

zhivotnykh // Patent RF na izobretenie № 2469716. 2012. Byul. 35 / Marchenko V.A., Efremova E.A., Vasilenko Yu.A. i dr.

8. Arkhipov I.A. Antigelmintiki: farmakologiya i primenenie. – M., 2009. – 406 s.

9. Rokitskiy P.F. Osnovy variatsionnoy statistiki dlya biologov. – Minsk, 1961. – 221 s.

10. Tramboo S.R., Shahardar R.A., Allaie I.M., Wani Z.A, Bushra M.S Prevalence of gastrointestinal helminth infections in ovine population of Kashmir Valley // Vet. World. – 2015. – Vol. 8 (10). – P. 1199-1204.

11. Lawrence K.E., Lethwick D.M., Rhodes A.P., Jackson R., Heuer C., Pomroy W.E., West D.M., Waghorn T.S., Mof-

fat J.R. Management of gastrointestinal nematode parasites on sheep farms in New Zealand // NZ Vet. J. – 2007. – Vol. 55 (5). – P. 228-234.

12. Ijaz M., Khan M.S., Avais M., Ashraf K., Ali M.M., Khan M.Z.U. Infection rate and chemotherapy of various helminthes in diarrhoeic sheep in and around Lahore // Pakistan Vet. J. – 2008. – Vol. 28 (4). – P. 167-170.

13. Puspitasari S., Farajallah A., Sulistiawati E. Effectiveness of Ivermectin and Albendazole against *Haemonchus contortus* in Sheep in West Java // Indonesia Tropical Life Sciences Research. – 2016. – Vol. 27 (1). – P. 135-144.



УДК 636.294:637

В.Г. Луницын, С.И. Огнев, М.Н. Самохвалова, И.С. Белозерских
V.G. Lunitsyn, S.I. Ognev, M.N. Samkhvalova, I.S. Belozerskikh

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕМИКСА И СЕНАЖА В УПАКОВКЕ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ

EFFECT OF FEEDING VITAMIN AND MINERAL PREMIX AND PACKED HAYLAGE ON PRODUCTIVE QUALITIES OF STAG MARALS

Ключевые слова: марал, кормление, минеральные вещества, витамины, премикс, сенаж, питательность, панты, продуктивность, рацион.

В основе жизнедеятельности маралов лежит рациональное, нормированное кормление, которое предусматривает сохранение здоровья и получение качественной продукции и при наименьших затратах питательных веществ. Изыскание и апробация новых нетрадиционных кормовых средств и добавок – один из путей расширения кормовой базы, удешевления продукции и более рационального использования традиционных кормов. Сенаж и минерально-витаминные премиксы получили широкое распространение во всех отраслях животноводства. Исследована эффективность введения в рацион маралов этих кормовых средств. Установлено, что введение в рацион сенажа в упаковке позволило повысить продуктивность у животных 2-3 лет в 2 раза, 4-6 лет – на 2,0 кг в опытной группе и 1,3 кг в контрольной, 7-9 лет – на 1,1 кг в опытной группе и 0,7 кг в контрольной. Скармливание минерально-витаминной подкормки привело к увеличению массы пантов опытной группы в возрасте 4-6 лет на 0,5 кг, в возрасте 7-9 лет – на 0,4 кг. Животные опытной группы 2-3 лет на введение в рацион подкормки не отреагировали.

Keywords: maral (*Cervus elaphus sibiricus*), nutrition, minerals, vitamins, premix, haylage, nutritional value, velvet antlers, productivity, ration.

Balanced and rationed nutrition which provides for preservation of health and receiving qualitative products at the smallest expenses of nutrients is the cornerstone of vital activity of the maral (*Cervus elaphus sibiricus*). The search for and testing of new nonconventional feeds and supplements is a way of expansion of feed supply, production cost reduction and more economical use of traditional forages. Haylage and mineral and vitamin premixes are increasingly used in all branches of livestock production. This paper discusses the efficiency of using these feed products in maral diets. It was found that the use of packed haylage in a diet doubled the productivity of a 2- and 3-year old animal; 4-6-year old animals – by 2.0 kg (the control group – by 1.3 kg); 7-9-year old animals – by 1.1 kg (the control group – by 0.7 kg). Feeding mineral and vitamin premix increased velvet antler weight in the trial group (4-6-year old marals) by 0.5 kg; and by 0.4 kg in the group of 7-9-year marals. The animals of trial group (2-3-year old) did not respond to the premix added to the diet.

