

CAPACITĂȚILE COMBINATIVE A LINIILOR DE SUINE DE RASA YORKSHIRE ÎN DIVERSE COMBINAȚII

Donica Iov, Danilov Anatolie

*Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară,
Republica Moldova
donica.iov@mail.ru*

Abstract: *The aim of the studies was to assess the combinatorial qualities of the Yorkshire boar lines of import and local selection, used in the republic. The work presents the results of scientific research concerning the combinatorial performance between lines and families of Yorkshire breeds, according to reproduction indices and fattening qualities, as well as their own developmental performance (precocity, bacon thickness, body weight, viability, reproductive qualities (prolificacy, the average number of piglets at weaning, the weight of the lot and a piglet at the age of 60 days), appreciated the best variants of inter- and intraracial combinations.*

As a result of the research, new data were obtained on the reproductive and productive qualities of the lines used at ÎS „Moldsuinhibrid” in various interracial and intraracial combinations appreciated the lines with the best combinatorial results, with the following average performances in the Yorkshire breed -: the average prolificacy of the Danisua and Dansar line corresponding - 11.9 and 11.7 piglets), the weight of a piglet at the age of 2 months of the Icarus and Inel line - 20.0 kg, the lot mass of the Danidol and Icarus lines - 144 kg. The carried out studies identified the most productive combinations, with the use of imported and locally bred Yorkshire boars in intraracial and interracial crosses with locally bred sows. The work is a completion of previous studies on imported and locally selected pig breeds, which was the basis for the creation of the selection nuclei regarding the efficiency of the improvement of the mentioned breeds, through their differentiated use in the breeding program.

Keywords: *Boars, breed, reproduction, crossbreeding, intraracial, interracial.*

INTRODUCERE

În R.Moldova în vârful piramidei de ameliorare a porcinelor se numără o singură crescătorie de selecție – ÎS „Moldsuinhibrid”, care are ca scop revitalizarea, conservarea și utilizarea rațională a resurselor genetice de suine prin ameliorarea și multiplicarea raselor de formă maternă Landrace, Yorkshire, Pietrain, Duroc de selecție locală și de import.

Performanțele și competitivitatea în obținerea producției comerciale de carne de porc nu se pot obține cu profitabilitate decât prin aprecierea combinațiilor de încrucișări dirijate cu folosirea în schemele de încrucișare a celor mai productive rase, linii și tipuri de porcine bine aclimatizate și selecționate în condiții autohtone [3].

Ca urmare lucrarea de față a urmărit să stabilească obținerea de genotipuri noi prin studierea capacităților combinative a liniilor de porcine de rasa Yorkshire, identificând astfel cele mai performante combinații pentru producerea genotipurilor noi ce ar corespunde cerințelor actuale.

MATERIAL ȘI METODĂ

Material biologic pentru studiu au servit nucleul de vieri din liniile rasei Yorkshire și scoafe de diverse genotipuri utilizate la ÎS „Moldsuinhibrid”.

Însușirile luate în studiu au fost: indicii de reproducție - numărul de fătări a fiecărei linii în parte (total, avariate, apreciate), nr. mediu de porcei născuți (vii), masa medie a

unui purcel la naștere, a lotului la înțărare și viabilitatea purceilor [4].

În studiu au fost cuprinși numai vierii care s-au utilizat pînă după vârsta de 36 luni la care sa urmărit calitățile de reproducție pe toate fătările productive primite pe perioada utilizării. Rezultatele obținute au fost prelucrate biometric [6] prin aprecierea mediei aritmetice (M), abaterii de la media aritmetice (m), coeficientului de variație (Cv), abaterii patratice (σ).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

S-au apreciat însușirile combinative după indicii de reproducție și îngrășare a liniilor: numărul de fătări, prolificitatea medie, numărul mediu de purcei înțărcați, greutatea lotului și a unui purcel la înțărare, viabilitatea purceilor, însușirile de îngrășare: spor mediu zilnic și însușirile de carcasă – concretizate în grosimea stratului de slănină pe viu a descendenților unor linii din rasele Yorkshire (Y).

Analiza calităților de productivitate sa efectuat în scopul aprecierii complexe a calităților combinative a liniilor de vieri de rasa Yorkshire, alegerea variantelor cu însușiri amelioratoare în nucleul de selecție pentru continuarea lucrului de selecție.

