

<sup>1</sup>Laboratory of Animal Breeding, Faculty of Biotechnology and Animal Breeding, Agricultural University of Szczecin, Poland

<sup>2</sup>Department of Animal Reproduction, Faculty of Biotechnology and Animal Breeding, Agricultural University of Szczecin, Poland

MALGORZATA SULIK<sup>1</sup>, BEATA SEREMAK<sup>2</sup> and ANNA MATYJA<sup>1</sup>

## **Analyse des Einflusses der gewählten Faktoren auf die Wurfgröße bei Nerzen mit Berücksichtigung verschiedener Farbschläge (Kurzzmitteilung)**

### **Abstract**

Title of the paper: **Analyze of effect selected indices on litter size of minks in relation to colour variety** (short communication)

The studies were carried out in 2003-2004 on a farm located in West Pomerania, Poland, with an annual production output exceeding 75,000 pelts. The breeding stock comprised 25,000 females and 4,000 males, managed in genetic groups comprising 40 females related to each other and 8 males related to each other. For the experiments, we selected at random 1769 females in 7 colour varieties: Black Cross, Buff Sapphire, Perl, Sapphire, Sprinkler, Scan Black, and Scan Brown. The following reproduction indices were analysed: litter size at birth and at weaning, litter size in relation to number of services and birth date. Moreover, all the indices were estimated in relation to the year of the female's reproduction management. The Buff Sapphire proved to be the most fertile variety, and produced 7.6 born and 7.3 weaned offspring. This result was tested statistically and the differences were highly significant compared to the Sapphire, Sprinkler, and Black Cross, which yielded 6.4-6.5 born and 5.9-6.3 weaned offspring. In the second year of reproduction management, all the varieties but Sapphire exhibited increased number of litters. The date of birth significantly affected litter size; the largest litters were obtained in the 16th week of year.

Key Words: mink, reproduction, litter size, fertility, colour variety

### **Zusammenfassung**

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 2003-2004 in einer in Farm in Westpommern, welche jährlich 75 000 Nerzfelle produziert, durchgeführt. Die Grundherde zählte 25 000 Weibchen sowie 4 000 Männchen, die in genetischen Gruppen gehalten waren, die aus 40 miteinander verwandten Weibchen und 8 miteinander verwandten Männchen gebildet wurden. Zum Versuch wurden 1769 Weibchen aus 7 farbigen Arten stochastisch gewählt: Black Cross, Buff Sapphir, Perle, Sapphir, Sprinkler, Scan Black und Scan Brown. Es wurden bei ihnen folgende Fortpflanzungsindizes analysiert: Wurfgröße bei der Geburt und beim Absetzen, Abgänge während der Aufzucht, Differenzierung der Wurfgröße je nach der Anzahl der Deckungen sowie dem Geburtstermin. Darüber hinaus wurden sämtliche Indizes je nach dem Jahr der Fortpflanzungsnutzung des Weibchens geschätzt. Die fruchtbarste farbige Art war Buff Sapphir, von welcher 7,6 geworfene und 7,3 aufgezogene Nerzjunge erreicht wurden. Diese Zahl wurde durch hoch signifikante Differenzen im Verhältnis zu den Arten Sapphir, Sprinkler und Black Cross statistisch bestätigt, von denen 6,4-6,5 geworfene und 5,9-6,3 aufgezogene Nerzjunge erreicht wurden. Im zweiten Jahr der Fortpflanzungsnutzung wurde bei allen Arten, mit Ausnahme von Sapphir eine Steigerung der Tierzahl pro Wurf beobachtet. Der Termin des Werfens beeinflusste wesentlich die Wurfgröße. Die größten Würfe stammten aus den Geburten in der 16. Kalenderwoche.

