľachtiteľského chovu slovenského strakatého dobytka



A2A2 mlieko

- Stanovenie v rámci **genomického testu**
- Osobitné stanovenie genotypu pre A2A2 mlieko

- Genomika – osloviť Bioservis s.r.o.
- Len A2A2 – od 1.1.2025 ponúkajú PSSR š.p.



Chovatelia hovädzieho dobytka pozor!

Plemenárske služby Slovenskej republiky, š.p. pre Vás pripravili:

Určenie genotypu beta kazeínu (A2 mlieko)

Kazeín je hlavná bielkovina v kravskom mlieku, ktorá tvorí až 80% z celkového obsahu bielkovín v mlieku. Beta kazeín A2 je variantom kazeínu, ktorý vznikol v dôsledku genetickej mutácie u niektorých plemien kráv. Kravy, ktoré produkujú mlieko s A2 kazeínom, majú špecifickú genetickú výbavu, ktorá umožňuje produkciu tejto verzie kazeínu.

Genetické testovanie je dôležité na identifikáciu zvierat, ktoré produkujú "A2 mlieko". Tento DNA test umožňuje farmárom vybrať kravy, ktoré budú produkovať A2 mlieko a následne výrobky s A2 kazeínom.

Dedivosť A2 beta kazeínu je spojená s genetickými faktormi u zvierat. Kravy môžu mať dve alely, ktoré kódujú beta kazeínový protein: A1/A1, A1/A2 alebo A2/A2. Ak má krava genotyp A1/A1, jej mlieko obsahuje A1 beta kazeín. Kravy s genotypom A2/A2 produkujú mlieko s A2 beta kazeínom, čo je preferovaná forma pre niektorých spotrebiteľov, ktorí hľadajú mliečne produkty s lepšou stráviteľnosťou.

Výber kráv s genotypom A2/A2 je proces, ktorý vyžaduje testovanie DNA a selekciu na základe výsledkov.

Cenník služieb (2025)	cena bez DPH
Určenie genotypu beta kazeínu (A2 mlieko)	22,36 €
Určenie genotypu beta kazeínu (A2 mlieko) **chovateľ v KU**	20,73 €

Postup:

1. Vytlačte si objednávku: Formulár je dostupný na www.pssr.sk v sekcii: *Na stiahnutie → Tlačivá genetického laboratória → Sprievodné tlačivo určenie genotypu beta kazeínu (A2 mlieko)*
2. Vytrhnite chlpy zvieraťa s koreňovými cibuľkami (min 20 ks, ak zároveň požadujete aj test na paternitu min 40 ks)
3. Vzorky spolu s vyplneným tlačivom pošlite na: Plemenárske služby SR, š.p. Hlohovecká 7, 951 41 Lužianky

A2A2 mlieko
Analýza býkov ročníka 2023

Genotyp	Počet býkov	GZW		Mlieko kg	
A1A1	28	**137,8**	127-150	**+937**	+390 až +1303
A1A2	134	**137,8**	126-149	**+958**	+259 až +1501
A2A2	152	**137,9**	100-150	**+993**	-875 až +1652



SPIRIT (SEG-002) – najvyužívanejší býk genotypu A2A2 na Slovensku v roku 2024

A2A2 mlieko

vzťah beta kazeínu a kappa kazeínu
Analýza býkov ročníka 2023

Genotypy (n/%)	A1A1	A1A2	A2A2
AA	18 *5,7 %*	84 *26,8 %*	82 *26,1 %*
AB	9 *2,9 %*	43 *13,7 %*	62 *19,7 %*
BB	1 *0,3 %*	7 *2,2 %*	**8** *2,5 %*