Indicii reproductivi a tuturor liniilor rasei Yorkshire se redau în tabelul 1.

Tabelul 1. Indicii reproductivi a liniilor de vieri de rasa Yorkshire

Nr.d/o	Linia ♂	Rasa, genotipul, ♂	Productivitatea reproductivă							
			Nr. de fătări			Prolificitatea medie, cap	Greut. 1-ui cap la fătare, kg	La înțărare		Viabilitate a %
			Total	Avariate, %	Apreciate			Greut. la 60 zile		
								1-ui cap, kg	lot, kg	
1	Danicar	Y	55	18	45	11,7	1,2	15	113	93
2	Danidol	Y	20	25	15	11,6	1,3	19	144	98
3	Danisua	Y	19	16	16	11,9	1,2	17	130	94
4	Icar	Y	253	22	197	10,7	1,4	20	144	98
5	Icardan	Y	211	16	178	10,6	1,3	16	111	95
6	Ideal	Y	495	15	421	10,9	1,3	18	126	94
7	Ideal dan	Y	376	26	280	10,8	1,3	14	95	92
8	Idol	Y	102	16	86	11,3	1,4	18	128	91
9	Inel	Y	62	13	54	10,4	1,4	20	140	96
10	Yang	Y	36	47	19	10,7	1,3	13	83	90
11	Yaris	Y	259	44	145	10,5	1,3	13	83	90
12	Ideal	YP	161	16	135	10,4	1,3	15	100	93
Media pe liniile de rasa Yorkshire	M		171	22	133	11,0	1,31	16,5	116,4	94
	σ					0,53	0,07	2,54	22,3	2,7
	Cv					4,84	5,11	15,4	19,2	2,9
	m					0,16	0,02	0,77	6,74	0,8

Analizând datele din tabelul 1 în care sunt reflectate calitățile combinative la toate liniile din rasa Yorkshire utilizate la ÎS, „Moldsuinhibrid” (2004-2019) observăm că, valorile medii a liniilor de vieri de diferite genotipuri, la indicii de reproducție, diferă în dependență de rasa în parte, de varianta de combinare (interasială s-au intrarasială) [2].

După cum observăm în tabelul 1 sunt redați indicii reproductivi medii a liniilor de vieri de rasa Yorkshire în combinație cu diferite familii de scroafe atât interrasiale cât și intrarasiale. Numărul diferit de scroafe însământate se explică prin ponderea diferită a vierilor după nivelul de productivitate și activitate. Cel mai intensiv nivel de utilizare au

înregistrat vierii din liniile: Ideal -495 fătări din care 15% fătări avariate și 421 apreciate; Ideal dan - 376 fătări, 26% avariate, 421 apreciate; linia Yaris – 259 fătări, 44% avariate, 145 apreciate; Icar- 253 fătări, 22% avariate, 197 apreciate, celelalte linii fiind sub nivelul mediu de utilizare. Cel mai bun rezultat la indicii medii reproductivi au înregistrat la prolificitate: linia Danisua – 11,9 purcei în mediu la o fătare; linia Danicar – 11,7 purcei; linia Danidol 11,6 purcei; linia Idol – 11,3 purcei, celelalte linii încadrându-se sub nivelul mediu la acest indice. După greutatea medie a unui purcel la naștere liniile Icar, Idol și Inel au înregistrat 1,4 kg, cu 0,9 kg mai mult ca media pe toate liniile rasei Yorkshire(1,31kg). Un alt indice prioritar este masa unui purcel la înțarcare. La acest indice cel mai înalt rezultat au înregistrat liniile Inel și Icar (20,0 kg), Danidol (19,0kg), Ideal și Idol (18,0kg) și Danisua (17,0 kg), celelalte linii fiind sub nivelul mediu pe rasă (16,5 kg). O mare prioritate are vitalitatea purceilor până la înțarcare influențând direct efectul economic de productivitate a indicilor de reproducție [1] a fiecărei linii în parte. La acest indice cel mai bun rezultat au înregistrat vierii din liniile Danidol, Icar (98%), Inel (96%), Icardan (95%), Danisua și Ideal (94%), celelalte linii fiind sub nivelul mediu a rasei la acest indice(93,67%).

Indicii reproductivi a liniei Yaris se redau în tabelul 2.

