

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CINCO LINHAGENS DE AVES DA RAÇA LEGHORN BRANCA E DOIS DE SEUS CRUZAMENTOS¹

TÂNIA BARATTO LOPES DE ALDA², PAULO T.C. COSTA³, JUAREZ MORBINI LOPES⁴ e GENI SALETE P. DE TOLEDO⁵

RESUMO - O experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o potencial produtivo de cinco linhas puras de poedeiras Leghorn branca (C, E, F, G e H) e de dois cruzamentos provenientes de duas delas (CE e EC), comparados com uma linha comercial. A fase experimental foi desenvolvida no setor de avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, de agosto de 1983 a setembro de 1984. As aves foram alojadas, às vinte semanas de idade, em gaiolas de postura, com oito aves por gaiola, compondo oito tratamentos de seis repetições cada um. As aves receberam ração com 16,5% de proteína bruta, 2.800 Kcal de EM/kg. Os parâmetros analisados foram: consumo alimentar diário, peso corporal, produção de ovos, peso do ovo, massa do ovo, conversão alimentar, eficiência alimentar, gravidade específica do ovo e unidades "Haugh". Os resultados de produção mostram que as linhas C, E, F e G foram semelhantes à testemunha, apesar dos baixos índices produtivos destas últimas. Os cruzamentos CE e EC foram mais pesados, diferindo significativamente das demais linhas, apresentando efeito de heterose para esta característica, e provavelmente os baixos desempenhos devem-se ao maior peso destas aves.

Termos para indexação: poedeiras, gaiolas de postura, proteína, heterose.

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF FIVE LINES OF LEGHORN TYPE HENS AND TWO DIALELIC CROSSES

ABSTRACT - An experiment involving five pure lines of white Leghorn hens was conducted to evaluate their productive performance, compared with two crosses derived from two of them and a commercial strain. The research was done at the poultry section of "Departamento de Zootecnia of Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brazil, from August 1983 to September 1984. When the pullets reached 20 weeks of age they were set in laying cages (eight pullets per cage), in an arrangement of eight treatments, with six replicates each. They were fed a diet with 16,5% crude protein and 2,800 Kcal EM/kg. The analysed data were: daily feed intake, body weight, egg production, egg weight, egg mass, feed conversion, feed efficiency, egg specific gravity and Haugh units. The results showed similar productive performance of the lines C, E, F, and G compared to the commercial strain, in spite of the low production of this group of hens. The body weight of two cross lines CE and EC were significantly higher than all the other lines, showing effects of heterosis for this variable, which probably caused their low productive performance.

Index terms: pullets, laying cages, protein, heterosis.

INTRODUÇÃO

O grande desenvolvimento da avicultura brasileira nas últimas duas décadas deve-se principalmente à importação de material genético de alta qualidade, com a introdução de linhagens especializadas para produção de carne e ovos. Devemos considerar que pode haver o impedimento da importação de avós, o que causaria, a curto prazo, a falência do setor avícola nacional, por não dispormos, atualmente,

de linhagens próprias que possam substituir as aves importadas, com desempenho produtivo pelo menos semelhante ao daquelas. Diante disso, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas para estudar a potencialidade de algumas linhas avícolas, numa tentativa de conseguir aves nacionais de boa capacidade produtiva.

Hutt & Cole (1952), Cunha Filho & Monteiro (1971) observaram maior peso corporal das aves híbridas em relação ao das puras, fato que foi explicado pelo efeito de heterose. Nordskog & Briggs (1968) mostraram que para cada linhagem deve haver um peso corporal ótimo, determinado pelas condições ambientais, já que é geneticamente possível aumentar ou diminuir o tamanho das aves. Portanto, é mais importante manter o peso corporal, para uma melhor produtividade, do que o tamanho corporal. Singh & Nordskog (1982) observaram que o peso do ovo, massa do ovo e consumo alimentar são associa-

¹ Aceito para publicação em 13 de junho de 1988.

Parte de Tese de M.Sc., apresentada pela primeira autora à Univ. Fed. de Santa Maria, RS.