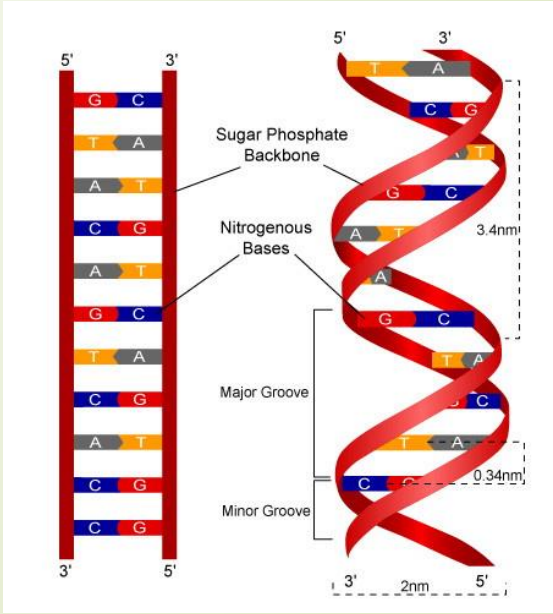


GS MAYBE Pp* (MNO-002) – najvyužívanejší býk kombinácie A2A2 BB na Slovensku v roku 2024

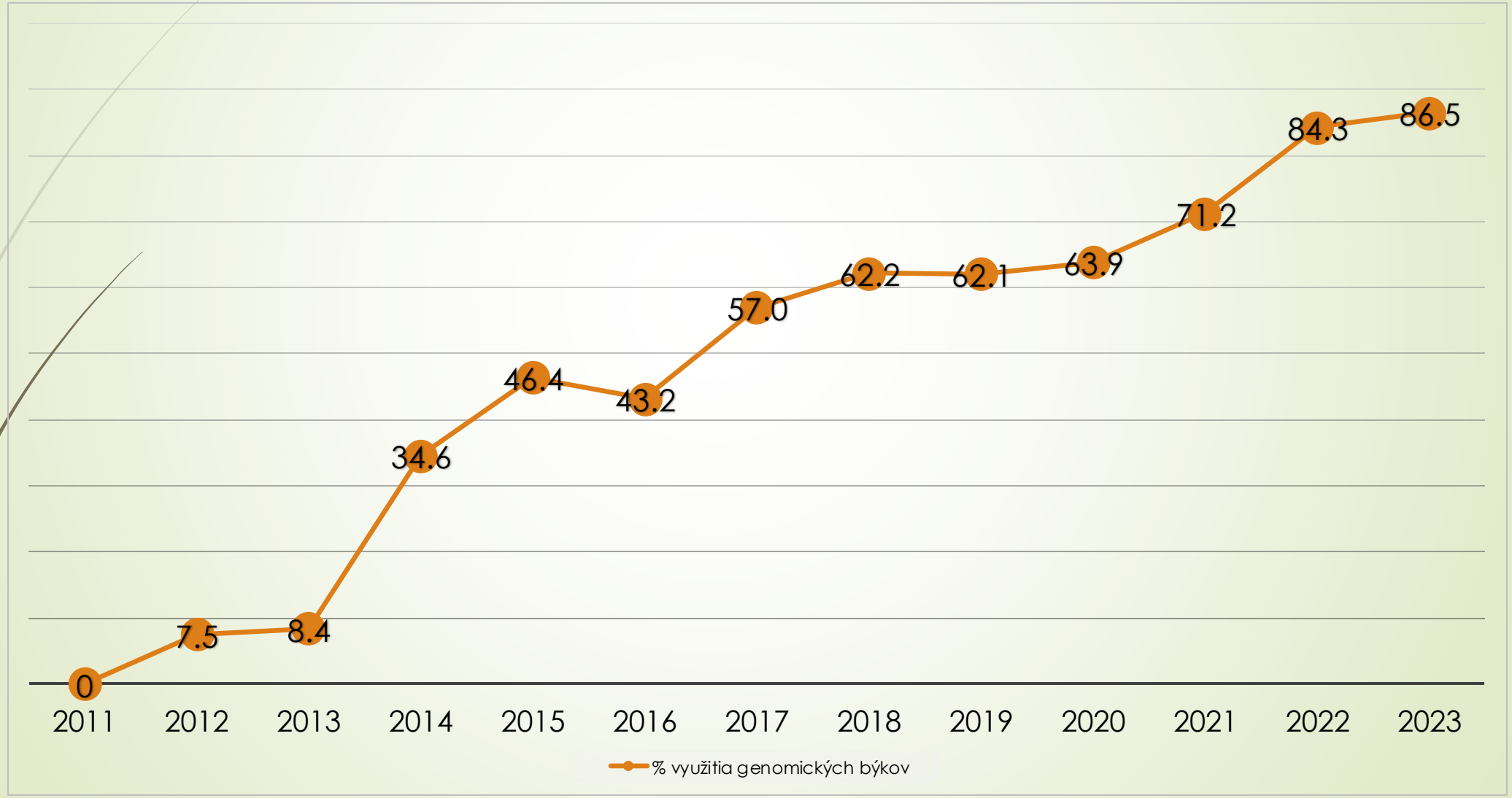
Genomika

- Prečítanie genómu HD – 2009 v USA (herefordská krava)
- Dĺžka genómu HD – 2,7 Gb (2,7 miliardy bázových párov)
- Obsahuje približne 35 100 génov (14 tis. spoločných pre všetky cicavce)
- Lande a Thompson (2000) a Meuwissen et al. (2001) – teória genomickej selekcie
- 2009 – počiatok genomovania u holštajnského plemena v USA
- august 2011 – prvé gPH v populácii fleckvieh
- 2021 – jednokroková metóda výpočtu gPH → **zvýšenie spoľahlivosti**

- Spoľahlivosť na začiatku 50 – 60 %
- Po zavedení jednokrokovej metódy 70 – 85 %



Genomika


0
7.5
8.4
34.6
46.4
43.2
57.0
62.2
62.1
63.9
71.2
84.3
86.5
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
% využitia genomických býkov

Genomika

1. Odber vzoriek DNA
2. Zaslanie vzoriek na spracovanie
3. Izolácia DNA (ČMSCH Hradištko)
4. Príprava DNA čipov (50 K)
5. Čítanie čipov (Mníchov-Grub)
6. Výpočet plemenných hodnôt (LfL, ZuchtData)