Schlüsselwörter: Nerze, Fortpflanzung, Wurfgröße, Fruchtbarkeit, Farbschläge

### **Einleitung**

Nerze sind eine Gattung mit großer Neigung zu genetischen Mutationen bezüglich der Farbe der Haardecke, was bei der Bildung von neuen, sehr interessanten farbigen, Arten ausgenutzt wurde und damit das Handelsangebot der Felle in den Weltmärkten anreicherte (LOREK, 1996). Dies bewirkte eine intensive Zucht dieser Gattung und

die Einführung von Großfarmen, die bessere Möglichkeiten zur Anwendung von Zuchtprogrammen und zum Erreichen von Zuchtfortschritt schaffen. In der Zucht ist die Rentabilität durch die erreichten Fortpflanzungsergebnisse bedingt, weil hohe Fruchtbarkeits- und Fertilitätsindizes die Rentabilität bedeutend erhöhen.

Weniger bekannt und komplizierter als bei anderen Wirtschaftstieren sind physiologische Fortpflanzungsprozesse, die bei den Nerzen Zuchtprobleme verursachen. Die Saisonbedingtheit der Fortpflanzung (DUBY, 1970) bewirkt periodische Abänderungen bei der Entwicklung der Geschlechtsorgane im Laufe des Jahres (OLAUSSON, 1973; ONSTAD, 1967). Die in der Regel bei den Weibchen auftretende Erscheinung superfetatio und superfecundatio (JOHANSSON, 1971; SHACKELFORD, 1952) erschwert bei verspäteter Einpflanzung von Blastozysten eine veränderliche Trächtigkeitsdauer (HANSEN, 1947) und beim Fehlen von äußeren Brunstzeichen eine optimale Fortpflanzungstechnik. Die bei Nerzen auftretende Diapause ist im hohen Grade durch den Genotyp des Tieres bedingt. Die Graviditätsdauer hängt eng mit der Dauer der Diapause zusammen. Daher kann die Schätzung der Differenzierung dieses Merkmals in den einzelnen Farbschlägen die genetische Abhängigkeit bestätigen (MACIEJOWSKI and JEŻEWSKA, 1993). Ein zusätzliches Problem ist die Möglichkeit der künstlichen Besamung der Weibchen dieser Tiergattung, worauf die durch ISHIKAWY et al. (1965), KLUCZEK und NARUCKA (1974) sowie NARUCKA (1973, 1977) geführten Untersuchungen hinweisen. Nerze charakterisiert ein monoestrischer Geschlechtszyklus. In der Zucht bleiben die Tiere nicht länger als 2-3 Jahre und die Kopulationsperiode dauert nur 2-3 Wochen (KUBACKI et al., 1984). Ihre Fruchtbarkeit gestaltet sich mit 5-6 Junge pro Wurf auf einem nicht besonders hohen Niveau. Einzelne Fortpflanzungsmerkmale führten seit vielen Jahren zu Untersuchungen über die Möglichkeiten zur Verbesserung der Fortpflanzungsleistungen, vor allem zur Erhöhung der Fruchtbarkeit und Verkürzung der Trächtigkeitsperiode.

Es wird angenommen, dass auf die Fruchtbarkeit der Nerze solche Faktoren wie Fellfarbe, Nutzungsjahr, Anzahl der Deckungen, sowie Trächtigkeit Einfluss nehmen. Die vorliegende Arbeit setzt sich zum Ziel, diese Einflüsse zu untersuchen.

#### Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in einer im Nordwesten Polens gelegenen Farm durchgeführt. Sie ist eine Großfarm, die über 75 000 Nerzfelle pro Jahr produziert. Die Stammherde zählt über 15 000 Weibchen in 9 Farbschlägen. Die Nerze werden in 36 zweireihigen Pavillons gehalten. Die Tiere der Stammherde waren in einem Gruppenfortpflanzungssystem gehalten, d.h. je 40 Weibchen und 8 Männchen in der Gruppe, wo sowohl im Bereich der Weibchen als auch Männchen ein hoher Verwandtschaftsgrad besteht. Die Männchen wurden eine Fortpflanzungssaison lang genutzt, dagegen die Weibchen bis zu 3 Saisons. Die Deckungen wurden im März durchgeführt, indem die Weibchen in die Käfige der Männchen versetzt wurden. Die Wiederholung erfolgte immer mit einem anderen Männchen aus derselben genetischen Gruppe. Nach der Deckungszeit wurden die Männchen gemerzt.