Луницын Василий Герасимович, д.в.н., проф., директор, Всероссийский НИИ пантового оленеводства, г. Барнаул. Тел.: (3852) 50-13-30. E-mail: wniipo@rambler.ru.

Огнев Сергей Ильич, д.с.-х.н., директор, ФГУП «Новоталицкое», Чарышский р-н, Алтайский край. Тел.: (38574) 275-23. E-mail: novotal@ab.ru.

Самохвалова Марина Николаевна, к.с.-х.н., уч. секретарь, Всероссийский НИИ пантового оленеводства, г. Барнаул. Тел.: (3852) 50-13-30. E-mail: wniipo@rambler.ru.

Белозерских Иван Сергеевич, н.с., Всероссийский НИИ пантового оленеводства, г. Барнаул. E-mail: belozivan@mail.ru.

Lunitsyn Vasilii Gerasimovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Director, All-Russian Research Institute of Velvet Antler Deer Breeding, Barnaul. Ph.: (3852) 50-13-30. E-mail: wniipo@rambler.ru.

Ognev Sergey Ilyich, Dr. Agr. Sci., Director, FGUP "Novotalitskoye", Charyshskiy District, Altai Region. Ph.: (38574) 275-23. E-mail: novotal@ab.ru.

Samkhvalova Marina Nikolayevna, Cand. Agr. Sci., Scientific Secretary, All-Russian Research Institute of Velvet Antler Deer Breeding, Barnaul. Ph.: (3852) 50-13-30. E-mail: wniipo@rambler.ru.

Belozerskikh Ivan Sergeyevich, Staff Scientist, All-Russian Research Institute of Velvet Antler Deer Breeding, Barnaul. E-mail: belozivan@mail.ru.

Введение

В последние годы мараловодство, как отрасль животноводства, развивается весьма динамично. Его устойчивое и стабильное функционирование тесно связано с прочной кормовой базой и сбалансированным кормлением [1].

В основе жизнедеятельности маралов лежит рациональное, нормированное кормление, которое предусматривает получение качественной продукции и сохранение здоровья при наименьших затратах питательных веществ корма на единицу продукции [2]. Организация нормированного кормления маралов представляет определенную трудность. Поэтому необходимо изучать потенциальные возможности местной кормовой базы, изыскивать новые кормовые средства и добавки, обеспечивающие полноценное питание животных. Изыскание и апробация новых нетрадиционных кормовых средств и добавок – один из путей расширения кормовой базы, удешевления продукции и более рационального использования традиционных кормов [3, 4].

Сенаж как новый вид корма нашел применение в кормлении маралов. Он занимает промежуточное положение между сеном и силосом. При этом влажность закладываемой массы составляет 40-45%, а потери питательных веществ не превышают 17%, против 30-35% при силосовании [5].

Недостаток микро- и макроэлементов в рационе маралов-рогачей является одной из актуальных проблем пантового оленеводства. Минеральные вещества оказывают огромное влияние на процессы роста и развития пантов – главного продукта отрасли. Наиболее перспективным путем решения данной трудности является использование минерально-витаминных добавок [6, 7].

Цель работы – изучить влияние скармливания витаминно-минерального премикса и сенажа в упаковке на продуктивные качества маралов-рогачей.

Материалы и методы исследований

Научно-исследовательская работа проведена в ФГУП «Новоталицкое» в 2017 г. В марте были сформированы 2 группы маралов-рогачей: контрольная и опытная. Каждая группа в свою очередь была разбита на три подгруппы по возрасту (2-3 года, 4-6, 7-9 лет). Продолжительность опыта 30 дней.

Основной рацион обеих групп состоял из 8 кг сенажа и 3 кг сена на голову ежедневно. Животным контрольной группы дополнительно скармливали по 1 кг овса, а рогачам опытной группы – по 1 кг дробленки и 80 г подкормки.

