

## V. ZUSAMMENFASSUNG

Das Megacolon-Syndrom ist eine Erbkrankheit der homozygoten (KK) Punkt-scheckenkaninchen. Es war Ziel dieser Untersuchungen zu klären, ob Totalalbinismus (aa) einerseits, Heterosis andererseits die Krankheitsmanifestation beeinflussen können. Hierzu wurden AaKK-Hybridhäsinnen alternierend mit aaKK- und aakk-Rammern gepaart und eine Dreirassenkreuzungsgeneration (HYA-F<sub>3</sub>) aus Englisches Schecken-Kaninchen (ES), Deutsches Riesenschecken-Kaninchen (DRS) sowie Weißes Neuseeländer-Kaninchen (WNS) gezüchtet. Hierdurch entstand je eine Linie homozygoter (KK) und heterozygoter (Kk) Hybridschecken mit identischem genetischen background und jeweils 50%igem Albinanteil. An dieser HYA-F<sub>3</sub>-Generation, deren Elterngeneration (HYA-F<sub>2</sub>) sowie einer Halbgeneration (HYA-F<sub>2,5</sub>), die aus Testpaarungen zur Diagnose des Scheckungsgenotyps albinotischer HYA-F<sub>2</sub>-Rammern mit Häsinnen aus Ihrer Müttergeneration (HYA-F<sub>1</sub>) stammt, wurden Mast- und Schlachtkörperleistungen untersucht sowie Organmorphometrien analysiert. Ferner wurden Segregationsverhältnisse und Mortalitäten in Abhängigkeit vom A- und K- Locus sowie der Geschlechter ermittelt und "Heterosis"-Rechnungen in Abhängigkeit von der Generation und vom Scheckungstyp (KK und Kk) durchgeführt.

Es wurden insgesamt 307 Tiere in die verschiedenen Untersuchungsabschnitte einbezogen, von denen 137 Tiere aus den genotypisch definierten Linien der HYA-F<sub>3</sub>-Generation stammen.

Die Resultate aus diesen Untersuchungen belegen eindeutig, daß das Megacolon-Syndrom bei Weißschecken der HYA-F<sub>3</sub>-Generation sehr deutlich zum Tragen kommt. Eine ausgeprägte Entwicklungshemmung schlägt sich mit Ausnahme der Geschlechtsorgane in allen absoluten und meist auch relativen Körper- und Organgewichten nieder. Inzuchteffekte können in dieser Generation mit beteiligt sein. Der Albinismus kann dabei die Krankheitsmanifestationen in aaKK-Genotypen nicht nur nicht verhindern, sondern es fanden sich Hinweise auf eher zusätzliche pathogene Effekte. Dies ergibt sich aus einer signifikant höheren Sterblichkeit für Albinweißschecken (aaKK) sowie zuchtbegleitenden klinischen Befunden. Der vorzeitige Abgang von aaKK-Tieren mit krasser Megacolonsymptomatik und/oder die hohe neonatale Sterblichkeit extrem disponierter aaKK-Genotypen könnte wegen punktuell besserer Mast- und Schlachtkörperleistungen von aaKK-Tieren zwar eine Minderung der Schädwirkungen suggerieren, die Befunde am Darm sind aber voll mit denen der stark untergewichtigen pigmentierten Weißschecken vergleichbar.

Die Verschlechterung der Weißscheidenfitness wird anhand der Heterosiseffekte in den Hauptmanifestationsmerkmalen für das Megacolon-Syndrom bestätigt. Die Merkmalsdifferenzen zwischen Albinos (aa) und pigmentierten (Aa) Tieren aus der heterozygoten Scheckenlinie unterscheiden sich schwach signifikant lediglich bei der täglichen Zunahme und dem relativen Lungengewicht sowie signifikant beim Ventrikelquotienten des Herzens. Albino-Kk-Tiere haben relativ kleine Lungen, höhere tägliche Zunahmen und einen größeren Ventrikelquotienten.

Es wird vermutet, daß die syndromkomplizierenden Effekte in aaKk-Hybriden durch einen hypothyreoten Funktionszustand der Schilddrüsen vermittelt werden, was durch einen Synergismus infolge Kk- und aa- assoziierter Hypothyreose unterschiedlicher Ansatzpunkte denkbar wäre.