Das Untersuchungsmaterial bildeten insgesamt 1769 aus der Herde stochastisch gewählte Nerzweibchen im Alter von 1 und 2 Jahren in sieben Farbschlägen, deren Anzahl in der Tabelle 1 angegeben wurde.

In den Untersuchungen wurden solche Fortpflanzungsparameter berücksichtigt, wie: Nutzungsjahr, Wurfgröße bei der Geburt und Absetzung, Anzahl der Deckungen sowie

die Trächtigkeitsdauer. Die Trächtigkeitsdauer wurde in Wochen, vom ersten Tag des Jahres bis zum Tag des Werfens angegeben, was der von ROZEMPOLASKA-RUCIŃSKA et al. (2000) ausgearbeiteten Methode entspricht.

Tabelle 1

Aufteilung der Gruppengrößen von Nerzweibchen (Number of mink female in colour variety group)

Farbschläge (Colour variety)	Gesamt (together)		Nutzungsjahr (Year of female reproduction)			
			I		II	
	n	%	n	%	n	%
black cross	477	26,96	244	25,61	233	28,56
buff sapphir	75	4,24	38	3,99	37	4,53
perle	405	22,89	231	24,24	174	21,32
sapphir	297	16,79	153	16,05	144	17,65
sprinkler	257	14,53	155	16,26	102	12,50
scan black	154	8,71	80	8,39	74	9,07
scan brown	104	5,88	52	5,46	52	6,37
Zusammen (total)	1769	100	953	53,87	816	46,13

Statistische Charakteristik der Zahlenangaben wurde mit Hilfe der Mittelwerte sowie der Variationskoeffizienten dargestellt (ŽUK,1989). Die Verifikation der Relevanz von Differenzen zwischen den Mittelwerten wurde mit Hilfe des Duncan – Tests und der mehrfaktoriellen Varianzanalyse nach folgendem konstanten Modell durchgeführt:

$$Y_{ijk} = \mu + b_i + r_k + c_{1+} + e_{ikl} \quad (\text{für die Wurfgröße bei der Geburt})$$

$$Y_{ijk} = \mu + w_j + r_k + c_{1+} + e_{jkl} \quad (\text{für die Wurfgröße beim Absetzen})$$

wo:

Y - Vektor der Wurfgröße als fixer Effekt,

$\mu$  – Mittelwert des Merkmals in der Population

$b_i$  – konstanter Effekt i-r Wurfgröße bei der Geburt,

$w_j$  – konstanter Effekt j-r Wurfgröße beim Absetzen,

$r_k$  – konstanter Effekt j-r Nutzungsjahr,

$c_{1+}$  – konstanter Effekt k-r Farbe,

$e_{ijkl}$  - Effekt stochastischen Fehlers.

Zur Berechnung wurde das GLM-Verfahren (*General Linear Models*) des Statistik SAS-Paketes (1996) angewandt.

Tabelle 2

Berücksichtigte Effekte und Beurteilung der Relevanz des Einflusses auf die Fortpflanzungsnutzung (Allowed effect in lineal model and estimation exert an influence on reproduction)

Fortpflanzungsnutzung beeinflussende Faktoren (factors with influence on reproduction)	Mit konstantem Effekt der Wurfgröße bei der Geburt gemischtes Modell (mixed model with fixed effect of litter size on birth) ( $R^2=0,112$ )		Mit konstantem Effekt der Wurfgröße ohne gemischtes Modell (mixed model with fixed effect of litter size on weaning) ( $R^2=0,107$ )	
	F - Wert	Grad der Relevanz	F - Wert	Grad der Relevanz
Nutzungsjahr (year of reproduction_	0,16	0,6887	0,03	0,8639
Farbe (colour)	16,8	0,0001	17,14	0,0001
Alter* Farbe (age*colour)	5,77	0,0001	5,34	0,0001
Anzahl der Deckungen (number of mating)	3,96	0,0080	0,86	0,4629
Geburtsdatum (birth date)	12,97	0,0001	13,20	0,0001

### Ergebnisse und Diskussion

Die in der Tabelle 2 zusammengestellten Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Farbe, der Geburtstermin und die Interaktion zwischen dem Alter und der Farbe, die Wurfgröße sowohl bei der Geburt als auch beim Absetzen hoch relevant ( $P \geq 0,0001$ ) beeinflussten. Dieser Zusammenhang weist auf die Möglichkeit der genetischen Bedingtheit der Wurfgröße vom Farbschlag hin, was durch genetische Untersuchungen geprüft werden sollte. Es wurde kein wesentlicher Einfluss des Nutzungsjahres sowie der Anzahl der Deckungen auf die Wurfgröße festgestellt. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass es vom Nutzen ist, in der Zucht größeren Wert auf der Geburtstermin, als auf die Anzahl der Deckungen zu legen.