7. Selekcia zvierat (chovateľ, ZCHSSD, firmy)











Genomika

- **Zdroje údajov pre výpočet genomických plemenných hodnôt**
- ***BEZ ZNALOSTI FENOTYPU TO NEFUNGUJE !!!!***

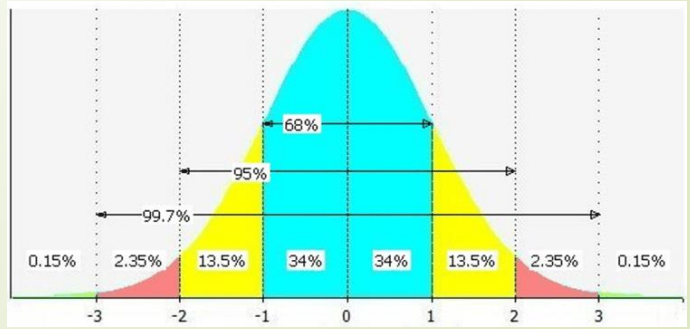
Fenotypové údaje	Rodokmeňové údaje	Genomické údaj
• kontrola úžitkovosti • nepriame úžitkové vlastnosti • exteriér	• predkovia • potomkovia	• 50 tisíc SNP od každého jedinca • Efekty jednotlivých SNP

Genomika
Spoločné genetické hodnotenie



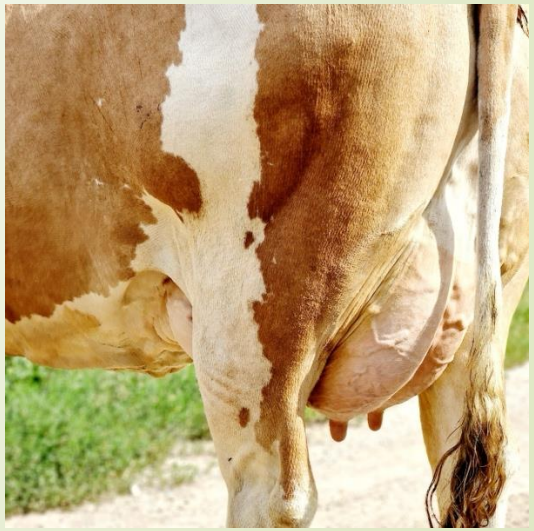
- 2002 – spoločné genetické hodnotenie DE a AT.
- 2016 – spoločné genetické hodnotenie DE, AT a CZ.
- 2019 – Slovensko vstupuje so znakmi mliekovej úžitkovosti, v roku 2020 somatickými bunkami a perzistenciou laktácie.
- 2023 – Slovensko vstupuje so znakmi exteriéru, dlhovekosti a plodnosti.
- Publikovanie plemenných hodnôt 3x ročne – (rok 2025: 1.4., 12.8., 2.12.)
- Výpočet genomických PH – každé 2 týždne (kvôli selekcii mladých zvierat)
- Transformácia PH do RPH – štandardizácia na priemer 100 so smerodajnou odchýlkou 12
- Kĺzavá genetická báza – báza sa mení pri každom výpočte