² Enga. - Agra. - "Da Granja", CEP 84720 Lapa, PR.

³ Méd. - Vet., Ph.D., Prof., Univ. Fed. de Santa Maria (UFSM), CEP 97119 Santa Maria, RS.

⁴ Eng. - Agr., M.Sc., Prof., UFSM.

⁵ Méd. - Vet., Aluna CPG-ZOOT, UFSM.

dos positivamente com o peso corporal. Estes autores demonstraram que a influência do peso corporal no desempenho de poedeiras é maior na escala fenotípica do que na genotípica. As aves que se desviam fenotipicamente do ótimo tamanho corporal tendem a ter pior desempenho.

Foi observado que as classes de aves com maior peso corporal tiveram piores conversões alimentares, o que significou maiores requerimentos nutricionais para a manutenção.

Benoff & Renden (1983) verificaram que o número de ovos das linhas puras selecionadas diminui de geração a geração, provavelmente em virtude do efeito deletério da consanguinidade dos cruzamentos entre irmãos e meios-irmãos.

Hutt & Cole (1952) e Hale & Clayton (1965) observaram correlações positivas entre o peso do ovo e o peso corporal de aves híbridas; no entanto, para o primeiro autor, uma questão não ficou bem clara, a saber: se os híbridos que apresentaram maior peso do ovo manifestaram heterose, ou se esse peso foi um resultado inevitável do tamanho corporal destas aves. Casey & Nordskog (1971) e Nordskog et al. (1974) verificaram existir correlação negativa entre produção de ovos e peso do ovo, visto que a maior produção de ovos pode ser explicada pela diminuição do peso do ovo.

Casey & Nordskog (1971) observaram que as aves selecionadas para baixo peso corporal e baixo peso do ovo apresentaram menor produção de massa do ovo do que as selecionadas para alto peso corporal e alto peso do ovo. Waring et al. (1962) e Ayyagari et al. (1982) observaram substancial aumento na produção de massa do ovo em aves Leghorn cruzadas, comparadas com suas linhas paternas, apesar do menor peso do ovo tanto para os cruzamentos como para a linha paterna.

No trabalho desenvolvido por Emsley et al. (1977) foram observadas correlações genéticas negativas entre gravidade específica do ovo e produção de ovos (- 0,2 a - 0,3). Washburn & Brah (1981) e Costa (1981) observaram valores de gravidade específica dos ovos entre 1,079 a 1,087 e 1,080 a 1,085, respectivamente, sendo que o segundo autor verificou haver declínio da qualidade da casca medida pela gravidade específica, com o aumento da idade da ave.

Renden et al. (1984) observaram decréscimos significantes das unidades haugh com a idade da ave, e as observações realizadas por Curtis et al. (1985) mostraram haver correlação genética negativa entre peso do ovo e unidades Haugh.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial produtivo de cinco linhas puras de aves Leghorn branca, sem terem sofrido seleção, para características produtivas, com vistas ao aproveitamento das linhagens para programas futuros de produção comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, no período de agosto de 1983 a setembro de 1984.

Foram utilizadas aves da raça Leghorn, provenientes de um plantel básico de cinco linhas existentes no Instituto de Pesquisas Agrônômicas do Centro-Sul, RJ, cedidas à Universidade Federal de Santa Maria através do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves da EMBRAPA, Concórdia, SC.

O trabalho de avaliação envolveu cinco linhas puras denominadas C, E, F, G e H, dois cruzamentos obtidos a partir das linhas C e E, que apresentaram melhor produção em uma avaliação efetuada em 1983, e uma linha comercial (Dekalb XL-Link) como testemunha.

O período pré-experimental consistiu da fase de recria e crescimento das aves, no qual estas receberam manejo convencional.

O período experimental iniciou-se às 20 semanas de idade, com a transferência das aves para gaiolas de postura, com oito aves por gaiola, repartidas em quatro segmentos de duas aves cada. O experimento foi composto de oito tratamentos de seis repetições cada um, num desenho experimental inteiramente casualizado. O período experimental compreendeu 32 semanas de observações, e os dados obtidos foram analisados entre a 25ª e a 56ª semana de idade.