Tabelle 3

Wurfgrößen bei den Nerzweibchen je nach den Farbschlägen (geboren und aufgezogen) (Litter size depending on Female colour variety (borned and weaned))

Nutzungsjahr (year of reproduction)	Schlägen (colour)	Geboren (borned)			Aufgezogen (weaned)		
		Mittelwert	Sd	V%	Mittelwert	Sd	V%
<b>I</b>	Black Cross	6,3***	1,9	30,6	6,0***	1,8	30,2
	Buff Sapphir	7,5***	1,5	19,5	7,3***	1,4	19,7
	Perle	6,8***	1,8	26,4	6,5***	1,8	28,0
	Sapphir	6,9***	1,4	20,3	6,3***	1,6	25,3
	Sprinkler	6,5***	1,9	29,6	6,2***	1,9	31,2
	Scan Black	6,4***	1,7	27	6,3***	1,7	27,0
	Scan Brown	7,5***	1,4	19,1	7,4***	1,5	20,1
	<b>GESAMT (total)</b>	<b>6,6</b>	<b>1,8</b>	<b>268</b>	<b>6,4</b>	<b>1,8</b>	<b>28,2</b>
<b>II</b>	Black Cross	6,7***	1,5	21,6	6,5***	1,4	22,3
	Buff Sapphir	7,6***	1,2	15,7	7,4***	1,1	15,1
	Perle	7,6***	1,4	18,0	7,2***	1,4	19,7
	Sappfir	5,9***	1,9	32,3	5,5***	2,0	36,2
	Sprinkler	6,3***	1,9	29,8	6,0***	1,8	30,3
	Scan Black	7,0***	1,4	19,6	6,7***	1,4	20,9
	Scan Brown	7,3***	1,3	17,7	7,0***	1,3	18,6
	<b>GESAMT</b>	<b>6,8</b>	<b>1,7</b>	<b>24,5</b>	<b>6,5</b>	<b>1,7</b>	<b>26,0</b>
<b>Gesamt</b>	Black Cross	6,5***	1,7	26,5	6,3***	1,7	26,6
	Buff Sapphir	7,6***	1,3	17,6	7,3***	1,3	17,4
	Perle	7,1***	1,7	23,4	6,8***	1,7	25,0
	Sapphir	6,4***	1,7	27,1	5,9***	1,8	31,1
	Sprinkler	6,4***	1,9	29,7	6,1***	1,9	30,9
	Scan Black	6,7***	1,6	23,8	6,5***	1,6	24,2
	Scan Brown	7,4***	1,4	18,4	7,2***	1,4	19,5
	<b>GESAMT</b>	<b>6,7</b>	<b>1,7</b>	<b>25,8</b>	<b>6,4</b>	<b>1,7</b>	<b>27,2</b>

Mittelwerte in denselben Spalten unterscheiden sich signifikant (Statistically significant differences on the level): \*\*\* –  $P \leq 0,0001$

Im Untersuchungsbetrieb (Tab. 3) wurden im Durchschnitt beider Nutzungsjahre bei der Geburt 6,7 Nerzjunge pro Wurf erreicht, wobei je nach Farbschlag hochrelevante Differenzen dieses Parameters auftraten. Die größten Würfe erzielte man von den Schlägen Buff Sapphir (7,6), Scan Brown (7,4) sowie Perle (7,1), dagegen stammten die kleinsten Würfe von den Nerzschlägen: Black Cross (6,5), Sapphir (6,4) und Sprinkler (6,4). Im zweiten Nutzungsjahr wurde bei fast allen Farbschlägen ein Anstieg der Wurfgröße beobachtet, was sich allerdings als statistisch irrelevant erwies. BERNACKA und KUBACKI (1982) sowie SOCHA und MARKIEWICZ (2001) ge-