**Tabelle 34:** Mortalität in HYA-Generationen mit Albinoanteilen in Abhängigkeit von A- und K- Locus

	n	Mortalität	
		absolut	relativ
Total	307	53	17,3 %
-----			
A?:	206	29	14,1 %
E:		36	17,3 %
aa:	101	24	23,8 %
E:		17	17,3 %
-----			
p = 0,0394			
-----			
Kk + kk:	183	24	13,1 %
E:		32	17,3 %
KK:	124	29	23,4 %
E:		21	17,3 %
-----			
p = 0,0247			

Innerhalb der HYA-F<sub>3</sub>-Generation starben 19 Weißscheiden und 1 Albino-Kk Nestling. Die Weißscheidensterblichkeit betraf in 12 Fällen Albinos und in 7 Fällen pigmentierte Tiere (p = 0,0572).

**Tabelle 35:** Mast- und Schlachtkörperleistungen sowie Organbefunde bei HYA-F<sub>3</sub>-Schecken

Genotyp:		KK	Kk	
n:		68	47	
N <sup>1)</sup> :		89	48	p
-----				
Geburtsgewicht,	(g):	57,1 ± 14	65,8 ± 9	***
20 - Wochengewicht,	(g):	3567 ± 654	4153 ± 400	***
tägliche Zunahme,	(g):	32 ± 6,8	40 ± 4,7	***
täglicher Futtermittelverbr.,	(g):	133 ± 32	182 ± 22	***
Futtermittelverwertung,	kg/kg):	4,20 ± 0,70	4,33 ± 0,73	***
Schlachtkörpergewicht,	(g):	1729 ± 418	2110 ± 229	***
Schlachtausbeute,	(%):	49,7 ± 4,8	53,5 ± 1,3	***
enterales Fettgew., abs.,	(g):	172 ± 99	248 ± 66	***
rel.,	(%):	4,5 ± 2,4	5,8 ± 1,3	***
Nebennieren,	abs., (g):	0,27 ± 0,02	0,24 ± 0,04	**
rel.,	(Prom.):	0,08 ± 0,03	0,06 ± 0,01	***
Schilddrüsen,	abs., (g):	0,27 ± 0,08	0,29 ± 0,07	NS
rel.,	(Prom.):	0,069 ± 0,01	0,074 ± 0,01	(*)
Gewicht des Darmes				
mit Inhalt,	abs., (g):	533 ± 198	363 ± 48	***
rel.,	(%):	15,2 ± 7,45	8,57 ± 0,85	***
Netto,	abs., (g):	137 ± 27	116 ± 18	***
rel.,	(%):	3,77 ± 0,93	2,75 ± 0,37	***

<sup>1)</sup>: Der Mittelwert für das Geburtsgewicht wurde aus allen geborenen Kaninchen errechnet. N gibt die zugrunde gelegte Tierzahl beim Geburtsgewicht an.

**Tabelle 36:** Mast- und Schlachtkörperleistungen sowie Organbefunde bei albinotischen und pigmentierten HYA-F<sub>3</sub>-Weißschecken

Genotyp:		AaKK	aaKK	
n:		45	23	
N <sup>1)</sup> :		54	35	p
<hr/>				
Geburtsgewicht,	(g):	58,9 ± 9,7	54,4 ± 17,7	NS
20 - Wochengewicht,	(g):	3417 ± 526	3860 ± 783	**
tägliche Zunahme,	(g):	31 ± 6,1	34 ± 7,8	NS
täglicher Futterverbr.,	(g):	131 ± 32	138 ± 31	NS
Futterverwertung,	(kg/kg):	4,20 ± 0,59	4,20 ± 0,90	NS
Schlachtkörpergewicht,	(g):	1646 ± 358	1891 ± 484	**
Schlachtausbeute,	(%):	49,2 ± 5,2	50,5 ± 4,1	NS
enterales Fettgew.,	abs., (g):	172 ± 99	160 ± 93	NS
	rel., (%):	4,4 ± 2,5	4,7 ± 2,4	NS
Nebennieren,	abs., (g):	0,27 ± 0,07	0,27 ± 0,07	NS
	rel., (Prom.):	0,08 ± 0,03	0,07 ± 0,03	NS
Schilddrüsen,	abs., (g):	0,25 ± 0,07	0,32 ± 0,09	**
	rel., (Prom.):	0,07 ± 0,01	0,08 ± 0,01	(*)
Gewicht des Darmes				
mit Inhalt,	abs., (g):	527 ± 204	545 ± 191	NS
	rel., (%):	15,7 ± 7,86	14,4 ± 6,66	NS
Netto,	abs., (g):	129 ± 22	150 ± 31	**
	rel., (%):	3,70 ± 0,93	3,88 ± 0,95	NS