  (každé štyri mesiace, tak aby ju tvorili kravy vo veku 4-6 rokov



Genomika

- **<u>Výhody a praktické prínosy genomovania</u>**
- Možnosť selektovať mladé zvieratá (dokonca embryá) s vysokou spoľahlivosťou
- Výrazné zvýšenie genetického zisku ako výsledok skrátenia generačného intervalu a vysokej intenzity selekcie
- Overenie pôvodu každého zvieraťa (s možnosťou opravy)
- Stanovenie genetických vád, genotypu pre bezrohosť a kazeíny v mlieku
- Selekcia mladších zvierat, vhodnejších pre dané chovateľské podmienky prináša obrovské ekonomické výhody
- Možnosť zapojiť sa do aktívneho šľachtenia v populácii (šľachtiteľské programy sú dnes otvorené pre najlepšie genomované zvieratá)

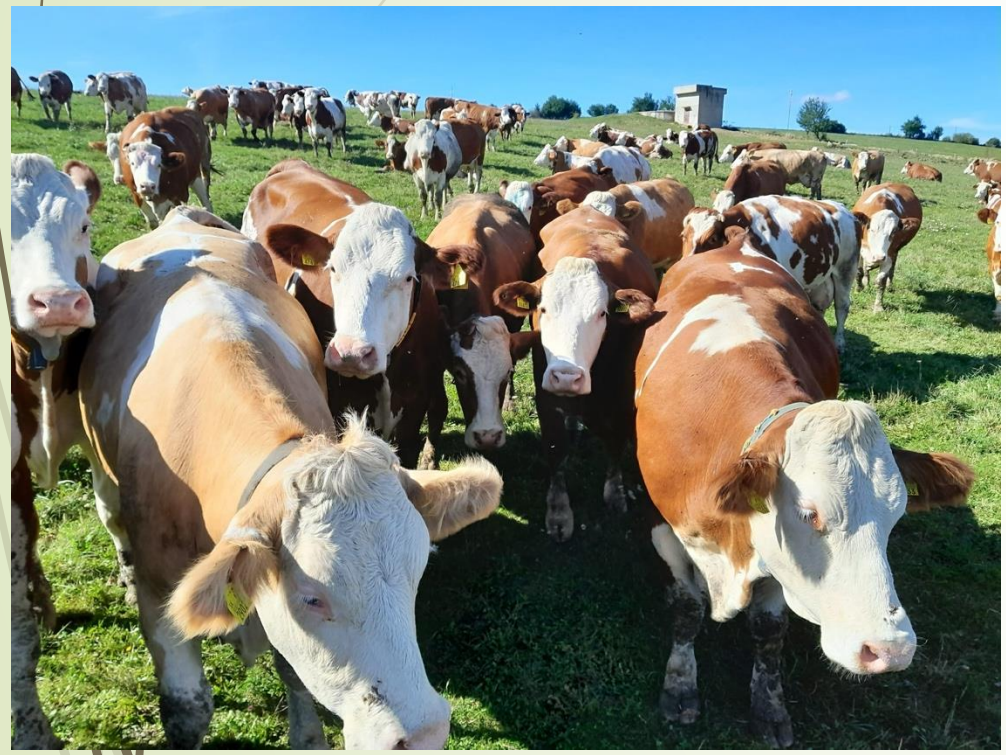