Tabelul 2. Indicii reproductivi a liniei Yaris în diverse combinații de genotipuri

Linia	Rasa, Genotipul	Productivitatea reproductivă				Viabilitate %
		Prolifici- tatea medie, cap	Greut. 1- ui cap la fătare, kg	Masa la înțarcare		
				1- ui cap, recal. la 60 zile, kg	Lotu- lui, kg	
Yaris, ♂	Y(rasă pură)	10,3	1,31	11,7	66	82,4
	YL(birasiale)	10,27	1,32	12,2	76,2	92
	YP(birasiale)	10,41	1,28	12,27	66,8	95,7
	YLP(trirasiale)	11,33	1,2	12,13	89,3	96,3
	L (rasă pură)	11,9	1,3	15,3	104	86,7
	LP(birasiale)	9,42	1,3	13,17	87	92,5
	PL (birasiale)	10,02	1,32	13,6	79,4	88,2
	DP (birasiale)	9,57	1,27	15,27	93,5	96,7
	M	10,33	1,27	13,5	84,5	91,0
	♂	0,81	0,07	1,6	13,4	4,9
	Cv	7,88	5,28	11,7	15,9	5,4
	m	0,29	0,02	0,56	4,7	1,7

Notă: Y - Yorkshire; L - Landrace; P- Pietrain; D – Duroc

Din datele tabelului 2 se observă că indicii reproductivi variază de la o combinație la alta [5], iar cele mai bune rezultate la prolificitate a înregistrat varianta cu rasa Landrace (rasă pură)-11,9 purcei în mediu la o fătare în 16 fătări apreciate cu un % de fătări avariate de 23,8%. La fel la această variantă de încrucișări indicele masei corporale a unui cap la înțarcare (recalculată pentru vârsta de 2 luni) și a masei lotului este mai mare, corespunzător 15,3kg și 103,67kg.

Indicele de viabilitate este mai înalt la variantele de combinații a liniei Yaris cu familii birasiale (DxY) - 96,75% și cu familii trirasiale (YxLxP) - 96,33%.

Indicii reproductivi ai liniei Yaris din rasa Yorkshire în combinații cu rasele Yorkshire, Landrace, Pietrain și Duroc sunt redați în tabelul 3.

Tabelul 3. Indicii reproductivi a liniei Yaris în diverse combinații

Linia	Rasa, genotipul	Specificare				
		Prolifici- tate medie, cap	Greut. 1- ui cap la fătare, kg	La înțarcare		
				Greut. recalcul. la 60 zile		Viabilita- tea, %
				a 1-ui cap, kg	a lot. kg	
♂ Yaris	Yorkshire	10,47	1,29	12,27	73,9	91,16
	Landrace	10,22	1,24	14,69	95,9	89,54
	Pietrain	10,02	1,32	13,6	79,4	88,2
	Duroc	9,57	1,27	15,27	93,5	96,75
Media liniei ♀	M	10,07	1,28	13,96	85,7	91,41
	♂	0,38	0,03	1,32	10,7	3,76
	Cv	3,77	2,72	9,48	12,5	4,11
	m	0,22	0,02	0,76	6,18	2,17

Din tabelul 3 se observă că, rezultate mai bune la prolificitate au fost obținute în varianta de împerecheri intrarasiale a liniei Yaris cu familii de diferite genotipuri a rasei Yorkshire (10,47 purcei în mediu la o fătare) cu indicele de viabilitate de 91,16%, și cele interrasiale cu familii ai rasei Landrace, corespunzător (10,22 cap. și 89,54%). Cel mai înalt indice al masei unui purcel la înțarcare (recalculată la vârsta de 2 luni) și a viabilității purceilor a fost obținut în variantele de încrucișări a liniei Yaris cu familiile din rasa Duroc, corespunzător 15,27 kg și 96,75%.

Cel mai înalt indice la masa lotului la înțarcare s-a obținut în varianta de combinații a liniei Yaris cu familiile din rasa Landrace (95,9 kg).

În tab. 4 sunt prezentate rezultatele obținute în diverse variante de împerecheri a vierilor din linia Ideal cu genotipuri de scroafe de rasele de formă maternă Yorkshire și Landrace. Din datele prezentate în acest tabel se observă variații a indicilor de reproducție între variantele de combinații a liniei Ideal cu familii de diverse genotipuri atât în interiorul rasei cât și în încrucișări interrasiale.