Химический анализ кормов проведен в Алтайском научно-исследовательском институте животноводства и ветеринарии (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав и питательность кормов хозяйства

Название корма	Химический состав, %						В 1 кг корма содержится, г					ОЭ, МДж/кг жвачн.
	вода	прот.	клетч.	жир	БЭВ	зола	к.ед.	п.п.	ка-рот., мг	сахар	п.п. в 1 к.ед.	
Сенаж овес-вика ячмень	70,0	3,1	10,2	1,5	12,2	3,0	0,23	23	24,9	3,9	100	2,78
Сено разнотр.	17,8	5,5	27,8	2,8	40,8	5,3	0,42	33	24,7	78,5	79	6,21
Зерно овес	10,9	10,3	9,3	3,6	63,1	2,8	1,03	79	-	36,3	77	10,04
Дерть овес	12,2	9,9	12,8	4,1	57,8	3,2	0,92	77	-	32,0	84	9,44

При заготовке сенажа в упаковке в результате испарения свободной воды в растениях значительно повышается концентрация питательных веществ. Но в связи с нарушением технологии заготовки сенажа в хозяйстве подсушивание проведено недостаточно. В результате наблюдается высокое содержание воды и, как следствие, низкое количество кормовых единиц и переваримого протеина в 1 кг сенажа. По нормам в 1 кг сенажа в упаковке количество кормовых единиц должно составлять 0,29-0,46, а переваримого протеина – до 40-70 г. В сене также наблюдается недостаток переваримого протеина.

Но основании химического состава кормов определены питательность и содержание основных веществ в рационе (табл. 2).

Анализ химического состава и питательности рациона показал недостаток обменной энергии, переваримого протеина на 1 к.ед., и минеральных веществ. Недостаток обменной энергии и переваримого протеина составляет 20% от потребности обеих групп животных. Содержание переваримого протеина на 1 к.ед. меньше нормы на 8,6% у контрольной группы и 6,7% у опытной.

Кальций является одним из основных элементов, участвующих в росте и минерализации пантов – основного продукта пантового оленеводства. При этом в рационе его содержание составляет 42% от нормы. Не менее удручающее положение наблю-

дается и по содержанию меди, цинка и марганца, недостаток этих элементов достигает 40-60%.

Содержание железа составляет 12,8% у контрольной группы и 13% у опытной. Все это в значительной степени отражается на протекании физиологических процессов в организме животных и, как следствие, продуктивности маралов-рогачей.

С 27 апреля рогачам обеих групп увеличили дачу концентратов до 2 кг в связи с ростом пантов (табл. 3).

Введение дополнительного килограмма концентратов позволило сократить недостаток обменной энергии до 10%. Однако концентраты бедны протеином и минеральными веществами. Вследствие чего содержание переваримого протеина на 1 к.ед. стало меньше нормы на 20%. При этом дефицит кальция, магния, железа, меди, цинка и марганца компенсирован не был.

В результате несбалансированности рациона по минеральным элементам введение минерально-витаминной подкормки должно оказать заметный эффект в повышении продуктивности маралов-рогачей.

В качестве подкормки выбран витаминно-минеральный премикс ККС коровы раздойные ТУ 9296-006-59256574-2013, производимый ООО «БинКорм» г. Бердска Новосибирской области, апробированный ранее на коровах и показавший хорошие результаты. Его состав представлен в таблице 4.

Таблица 2

Рацион маралов-рогачей в марте-апреле

Показатель	Нормы кормления	Группа			
		контрольная		опытная	
		%	кг	%	кг
Сено разнотравное	-	30	3,0	30	3,0
Сенаж овес-вика-ячмень	-	45	8,0	45	8,0
Зерно овес	-	25	1,0	-	-
Дерьт овес	-	-	-	25	1,0
В рационе содержится					
Корм. ед.	4,72	87,5	4,13	85,2	4,02
Обм. энергия, МДж	63,8	79,8	50,91	78,9	50,31
Перевар. прот., г	453,8	79,8	362,0	79,3	360,0
Пер. прот. в 1 к.ед., г	96	91,4	87,7	93,3	89,6
Сахар, г	176,7	171,5	303,0	169,0	298,7
Каротин, мг	237,1	115,3	273,3	115,3	273,3
Кальций, г/кг	64,4	42,5	27,4	42,2	27,2
Фосфор, г/кг	10,9	135,8	14,8	131,2	14,3
Магний, г/кг	34,3	24,5	8,4	24,8	8,5
Калий, г/кг	22,6	279,2	63,1	282,7	63,9
Натрий, г/кг	2,4	120,8	2,9	116,7	2,8
Железо, мг/кг	2845,8	12,8	365,1	13,0	370,2
Медь, мг/кг	37,8	52,4	19,8	51,9	19,6
Цинк, мг/кг	174,5	57,7	100,7	60,9	106,2
Марганец, мг/кг	423,7	38,6	163,5	38,7	163,9