ben an, dass die größten Würfe von zweijährigen Weibchen erreicht werden. Ähnliche Ergebnisse erzielten ROZEMPOLSKA-RUCIŃSKA et al. (2000), die 5,37 Nerzjunge von einem Weibchen des Schlags Scan Black im ersten Jahr der Zuchtnutzung sowie 5,41 im zweiten Jahr erzielten. Diese Mittelwerte unterschieden sich statistisch hochrelevant. FELSKA und SULIK (2000) stellten nach der Untersuchung von drei Farbschlägen fest, dass sich der Schlag Scan Brown durch die größte durchschnittliche Wurfgröße auszeichnete (mit 7,06 Stück). Nur bei den „Standards“ (Scan Black) kam es im zweiten Jahr der Zuchtnutzung zu einer Senkung der Durchschnittswurfgröße. Bei den Nerzen der Art Perle stieg die durchschnittliche Wurfgröße im zweiten Jahr der Zuchtnutzung wesentlich - von 5,0 auf 6,56 Junge pro Wurf.

Die im Untersuchungsbetrieb erzielten Ergebnisse waren befriedigend im Vergleich zu den Ergebnissen anderer Autoren. Der beobachtete Einfluss der Farbe auf die Wurfgröße sollte von den Züchtern bei der Zuchtplanung berücksichtigt werden, weil von manchen Farbschlägen weniger große Würfe zu erwarten sind.

Die Wiederholung des Deckaktes spielt eine große Rolle beim Erreichen der Trächtigkeit sowie der Wurfgröße (MACIEJOWSKI und JEŻEWSKA 1993; HANSEN, 1947). Mehrfachdeckakte sind jedoch mit einem zusätzlichen Arbeitsaufwand und der Verringerung der Polygamie verbunden, daher kann die Feststellung der optimalen Zahl der Wiederholungen eine große praktische Bedeutung haben. Aus den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, dass die Wiederholung der Deckakte, die Wurfgröße nur zwischen den drei- und fünffachen Deckakten hoch relevant beeinflusst. Die größten Würfe wurden aus zwei- und fünffachen Deckakten erzielt (Tab. 4).

Tabelle 4

Differenzierung der Wurfgrößen je nach der Anzahl Deckakte (Difference between litter size and number of cover)

Anzahl Deckakte (number of mating)	Weibchenanzahl (number of female)	% der Weibchen (% of females)	Geboren (borned)			Aufgezogen (weaned)		
			Wurfgröße (litter size)	Sd	V%	Wurfgröße (litter size)	Sd	V%
2	599	33,86	6,72	2,0	31,0	6,46	2,0	32,7
3	439	24,82	6,56***	1,7	24,9	6,37	1,7	25,6
4	493	27,87	6,65	1,5	21,5	6,33	1,5	22,9
5	238	13,45	6,92***	1,5	20,7	6,51	1,6	23,5
Gesamt (total)	1769	100	6,7	1,7	25,8	6,4	1,7	27,2

Mittelwerte in denselben Spalten unterscheiden sich signifikant (Statistically significant differences on the level): \*\*\* –  $P \leq 0,0001$

Tabelle 5

Wurfgrößen je nach dem Termin des Werfens (Litter size and their depending on date of birth)

Wochen des Jahres (week of years)	Weibchenanzahl (number of females)	% der Weibchen (% of females)	Durchschnittlich geboren (borned)	Durchschnittlich aufgezogen (weaned)
16	145	8,20	7,09***	6,8***
17	851	48,11	7,09***	6,76***
18	659	37,25	6,75***	6,47***
19	114	6,44	5,93***	5,65***
Gesamt (total)	1769	100	6,7	6,4

Mittelwerte in denselben Spalten unterscheiden sich signifikant (Statistically significant differences on the level): \*\*\* –  $P \leq 0,0001$

Aus der Analyse ergibt sich, dass die Mehrzahl der Würfe in der 17. und 18. Kalenderwoche geboren wurde (Tab. 5), d.h. in der letzten April- und der ersten Maiwoche, und die verlängerte Trächtigkeit die Zahl der Tiere pro Wurf hoch relevant beeinflusste. Auf dieser Grundlage kann geschlossen werden, dass der verlängerte

## Geburtstermin bei den Nerzen, die Wurfgröße beeinflusst und die größten Würfe, aus den Geburten zur April- /Maiwende stammen.