Cele mai bune rezultate la prolificitate au fost obținute cu familia Iea 11,4 și Ideia 11,12 purcei în mediu la o fătare. La fel s-au înregistrat și cel mai înalt nivel la așa indici cum ar fi masa 1-ui purcel la înțarcare în combinațiile liniei Ideal cu femelele din familia Iea de rasa Yorkshire (18,0 kg), Ideia (16,3 kg) și la masa lotului la înțarcare (Iea – 129 kg). La greutatea 1-ui purcel la naștere cel mai înalt rezultat s-au înregistrat în combinațiile cu familia Ita (1,37 kg) și familia Luna (1,33 kg).

În ce privește viabilitatea purceilor până la înțarcare indici mai mari au fost înregistrate în combinațiile interrasiale cu familiile din rasa Landrace – Lira (95,86 %) și Luna (94,83%).

În tabelul 5 sunt redată variantele de încrucișări a liniei Ideal cu familii din rasele de formă paternă. După cum observăm din datele prezentate în tabel cele mai înalte rezultate la prolificitate au înregistrat combinațiile liniei Ideal cu familiile din rasele de formă paternă și anume cu familia Pana de rasa Pietrain (11,59 purcei în mediu la o fătare) și cu familia Deca din rasa Duroc (10,62 purcei).

Masa 1-ui purcel la naștere a fost mai mare în combinațiile cu familia Diva (1,4 kg) și Dama (1,37 kg) din rasa Duroc.

Dacă analizăm indicii de greutate a 1-ui purcel la înțarcare (recalculată la 2 luni) observăm o prioritate a combinației liniei Ideal cu femelele familiei Para de rasa Pietrain (17,93 kg) și a familiei Diva de rasa Duroc (17,8 kg). Mai mare de nivelul mediu la acest indice au arătat și combinațiile cu familia Huma de rasa Hampshire (17,5 kg) și Dama de rasa Duroc (16,13 kg).

Tabelul 4. Indicii reproductivi a liniei Ideal în combinații cu formele materne

Linia	Rasa, genotipul	Productivitatea reproductivă				
		Prolificitatea medie, cap	Greut. 1-ui cap la fătare, kg	La înțarcare		
				a 1- ui cap, recal. la 60 zile, kg	a lotului, kg	Viabilitatea, %
♂Ideal	Ideia (Y)	11,12	1,27	16,32	98,5	84,25
	Ita (Y)	10,12	1,37	12,5	81,5	97
	Ida (Y)	10,6	1,2	14,35	93	91,5
	Iea (Y)	11,4	1,3	18,0	129	95
	Inda (Y)	11,7	1,3	15,8	119	97
	Danida (Y)	11,5	1,2	17,8	119	87
	Daninda (Y)	11	1,3	13,4	94	95
	Ideal dan (Y)	11	1,3	14,2	90	86
	Yara (Y)	11	1,2	11,9	79	91
	Lira (L)	10,11	1,28	14,89	95,57	95,86
	Luna (L)	10,91	1,33	16,1	109,67	94,83
	M	10,95	1,28	15,02	100,75	92,2
	♂	1,53	0,08	2,51	19,58	9,69
	Cv	14,41	6,39	16,74	20,04	10,38
	m	0,28	0,02	0,46	3,58	1,77

În ce privește masa lotului la înțarcare cel mai mare indice sa înregistrat în combinația cu familia Para (123,66 kg) și cu familia Dama (109,67kg).

Viabilitatea a fost în toate variantele de combinații a liniei Ideal cu femele din familii de rasele de formă paternă mai mare de 90%, iar în unele cobinații 100%.

Tabelul 5. Indicii reproductivi a liniei Ideal în combinații cu familii de rase de formă paternă

Linia	Rasa, genotipul	Productivitatea reproductivă				
		Prolificitatea medie, cap	Greut. 1-ui cap la fătare, kg	La înțarcare		
				a 1- ui cap, la 60 zile, kg	a lotului, kg	Viabilitatea, %
♂Ideal	Pana	11,59	1,22	14,25	98,25	90,25
	Para	10,33	1,33	17,93	123,66	100
	Dama	10,5	1,37	16,13	109,67	97
	Deca	10,62	1,3	15,12	100,75	95
	Diva	9,5	1,4	17,8	113	100
	Hora	9,4	1,3	15,1	84,67	91
	Huma	8,7	1,3	17,5	101	100
	M	10,61	1,29	15,53	102,47	94,17
	♂	1,70	0,10	2,13	17,69	7,68
	Cv	16,03	8,06	13,71	17,26	8,15
	m	0,36	0,02	0,45	3,77	1,64

În tabelul 6 se redau indicii de reproducție a liniei Ideal în diverse combinații de rase.