ЖИВОТНОВОДСТВО

Таблица 3

Рацион маралов-рогачей в мае

Показатель	Нормы кормления	Группа			
		контрольная		опытная	
		%	кг	%	кг
Сено разнотравное	-	25	3,0	26	3,0
Сенаж овес-вика-ячмень	-	35	8,0	37	8,0
Зерно овес	-	40	2,0	-	-
Дерть овес	-	-	-	36	2,0
В рационе содержится					
Корм. ед.	4,91	105,1	5,16	100,6	4,94
Обм. энергия, МДж	65,7	92,8	60,95	90,9	59,75
Перевар. прот., г	481,2	91,6	441	90,8	437
Пер. прот. в 1 к.ед., г	98	87,2	85,5	90,3	88,5
Сахар, г	184,3	184,1	339,3	179,4	330,7
Каротин, мг	240,2	113,8	273,3	113,8	273,3
Кальций, г/кг	62,9	48,3	30,4	47,7	30,0
Фосфор, г/кг	11,7	149,6	17,5	141,0	16,5
Магний, г/кг	32,6	26,7	8,7	27,3	8,9
Калий, г/кг	18,1	366,3	66,3	375,1	67,9
Натрий, г/кг	2,5	132,0	3,3	124,0	3,1
Железо, мг/кг	2688,0	14,7	396,2	15,1	406,4
Медь, мг/кг	29,7	71,7	21,3	70,4	20,9
Цинк, мг/кг	186,2	59,5	110,8	65,4	121,8
Марганец, мг/кг	408,5	43,2	176,3	43,4	177,1

Таблица 4

Состав ККС коровы раздойные

Наименование показателя	Норма на 1 т		Факт на 1 т	
	Порошок светло-коричневого цвета		Порошок светло-коричневого цвета	
1. Внешний вид				
2. Массовая доля влаги, %	13		13	
3. Витаминный комплекс:				
Вит. А, млн МЕ	1400		1400	
Вит. Д, млн МЕ	100		100	
Вит. Е, г	1400		1400	
Вит. В4, кг	10		10	
Биотин Н, мг	10000		10000	
4. Минеральный комплекс				
Марганец, г	6000		6000	
Цинк, г	4000		4000	
Кобальт, г	40		40	
Йод, г	25		25	
Селен, г	30		30	
5. Магний, кг	40		40	
6. Ванилин, г	400		400	
7. Сера, кг	40		40	
8. Кормозим, кг	10		10	
9. Целло-Люкс 2000, кг	2		2	
10. Глюкаваморин «3000», кг	3		3	
11. Сода пищевая, кг	40		40	
12. Соль поваренная, кг	185		185	
13. Бетта-каротин, кг	2		2	
14. Пенергетик, кг	4		4	
15. Минерал Актив, кг	5		5	
16. Дробина, кг	100		100	
17. Трикальцийфосфат, кг	150		150	
18. Наполнитель – отруби пшеничные	До 1000 кг		До 1000 кг	

Результаты исследований

Согласно данным таблицы 5 продуктивность животных опытной и контрольной групп всех возрастов в 2017 г. увеличилась. Масса пантов возрастной группы 2-3-го года увеличилась в 2 раза (разница достоверна $P \geq 0,999$). У маралов опытной группы в возрасте 4-6 лет масса пантов увеличилась на 2,0 кг в среднем по группе ($P \geq 0,999$), тогда как в контрольной группе – всего на 1,3 кг (разница достоверна $P \geq 0,999$). В возрасте 7-9 лет увеличение массы пантов происходило менее интенсивно: в опытной группе – на 1,1 кг (разница достоверна $P \geq 0,95$), в контрольной – на 0,7 кг ($P \geq 0,95$).