<sup>1)</sup>: Der Mittelwert für das Geburtsgewicht wurde aus allen geborenen Kaninchen errechnet. N gibt die zugrunde gelegte Tierzahl beim Geburtsgewicht an.

Christian Müller-Ehrenberg:

Analysis of vitality, fattening performance, slaughter yield and organ parameters of rabbits carrying the English Spot and Albino gene and originating from a crossbreeding experiment with special respect to the megacolon-syndrome of 'White Spot' rabbits.

## VI. SUMMARY

The Megacolon-Syndrome is a hereditary disease of homozygous spotted rabbits (EnEn). This investigation aimed to clarify whether the manifestation of this disease can be influenced either by complete albinism (cc) or by heterotical effects on the other hand. Concerning this hybrid does of Cc EnEn genotype were mated, alternatively, to bucks of cc EnEn and cc enen genotypes resulting in the homozygous (EnEn) and heterozygous (Enen) spotted strain of spot rabbits respectively, thus each strain consisting of about 50 % albino rabbits.

Beside of this generation the parental HYA-F<sub>2</sub> generation and an intermediate generation (HYA-F<sub>2,5</sub>) obtained from backcrossings of albino HYA-F<sub>2</sub> males and does of their parental generation (HYA-F<sub>1</sub>) for the purpose of diagnosis of the spotting genotype of the albinotic HYA-F<sub>2</sub> breeding bucks were integrated into this study.

These crossbred generations, composed of the English Spot and German Giant Spot breeds as well as the New Zealand White breed, were analyzed for fattening performance, slaughter yield and organ parameters. Furthermore segregation and mortality with respect to the C- and En- locus respectively, and to the sexes were evaluated. In addition to this statistical analysis calculations of 'heterotical' effects were performed in dependence on generation and spotting type.

A total of 307 rabbits has been included into different parts of this investigation and 137 animals from these belonged to the genotypically defined strains of the HYA-F<sub>3</sub> generation. The results of this investigation clearly show that the Megacolon-Syndrome in a pronounced manner is affecting 'White Spots' of the HYA-F<sub>3</sub> generation, but inbreeding effects may be involved. A marked retardation of development is reflected in all absolutely and relatively measured body and organ weights except in reproductive organs. Albinism is not able to suppress the disease manifestation, yet more important there

were indications of additional pathogenic effects. So mortality is significantly increased in albino 'White Spots' (cc EnEn) when compared with other EnEn phenotypes. In contrast fattening performance and carcass yield tended to be better in the latter, thus suggesting lesser defective effects. But it should be mentioned that all findings at the bowels were comparable to pigmented EnEn rabbits and deterioration of the fitness of EnEn rabbits is confirmed by "heterotical effects" in the main sites of manifestation of the Megacolon-Syndrome. Furthermore some forced slaughterings were necessary due to severe complicated megacolon problems and a high neonatal mortality existed in extremely disposed albinotic 'White Spot' rabbits.

In the heterozygous spotted strain (Enen) differences of parameters between albino and pigmented ones were slightly significant for the daily gain and the relative weight of the lungs and significant for the ratio of the cardiac ventricles, only. Albino Enen animals have relatively small lungs, a better daily gain and a larger ratio of the ventricles of the heart.

It is concluded that the aggravations of this genetical disease observed in cc EnEn hybrid rabbits could be due to a hypofunctional state of the thyroid gland. This is imaginable by synergism of EnEn- and cc- associated hypothyreosis with different sites of initiation.