După cum observăm din tabelul 6 prolificitatea mai mare sa înregistrat în combinațiile cu rasa Pietrain (11,25 purcei în mediu la o fătare), ce e mai mult cu 0,63cap. față de media tuturor combinațiilor liniei Ideal.

Dacă analizăm indicii de greutate a unui purcel la înțarcare (recalculată la 2 luni), observăm prioritate a combinațiilor liniei Ideal cu rasele Duroc (15,84 kg) și Landrace (15,45 kg) față de media pe toate combinațiile (15,21 kg). Masa lotului la înțarcare a înregistrat un nivel mai mare în combinațiile cu rasele Duroc (105,62 kg) și Pietrain (105,18kg).

Un rezultat bun a înregistrat vitalitatea purceilor până la înțarcare. La variantele de combinații a liniei Ideal cu rasele Duroc (96,37 %) și Landrace (95,38 %).

Tabelul 6. Indicii reproductivi a liniei Ideal în diverse combinații de rase

Linia	Rasa, genotipul	Indicii de reproducție				
		Prolificitatea medie, cap	Greut. 1-ui cap la fătare, kg	La înțarcare		Viabilitatea, %
				Greut. recalcul. la 60 zile,kg		
				a 1-ui cap	a lotului	
♂Ideal	Yorkshire	10,69	1,29	14,59	94,41	91,71
	Landrace	10,48	1,31	15,45	102,07	95,38
	Pietrain	11,24	1,25	15,25	105,18	92,91
	Duroc	10,44	1,34	15,84	105,62	96,37
Media liniei ♂Ideal cu ♀ de diverse rase	M	10,61	1,3	15,21	99,79	93,68
	♂	1,59	0,09	2,35	18,76	8,80
	Cv	14,98	7,09	15,42	18,80	9,39
	m	0,22	0,01	0,32	2,58	1,21

În tabelul 7 sunt redați indicii reproductivi ai liniei Idealdan de rasa Yorkshire în diverse combinații și observăm că indicii reproductivi diferă în dependență de varianta de combinare a genotipurilor.

Tabelul 7. Indicii reproductivi a liniei Idealdan în combinații cu familii de diverse rase

Linia	Rasa, genotipul ♀	Productivitatea reproductivă				
		Prolificitatea medie cap	Greut. 1-ui cap la fătare, kg	La înțarcare		Viabilitatea, %
				Greut. la 60 zile,kg		
				1-ui cap	lotului	
♂Idealdan	Ideia	10,7	1,3	13,9	84	84
	Ideiadana	14,2	1,2	14,8	126	90
	Iea	11,4	1,3	13,9	102	96
	Inda	10,0	1,4	13,7	83	91
	Ita	13	1,3	11,0	80	86
	Yara	14	1,2	16,6	102	66
	Lica	11,8	1,3	13,5	90	86
	Lira	10,4	1,4	14,1	94	96
	Luna)	10,7	1,2	12,7	80	88
	Pana	10,7	1,3	13,0	93	98
Para	8,5	1,3	13,8	74	94	
Media liniei ♂Idealdan cu ♀ de diverse rase	M	11,27	1,3	13,35	84,3	88,9
	♂	1,72	0,06	1,61	24,8	8,75
	Cv	15,22	4,86	12,08	29,4	9,84
	m	0,442	0,02	0,42	6,4	2,26

La analiza datelor prezentate în tabelul 7 observăm că, prolificitatea cea mai mare s-a înregistrat în combinația liniei Idealdan cu femele din familia Ideiadana rasa Yorkshire (14,2 purcei în mediu la o fătare) și în varianta de încrucișări cu familia Lica din rasa Landrace (11,8 purcei la o fătare).