Таблица 5
Продуктивность маралов-рогачей

Возраст, лет	Вес пантов, кг	
	2016 г.	2017 г.
Опытная группа		
2-3	1,2±0,16	2,4±0,17
4-6	2,6±0,20	4,6±0,27
7-9	5,8±0,40	6,9±0,40
Контрольная группа		
2-3	1,2±0,15	2,4±0,20
4-6	2,8±0,20	4,1±0,23
7-9	5,8±0,31	6,5±0,36

Тот факт, что полученные результаты были достигнуты при несбалансированности рациона и недостатка в нем многих питательных веществ, свидетельствует о том, что введение сенажа в упаковке положительно отразилось на продуктивности животных.

При сравнении массы пантов маралов опытной и контрольной групп одного возраста можно отметить, что в 2-3 года разницы между группами не отмечено ($P < 0,95$), зато в возрасте 4-6 лет маралы опытной группы превышают контрольных на 0,5 кг ($P < 0,95$), а в возрасте 7-9 лет – на 0,4 кг ($P < 0,95$).

Таким образом, становится очевидным, что скармливание маралам кормовой добавки ККС коровы раздойные производства ООО «БинКорм» наиболее эффективно производить маралам в возрасте 4-6 и 7-9 лет, маралы более младшего возраста на скармливание данной добавки повышением массы пантов не ответили.

Выводы

1. Установлено, что введение в рацион сенажа в упаковке позволило повысить продуктивность у животных 2-3 лет в 2 раза, 4-6 лет – на 2,0 кг в опытной группе и 1,3 кг в контрольной, 7-9 лет – на 1,1 кг в опытной группе и 0,7 кг в контрольной.

2. Скармливание минерально-витаминной подкормки привело к увеличению массы пантов опытной группы в возрасте 4-6 лет на 0,5 кг, в возрасте 7-9 лет – на 0,4 кг. Животные опытной группы 2-3 лет на введение в рацион подкормки не отреагировали.

Библиографический список

1. Луницын В.Г., Борисов Н.П. Пантовое оленеводство России: монография / ВНИИПО. – Барнаул, 2012. – 1000 с.

2. Луницын В.Г., Краснослободцев П.И., Лепихов Е.Н. Современные подходы и методы в кормлении маралов: рекомендации / РАСХН ГНУ ВНИИПО. – Барнаул: Азбука, 2012. – 74 с.

3. Булатов А.П., Лушников Н.А. и др. Корма и добавки высокопродуктивным животным. – Курган: Зауралье, 2005. – 328 с.

4. Санкевич М.Н. Эффективность разных типов кормления маралов-производителей: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2000. – 19 с.

5. Егерь В.Н. Сезонные изменения баланса энергии у маралух в условиях Алтая // Тр. Ин-та НИИПЗиК. – М., 1987. – Т. 35. – 325 с.

6. Паничев А.М. Литофагия в мире животных и человека. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1990. – 224 с.

7. Луницын В.Г. и др. Минеральные и кормовые добавки в рационах маралов: научно-методические рекомендации / РАСХН ГНУ ВНИИПО. – Барнаул, 2010. – 21 с.

References

1. Lunitsyn V.G., Borisov N.P. Pantovoe olenevodstvo Rossii: monografiya. – VNI IPO. – Barnaul, 2012. – 1000 s.

2. Lunitsyn V.G., Krasnoslobodtsev P.I., Lepikhov E.N. Sovremennye podkhody i metody v kormlenii maralov: rekomendatsii; RASKhN GNU VNI IPO. – Barnaul: Azbuka, 2012. – 74 s.

3. Bulatov A.P., Lushnikov N.A. i dr. Korma i dobavki vysokoproduktivnym zhitotnym. – Kurgan: Izd-vo «Zaurale», 2005. – 328 s.

4. Sankevich M.N. Effektivnost raznykh tipov kormleniya maralov-proizvoditeley: avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. – Barnaul, 2000. – 19 s.