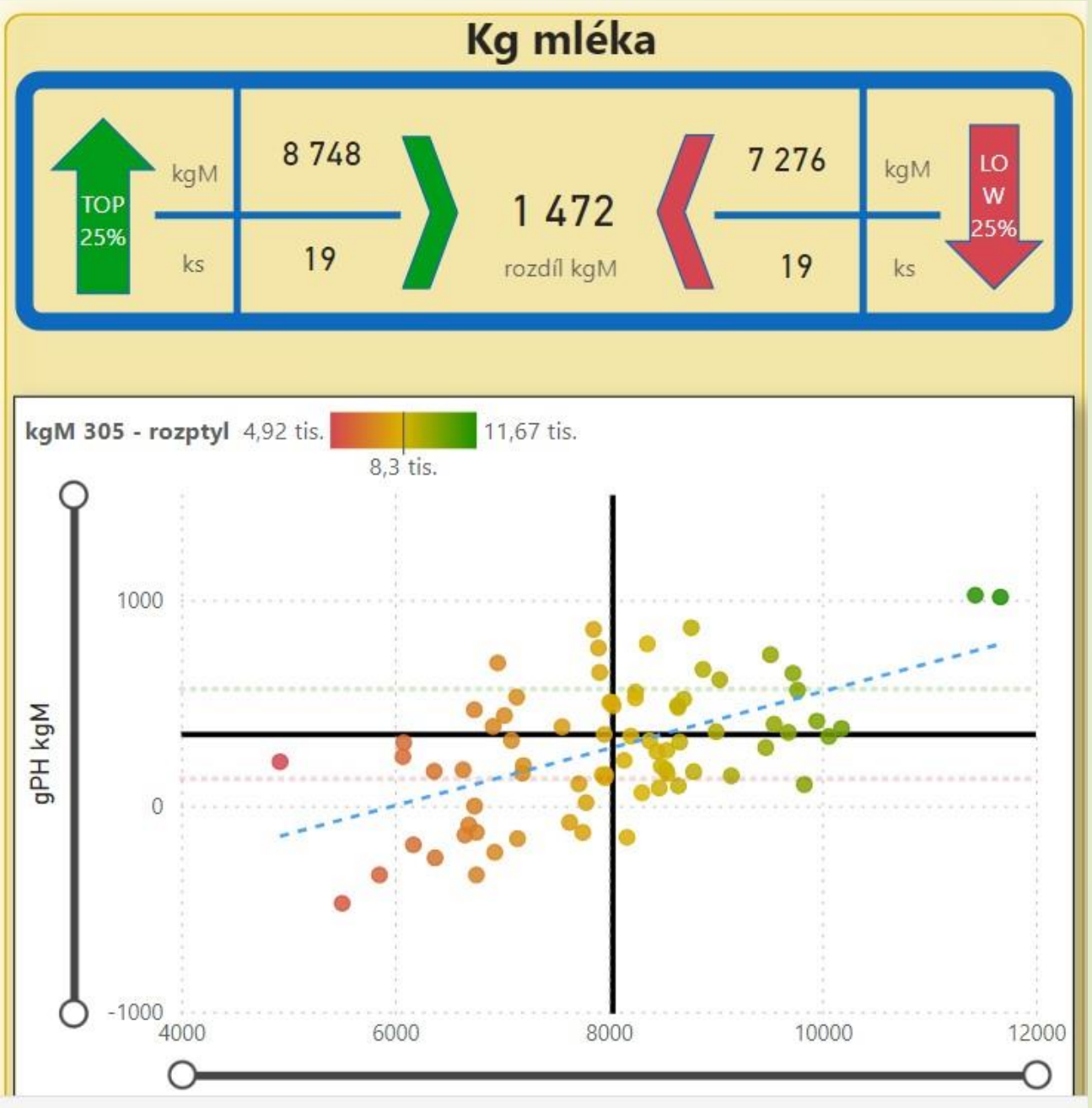
Genomika

- **Výzvy a príležitosti**
- Otázka inbrídingu – zavedením genomickej selekcie sa zvýšil priemerný inbríding v populáciách
- Potreba práce s veľkým počtom údajov – bežný zootechnik nemá čas – je potrebné používať softvéry
- *Genomované zvieratá pripárovať individuálne !!!*
- Využívanie emryotransféru (IVF)?
- Program Beef on Dairy
- Predaj alebo výkrm nepotrebných jalovíc
- Genomovanie starších zvierat je málo perspektívne, zamerať sa na čo najmladšie jedince
- **Budúcnosť**
- celogenómové sekvenovanie
- fenomika (biosenozory, prepojenie genóm-fenóm)



Genomika
Praktické výsledky







Ďakujem za pozornosť

pavlik@simmental.sk
0948 166 407