As aves foram alimentadas com rações contendo 16,5% de proteína bruta, 2.800 Kcal de Em/kg, 3,5% de cálcio, 0,65% de fósforo total, em quantidades controladas de acordo com o manual da linha comercial e conforme a idade da ave.

Os parâmetros analisados foram: produção de ovos, peso do ovo, massa do ovo, peso corporal, consumo alimentar diário, conversão alimentar, eficiência alimentar, gravidade específica do ovo e unidades Haugh.

A análise estatística dos dados incluiu a análise da variância e teste F, e as diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade ensejaram a aplicação do teste de Duncan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para consumo alimentar diário, peso corporal e produção de ovos podem ser observados na Tabela 1.

Consumo alimentar diário (CAD)

No período de 33 a 40 semanas de idade, não houve diferenças significativas quanto ao efeito das linhas.

TABELA 1. Média de consumo diário, peso corporal e produção de ovos para as diferentes linhas e cruzamentos no período de produção.

Características	Semanas de idade	Linha							
		C	E	F	G	H	CE	EC	T
X Consumo alimentar (g/ave/dia)	33 - 40	103,9	101,8	101,9	105,4	101,3	102,9	102,9	108,4
	41 - 56	105,3 BCD	103,3 CD	102,1 D	107,2 AB	104,7 BCD	107,9 AB	106,3 ABC	109,7 A
	33 - 56	104,9 BC	102,8 BC	102,0 C	106,6 AB	103,6 BC	106,3 AB	105,2 BC	109,3 A
X Peso corporal (g)	25 - 40	1600 B	1654 B	1641 B	1623 B	1670 B	1770 A	1823 A	1800 B
	41 - 56	1752 BC	1766 B	1722 BC	1740 B	1789 B	1914 A	1956 A	1690 C
X Produção de ovos %	25 - 40	56,47 ECD	61,43 ABC	66,72 A	63,82 AB	48,61 CD	48,29 D	54,25 CD	65,31 AB
	41 - 56	62,62 AB	63,11 AB	56,66 BC	61,57 AB	55,28 BC	50,38 C	52,02 C	66,13 A
	25 - 56	59,54 AB	62,27 AB	61,29 A	62,69 A	51,94 C	49,34 C	53,13 BC	65,72 A

Nas linhas, médias seguidas das mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si ($P > 0,05$).

No período de 41 a 56 semanas de idade, apenas a linha G e os cruzamentos CE e EC apresentaram CAD estatisticamente não diferentes em relação ao grupo testemunha ($P > 0,05$).

Para o período total 33 a 56, as aves do grupo testemunha apresentaram CAD significativamente mais elevado que as demais, com exceção da linha G e do cruzamento CE.

Não foram observados aumentos significativos no CAD com o aumento da idade da ave, provavelmente em virtude do baixo índice produtivo das aves durante o período experimental.

Peso corporal (PC)

Os maiores pesos corporais observados foram apresentados pelos cruzamentos CE e EC, os quais

diferiram significativamente das demais linhas e da testemunha. Apesar de o CAD não ter sido diferente significativamente entre a maioria das linhas estudadas, houve maior ganho de PC para os cruzamentos. O aumento de PC observado para os híbridos concorda com os resultados obtidos por Hutt & Cole (1952) e Cunha Filho & Monteiro (1971), que observaram haver efeito significativo de heterose para maior PC nas progêneses híbridas do que nas linhas puras.

O ganho de PC para as diferentes linhas (Tabela 2) demonstrou que as linhas de maior produção (E, F, G e testemunha) foram as que apresentaram menores ganhos no período de 24 a 56 semanas de idade. Isto se deveu, provavelmente, aos melhores índices produtivos, o que concorda com Nordskog &

TABELA 2. Peso médio corporal para linhas e cruzamentos, em diferentes idades e ganho de peso no período total.