5. Eger V.N. Sezonnye izmeneniya balansa energii u maralukh v usloviyakh Altaya // Tr. In-ta NIIPZiK. – M., 1987. – T. 35. – 325 s.

6. Panichev A.M. Litofagiya v mire zhivotnykh i cheloveka. – Vladivostok: Izd-vo DVNTs AN SSSR, 1990. – 224 s.

7. Lunitsyn V.G. i dr. Mineralnye i kormovye dobavki v ratsionakh maralov: nauchno-metodicheskie rekomendatsii; RASKhN GNU VNIPO. – Barnaul, 2010. – 21 s.



УДК 636.15.082:575

Б.З. Базарон
B.Z. Bazaron

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ И БУРЯТСКОЙ ПОРОД ЛОШАДЕЙ

GENETIC METHOD TO CONTROL ORIGIN AUTHENTICITY OF THE ZABAYKALSKAYA AND BURYATSKAYA HORSE BREEDS

Ключевые слова: забайкальская и бурятская породы лошадей, лаборатория иммуногенетической экспертизы, белковые полиморфные системы крови, локусы.

Контроль происхождения лошадей по полиморфным системам крови и микросателлитам ДНК основан на принципе исключения и независимости наследования разных систем крови. Животное может иметь только те гены, которые есть у его родителей. Поэтому на основании установленных у родителей и потомка генетических маркеров проверяется соответствие их генотипов по каждому локусу. При контроле происхождения лошадей используют полиморфные системы крови (белки, ферменты и эритроцитарные антигены), рекомендованные Международным обществом генетики животных (ISAG). Системы крови, как правило, имеют кододоминантный тип наследования, при котором четко проявляются оба аллеля (один – отцовский, второй – материнский), которые наследуются по правилам Менделя и остаются неизменными на протяжении всей жизни животного. Например, жеребец с генотипом по трансферрину TfDD обязательно должен передать своему потомству аллель TfD, а кобыла с генотипом AIAA не может быть матерью жеребенка с генотипом AIBB. С другой стороны, тот факт, что установленный по ряду локусов генотип жеребенка соответствует с генотипом жеребца и кобылы, еще не может служить доказательством их фактического родства. При контроле происхождения лошадей обязательно учитывают генетические особенности пород, так как наличие у лошади нетипичных для породы аллелей указывает на ее сомнительное происхождение. По международным правилам контроль происхождения могут проводить только высококвалифицированные специалисты, хорошо владеющие методиками определения типов белков, ферментов и групп крови лошадей. Эффективность использования полиморфных систем крови для идентификации и контроля происхождения лошади определяется ее

породными особенностями и зависит от числа и степени полиморфности используемых локусов.

Keywords: Zabaykalskaya and Buryatskaya horse breeds, laboratory of immunogenetic examination, protein polymorphic blood systems, loci.

The control of horse origin by polymorphic blood systems and microsatellite DNA is based on the principle of exclusion and independence of inheritance of different blood systems. An animal can have only those genes that its parents have. Therefore, on the basis of the genetic markers revealed in the parents and the offspring, the correspondence of their genotypes for each locus is checked. When controlling the origin of horses, polymorphic blood systems (proteins, enzymes and erythrocyte antigens) recommended by the International Society for Animal Genetics (ISAG) are used. Blood systems generally have a codominant type of inheritance when both alleles (one paternal and the second maternal) are clearly manifested which are inherited according to Mendel's rules and remain unchanged throughout the life. For example, a stallion with a genotype for transferrin TfDD must necessarily pass the TfD allele to its progeny, and a mare with the AIAA genotype cannot be the mother of a foal with the AIBB genotype. On the other hand, the fact that the genotype of a foal determined by a number of loci corresponds to the genotype of the stallion and the mare cannot yet serve as proof of their actual relationship. When controlling horse origin, genetic peculiarities of the breeds are necessarily taken into account since the presence of atypical alleles in the breed indicates its dubious origin. Under international rules, origin control can only be carried out by highly qualified specialists who are proficient in the methods for determining the types of proteins, enzymes and blood groups of horses. The effectiveness of using polymorphic blood systems to identify and control the origin of a horse is determined by its pedigree characteristics and depends on the number and degree of polymorphism of the loci used.