### References

- BAEVSKY, U.B.:  
The effect of embryonic diapause on the nuclei and mitotic activity of mink and rat blastocysts. Delayed implantation. Chicago: University of Chicago Press (1963), 141-153
- BERNACKA, H.; KUBACKI, S.:  
Effect of age and number of mating to female prolificacy in mink standard. Hod. Drobn. Inwent. **9** (1982), 4-5
- FELSKA, L.; SULIK, M.:  
The evaluation of selected reproductive parameters of mink In relation to the coat colour variety. Scientifur **24** (2000), 30-34
- HANSEN, A.:  
The physiology of reproduction in mink. (*Mustela vison* Schreb.) with special reference to delayed implantation. Stockholm, Acta Zoologica **28** (1947), 1-136
- ISHIKAWA, T.; TIBA, T.; KAGOTA, K.; KAWABE, K.; KINOSHITA, S.:  
Etude experimentale sur l'insemination artificielle chez les minks. Jap. J. Vet. Res. **13** (1965) 1, 1-10
- JOHANSSON, I.:  
Über die Vaterschaft von Nerzwelpen in Würfen, die aus der Paarung der Mutter mit verschiedenen Rüden anfallen. D. Pelztierzüchter **45** (1971) 3, 45-46
- KLUCZEK, J.P.; NARUCKA, I.:  
Effect of electric current on mink male testicle, PTPN **37** (1974), 153-158
- KUBACKI, S.; BERNACKA, H.; ZAŁUSKA, J.:  
Effect of the mating time on pregnancy length and distribution growth and sex in litter in mink standard., Zesz. Nauk. Ser. Zoot. ATR Bydgoszcz **9** (1984), 34-38
- LOREK, M.O.:  
Description of mink reproduction mate with male imported from Denmark. Przegł. Hod. **9** (1996): 22-24
- MACIEJOWSKI, J.; JEŻEWSKA, G.:  
Genetic determination of reproductive traits in fur animal. Zesz. Nauk. Przegł. Hod. **12** (1993), 5-12
- NARUCKA, I.:  
Influence if the time and system of mating females on litter size. Roczn. AR Poznań LXVI **20** (1973), 97-104
- NARUCKA, I.:  
Evaluation of effectively of mating minks in a large farm, Roczn. AR Poznań, Rozpr. Nauk. **77** (1977), 4-20
- OLAUSSEN, A.:  
Praktische Untersuchungen von Testikelfehler bei Nerzrüden. D. Pelztierzüchter **47** (1973) 3, 44-47
- ONSTAD, O.:  
Postnatal testicular changes in mink. Universitetsforlaget, Oslo (1967)
- ROZEMPOLSKA-RUCIŃSKA, I.; JEŻEWSKA, G.; TARKOWSKI, J.; SOCHA, S.; ZIĘBA, G.:  
Characteristics of usable traits in standard mink. Zesz. Nauk. Przegł. Hod. **53** (2000), 45-53
- SHACKELFORD, R.M.:  
Suprefetation in the Ranch Mink. The American Naturalist **86** (830) (1952), 311-319
- SOCHA, S.; MARKIEWICZ, D.:  
Analysis of selected traits with influence of prolificacy in mink. (*Mustela visom* Sch.). Med. Wet. **11** (2001), 840-843

Received: 2006-05-26

Accepted: 2006-10-06

Corresponding Author

MALGORZATA SULIK, Ph.D habil.

Laboratory of Fur Animal Breeding, Faculty of Biotechnology and Animal Breeding,  
Agricultural University of Szczecin, ul. Dra Judyma 10  
71-460 SZCZECIN, POLAND

E-Mail: malgorzata.sulik@biot.ar.szczecin.pl