Linhagens	Semanas de idade					Aumento (%)	Ganho de* peso (g)
	24	32	40	48	56		
C	1.367	1.572	1.705	1.712	1.809	24,4	440 A
E	1.484	1.618	1.720	1.747	1.796	17,3	307 C
F	1.536	1.613	1.693	1.683	1.738	11,6	202 C
G	1.442	1.587	1.688	1.727	1.756	17,9	314 BC
H	1.400	1.646	1.729	1.755	1.826	23,3	426 AB
CE	1.508	1.750	1.869	1.895	1.933	22,0	425 AB
EC	1.477	1.783	1.916	1.943	1.986	25,6	509 A
Testemunha	1.461	1.561	1.694	1.675	1.700	14,0	239 C
Padrão linha	1.450	1.550	1.650	1.750	1.750	17,1	24 - 56 sem.
Comercial	1.560	1.650	1.750	1.850	1.850		
§ Médias L P	1.446	1.607	1.707	1.724	1.784	18,9	337
§ Médias C R	1.492	1.766	1.892	1.919	1.959	23,7	467

§ Médias L P = médias das linhagens puras (Básicas)

§ Médias C R = médias dos cruzamentos

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa entre si ($P > 0,05$).

Briggs (1968) ao verificarem que é importante manter o PC para a melhor produtividade, e com Singh & Nordskog (1982) ao verificarem que as aves com PC desviado do ótimo tendem a ter piores desempenhos, como ocorreu neste experimento com os híbridos CE e EC.

Produção de ovos (PRO)

No período de 25 a 50 semanas de idade, observou-se que os cruzamentos CE e EC apresentaram PRO muito baixa, bem como as linhas C e H, que foram semelhantes entre si. Nesta fase, as linhas que apresentaram melhor PRO foram E, F e G, as quais não diferiram do grupo testemunha ($P > 0,05$).

No período de 41 a 56 semanas de idade, houve elevação do nível produtivo da linha C e queda de PRO da linha F. As linhas C, E e G apresentaram níveis produtivos semelhantes aos do grupo testemunha ($P > 0,05$). Os cruzamentos CE e EC e as linhas F e H não foram estatisticamente diferentes entre si ($P > 0,05$) para produção de ovos, porém foram significativamente inferiores aos das demais.

As aves testemunhas no período de 25 a 56 semanas de idade apresentaram CAD maior e PRO abaixo do esperado para esta linha comercial. As linhas C, E e F, apesar de apresentarem CAD significativamente inferior ao da testemunha, tiveram resultados de PRO estatisticamente semelhantes aos do grupo testemunha.

O baixo desempenho produtivo das linhas puras, as quais não atingiram produções satisfatórias em sentido comercial, pode ser explicado por Benoff & Renden (1983), que observaram a diminuição do número de ovos de geração a geração, provavelmente em decorrência do efeito deletério da consanguinidade dos cruzamentos entre irmãos e meios-irmãos.

Deve-se salientar que as aves puras utilizadas

neste trabalho estiveram isentas de seleção para características produtivas durante pelo menos dez gerações, e também encontravam-se em populações de número reduzido de aves, sendo que o grau de consanguinidade pode ser muito elevado; estes dois fatos explicam o baixo desempenho produtivo nestas linhas.

Peso do ovo (PO)

Os resultados (Tabela 3) mostram que, nos dois períodos estudados, separadamente e no período total (25 a 56 semanas), as linhas C, E, F e G produziram ovos significativamente mais leves ($P < 0,05$) do que o grupo testemunha. A linha H que não diferiu dos cruzamentos CE e EC e do grupo testemunha ($P > 0,05$); quanto ao peso do ovo, para o período total, possivelmente tenham mostrado estes resultados em razão da sua menor produção de ovos, e os cruzamentos em função da sua menor produção e maior peso corporal.

Os menores PO apresentados pelas linhas puras (C, E, F e G) podem ser atribuídos a maior produção de ovos destas aves, pois Casey & Nordskog (1971) e Nordskog et al. (1974) mostraram existir correlação negativa entre PRO e PO. Os cruzamentos CE e EC, e linha H apresentaram ovos mais pesados e menores PRO, concordando também com Casey & Nordskog (1971).