În ce privește masa 1-ui purce la naștere cel mai bun rezultat s-a înregistrat în combinațiile liniei Idealdan cu familiile Inda (1,4 kg) de rasa Yorkshire și familia Lira (1,4 kg) de rasa Landrace.

Un indice de valoare este masa 1-ui purcel la înțarcare și după cum observăm din datele prezentate, cele mai bune rezultate a fost înregistrate în combinațiile liniei Idealdan cu femelele din familiile Ideiadana (14,8kg) și Lira (14,1kg).

Masa lotului la înțarcare, care depinde de numărul de purcei, masa lor individuală la înțarcare și de % de viabilitate, a înregistrat cel mai bun rezultat în combinațiile cu familiile de scroafe Ideiadana (126,0 kg) și Iea (102,0 kg) viabilitatea fiind corespunzător de 90% și 96%. Indice de viabilitate mai înalt s-a obținut în variantele de combinații a liniei Idealdan cu familiile Pana (98%) de rasa Pietrain și Lira (96%) de rasa Landrace.

Media liniei Idealdan în toate variantele de combinații a fost: prolificitate -11,27 cap., greutatea la naștere – 1,3 kg., greutatea 1-ui purcel la înțarcare – 13,35 kg., masa lotului la înțarcare – 84,3 kg., viabilitatea – 88,9 %.

Au fost apreciate și calitățile de îngrășare a unor linii de rasa Yorkshire, iar cel mai bun rezultat la viteza de creștere au înregistrat descendenții liniei Inel (187 zile) și al liniei Icar (189 zile).

Sporul mediu zilnic a fost mai mare la descendenții liniei Inel (568g) și a liniei Idol (522g), iar consumul specific la linia Idol (3,2 U.n).

În ce privește grosimea stratului de slănină cel mai bun rezultat la înregistrat linia Icar și Idol (16 mm).

Lungimea carcasei a fost cea mai mare la descendenții liniei Idol (127 cm), iar indicele de selecție a fost cel mai înalt la vierii din linia Icar (117).

CONCLUZII

Rezultatele obținute în procesul de utilizare a liniilor de rasa Yorkshire ne-au condus la următoarele concluzii:

1. Însușirile de reproducție a liniilor studiate de rasa Yorkshire se comportă diferit în dependență de țara de unde a fost importată, deosebindu-se între ele și anume:

- liniile Danicar, Danidol, Danisua au valori medii mai ridicate la prolificitate (în jur de 11,6-11,9cap.).

- liniile Danidol, Icar, Inel au la vârsta de 2 luni, valori mai ridicate la indicii de greutate a unui purcel (19-20 kg), la masa lotului (140-144kg) și a viabilității (96-98%).

2. Liniile de vieri de rasa Yorkshire utilizate în ultimii ani se comportă diferit la indicii de reproducție în dependență de variantele de încrucișări și anume:

- linia Idealdan a avut cele mai înalte valori la prolificitate (media 11, 3 cap. pe toate variantele de încrucișări), iar la împerecherile intrarasiale 12,6 cap.

- linia Ideal a realizat indici medii mai mari la greutatea 1-ui purcel la înțarcare – 15,2 kg; masa lotului – 99,8kg și viabilitatea 93,7%.

3. Calitățile de îngrășare diferențiază între linii la precocitate de la 187 zile la linia Inel, la 201 zile la linia Idol.

4. Studiile efectuate permit să se recomande utilizarea celor mai performante linii în programa de ameliorare a indicilor reproductivi ai rasei Yorkshire.

BIBLIOGRAFIE

1. Cuc, A., Roșu, I., Potecea, V. Creșterea porcinelor de la A la Z, Agro Tehnica, București, 2006.
2. Dinu, I. et.al. Suinicultura – Tratat de creștere a suinelor. București: Editura Coral Sahivet, 2002.
3. Guzun, V., Rodionov, V. Ameliorarea animalelor. Ch.:UASM, Tehnica-info, 2007.296 p.
4. Instrucțiune pentru bonitarea porcinelor. Chișinău, MAARM, 1996. 29 p.
5. Гучь, Ф., Доника, И. Репродуктивные качества свиноматок в породно-линейных кроссах. - Технология промышленного свиноводства. Кишинев: 1987. сс.99-102.
6. Плохинский, Н. Математические методы в животноводстве. М.: Колос, 1978. 256 с.