Os resultados de Hutt & Cole (1952) e Hale & Clayton (1965) para aves híbridas concordam com os obtidos para os híbridos CE e EC, em que os autores mostraram haver correlação positiva entre tamanho do ovo e tamanho da ave.

Massa do ovo (MO)

No estudo dos resultados de MO (Tabela 3) para o período de 25 a 40 semanas de idade, foi observado que as linhas E, F e G, com maior produção de MO, foram semelhantes ao grupo testemunha ($P > 0,05$), pois neste período apresentaram índices

TABELA 3. Médias de produção de ovos, peso de ovo e massa de ovos para as diferentes linhas e cruzamentos nos períodos de produção.

Características	Semanas de idade	Linha							
		C	E	F	G	H	CE	EC	T
\bar{X} Produção de ovos (%)	25 - 40	56,47 BCD	61,43 ABC	66,72 A	63,82 AB	48,61 CD	48,29 D	54,25 CD	63,31 AB
	41 - 56	62,62 AB	63,11 AB	56,66 BC	61,57 AB	55,28 BC	50,38 C	52,02 C	66,13 A
	25 - 56	59,54 AB	62,27 A	61,69 A	62,69 A	51,94 C	49,34 C	53,13 BC	65,72 A
\bar{X} Peso de ovos (g)	25 - 40	52,45 BC	52,06 BC	51,57 C	52,4 BC	54,27 AB	53,92 ABC	53,90 ABC	55,84 A
	41 - 56	58,7 C	58,9 C	57,9 C	59,5 BC	61,4 AB	61,2 AB	60,9 AB	62,5 A
	25 - 56	55,6 C	55,5 C	54,7 C	55,9 C	57,8 AB	57,5 B	57,4 B	59,2 A
\bar{X} Massa de ovos (g)	25 - 40	30,27 BC	32,14 AB	34,36 AB	34,03 AB	27,06 C	26,46 C	29,81 BC	36,70 A
	41 - 56	36,80 B	37,23 B	32,70 B	36,59 B	33,83 B	30,77 B	31,69 B	41,30 A
	25 - 56	33,53 BC	34,69 B	33,53 BC	35,31 B	30,44 CD	28,61 B	30,76 CD	39,00 A

Nas linhas, médias seguidas das mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si ($P > 0,05$).

produtivos significativamente superiores aos das outras linhas, e foram aves que apresentaram menores PC e PO, discordando de Casey & Nordskog (1971), os quais observaram que a menor produção de MO foi apresentada pelo grupo de aves de menor PC e PO. Apesar de a linha H e os cruzamentos CE e EC apresentarem ovos mais pesados, mostraram resultados de MO inferiores, em virtude do menor índice de PRO destas aves em relação às demais linhas. Estes resultados confirmam os de Waring et al. (1962) e de Ayyagari et al. (1982), que observaram correlações genéticas altas e positivas entre MO e número de ovos.

No período de 41 a 56 semanas de idade, não foram observadas diferenças significativas entre linhas e cruzamentos; no entanto, a linha testemunha foi significativamente superior às demais, provavelmente devido ao aumento da produção de ovos.

A linha comercial mostrou ser mais eficiente em produção de ovos cujos pesos foram superiores, mesmo que estatisticamente não tenha diferido de alguma das outras linhas, e os resultados de massa do ovo destas aves tenham sido, conseqüentemente melhores, pois são aves obtidas a partir de linhas selecionadas para estas características.

Conversão alimentar (CA)

No período de 33 a 40 semanas de idade (Tabela 4), os resultados das análises efetuadas mostraram

que as linhas F e G apresentaram melhores resultados de CA (kg de ração/dúzia de ovos), sem, no entanto, diferir significativamente das linhas C, E e testemunha ($P > 0,05$).

No período 41 a 56 semanas de idade, os melhores resultados de CA foram apresentados pelas linhas C e E, as quais não diferiram significativamente das linhas F, G, H e testemunha.

As progênies híbridas (CE e EC) não diferiram significativamente entre si, e foram significativamente inferiores às linhas de origem e à testemunha, sendo que os piores resultados dos híbridos são atribuídos à baixa produção de ovos e ao maior peso corporal destas aves.

Sing & Nordskog (1982) observaram piores CA para as classes de aves mais pesadas, que refletiram maiores requerimentos para a manutenção, em detrimento da produção de ovos.

Gravidade específica (GE)

Foi observado que o híbrido EC apresentou resultados significativamente superiores aos dos demais, com exceção das suas linhas paternas no período 25 a 56 semanas de idade (Tabela 5).

Deve-se observar que o índice de variação de GE foi muito pequeno (1,088 a 1,091) e os resultados bastante satisfatórios se os compararmos com os obtidos por Washburn & Brah (1981) - que foram de

TABELA 4. Médias de conversão alimentar e eficiência alimentar nos períodos estudados.

Características	Semanas de idade	Linha							
		C	E	F	G	H	CE	EC	T
Conversão Alimentar (Kg/Dz)	33 - 40	2,27 ABC	2,11 ABC	1,86 C	1,91 C	2,41 AB	2,46 A	2,43 AB	2,01 BC
	41 - 56	2,06 C	2,01 C	2,23 BC	2,16 BC	2,44 ABC	2,72 A	2,55 AB	2,05 C
	33 - 56	2,13 BC	2,05 C	2,11 BC	2,08 BC	2,43 AB	2,63 A	2,51 A	2,04 C
Eficiência Alimentar (Dz/Kg)	33 - 40	0,441 ABC	0,474 ABC	0,538 A	0,524 A	0,415 BC	0,407 C	0,412 BC	0,498 AB
	41 - 56	0,485 A	0,498 A	0,448 AB	0,463 AB	0,410 ABC	0,368 C	0,392 BC	0,488 A
	33 - 56	0,469 AB	0,488 A	0,474 AB	0,481 A	0,412 BC	0,380 C	0,398 C	0,490 A

Nas linhas, médias seguidas das mesmas letras não apresentam diferença significativa entre si ($P > 0,05$).

TABELA 5. Médias de gravidade específica dos ovos e unidades haugh das linhas e cruzamentos para os períodos estudados.

Características	Semanas de idade	Linha							
		C	E	F	G	H	CE	EC	T
Gravidade Específica dos ovos	25 - 40	1,090	1,091	1,089	1,089	1,090	1,089	1,091	1,090
	41 - 56	1,089 AB	1,088 BC	1,087 BC	1,087 BC	1,086 C	1,087 BC	1,090 A	1,087 BC
	25 - 56	1,089 AB	1,089 AB	1,088 B	1,088 B	1,088 B	1,088 B	1,091 A	1,088 B
Unidades Haugh	25 - 40	93,47	92,80	94,31	93,49	93,02	90,28	90,44	93,88
	41 - 56	85,89 ABC	84,61 BC	85,53 ABC	87,72 AB	86,14 ABC	86,50 C	82,74 C	88,71 A
	25 - 56	88,41 AB	87,34 AB	88,45 AB	89,64 A	88,43 AB	85,02 B	85,31 B	90,43 A

As médias seguidas das mesmas letras nas linhas, não diferem estatisticamente entre si ($P > 0,05$).

1,079 a 1,087 -, e com os de Costa (1981) - que foram de 1,080 a 1,085.

Estes resultados altos de GE obtidos no experimento podem ser atribuídos aos baixos índices de produção de ovos, concordando com Emsley et al. (1977), os quais observaram correlação negativa entre produção de ovos e gravidade específica.

As linhas e cruzamentos tiveram seus valores de GE diminuídos com o aumento da idade da ave, concordando com as constatações de Costa (1981), que afirma haver declínio na qualidade da casca do ovo com o aumento da idade da ave.

Unidades Haugh (UH)

Pode-se observar que houve um decréscimo no valor de UH (Tabela 5) com o aumento da idade da ave, também observado por Renden et al. (1984). Este decréscimo pode ser atribuído ao aumento do peso do ovo, visto que Curtis et al. (1985) observaram haver correlações genéticas negativas entre o peso do ovo e as unidades Haugh.

CONCLUSÕES

1. Apesar de o grupo testemunha não ter apresentado bom desempenho, teve melhores índices produtivos do que as linhas puras e os híbridos estudados.

2. As linhas puras, com exceção da H, tiveram, em geral, desempenho similar. Os híbridos CE e EC tiveram os piores desempenhos produtivos.

3. O elevado peso corporal apresentado pelos híbridos a partir das linhas C e E não demonstraram capacidade combinatória para alta produção de ovos, prejudicando a utilização como linhas básicas para a produção de híbridos de postura comercial.

4. Sugere-se que novos estudos sejam realizados cruzando-se todas as linhas entre si, fazendo-se, assim, uma avaliação mais ampla das linhas puras.

REFERÊNCIAS

- AYYAGARI, V.; MAHAPATRA, S.C.; RENGANATHAN, P.; JOHARI, D.C.; THIAGASUNDARAM, T.S.; PANDA, B.K. Cross performance as influenced by selection in pure lines. *Br. Poultry Sci.*, **23**:469-79, 1982.
- BENOFF, F.H. & RENDEN, J.A. Divergent selection for mature body weight in dwarf white Leghorns. 1. Growth and reproductive response to selection. *Poult. Sci.*, **62**:1931-37, 1983.
- CASEY, D.W. & NORDSKOG, A.W. Effects of selection for body weight, egg weight and heterozygosis on laying house performance. *Poult. Sci.*, **50**(4):999-1008, 1971.
- COSTA, P.T.C. **Factors affecting the nutritional requirements of laying hens.** Gainesville, Flórida, University of Florida, 1981. 106p. Dissertation Ph.D.
- CUNHA FILHO, L.A. & MONTEIRO, J.M.L. Capacidade geral e específica de combinação e efeitos recíprocos para vários caracteres de diferentes linhagens de Leghorn branca. *Pesq. agropec. bras. Ser. Vet.*, **6**:119-30, 1971.
- CURTIS, P.A.; GARDNER, F.A.; MELLOR, D.B. A comparison of selected quality and compositional characteristics of Brown and white shell egg. II. Interior quality. *Poult. Sci.*, **64**:302-6, 1985.
- EMSLEY, A.; DICKERSON, G.E.; KASHYAP, T.S. Genetic parameters in progeny-test selection for field performance of strain-cross layers. *Poult. Sci.*, **56**(1):121-46, 1977.
- HALE, R.W. & CLAYTON, G.A. A dialled crossing experiment with two breeds of laying fowl. *Bri. Poultry Sci.*, **6**(1):153-74, 1965.
- HUTT, F.B. & COLE, R.K. Heterosis in an inter-strain cross of white Leghorns. *Poult. Sci.*, **31**(2):365-74, 1952.
- NORDSKOG, A.W. & BRIGGS, D.M. The body weight egg production paradox. *Poult. Sci.*, **47**(2):498-504, 1968.
- NORDSKOG, A.W.; TOLMAN, H.S.; CASEY, D.W.; LIN, C.W. Selection in small population of chickens. *Poult. Sci.*, **53**:1188-219, 1974.
- RENDEN, J.A.; MCDANIEL, Gr.; MCAGUIRRE, J.A. Egg characteristics - and production efficiency of dwarf (dw) white Leghorns hens divergently selected for body weight. *Poult. Sci.*, **63**:214-21, 1984.
- SINGH, R. & NORDSKOG, A.W. Significance of body weight as a performance parameter. *Poult. Sci.*, **61**(10):1933-38, 1982.
- WARING, F.J.; HUNTON, P.; MADDISON, A.E. Genetics of a closed poultry flock. 1. Variance and covariance analysis of egg production, egg weight and egg mass. *Br. Poultry Sci.*, **3**:151-60, 1962.
- WASBURN, K.W. & BRAH, G.S. Selection for egg mass in the domestic fowl 3. Changes in the shell strength. *Poult. Sci.*, **60**:1788-91, 1981.