

DOI: 10.55505/SA.2024.2.11
UDC: 636.4.082.26



CAPACITĂȚILE PRODUCTIVE ALE HIBRIZILOR FORMAȚI PRIN UTILIZAREA DIFERITOR TIPURI GENETICE DE SUINE

Ivan CERNEV, ORCID: 0000-0002-1294-3204,
Ilie ROTARU*, ORCID: 0000-0002-2452-0479

Universitatea Tehnică a Moldovei, Republica Moldova

*Correspondență: Ilie ROTARU – e-mail: ilie.rotaru@mpasa.utm.md

Abstract. The paper presents the experimental results regarding the influence of the genetic types of boars on the productive qualities and the specific feed consumption of hybrids, as well as its modification in the growth and fattening process with the increase in the age of the pigs. The object of the study was different genetic boar types: pure-bred Pietrain and Duroc, as well as Duroc x Pietrain hybrids, imported from France and (Great White x Landrace x Pietrain) x Pietrain, imported from Romania, on the basis of which hybridization schemes were developed where the maternal form was Landrace x Great White in all variants. In all age periods, a higher specific feed consumption (3.1 kg feed/kg weight gain) was reported in the young pigs from the lot where the Duroc bred, known for its relatively higher fat accumulation in the adipose layer, was used for hybrid production. In the other hybrid types specific feed consumption ranged between 2.79 and 2.92kg. The genetic type of the boars was found to play a determining role on carcass and meat quality. According to production testing, backfat thickness in hybrids varied between 20.2 and 22.5 mm at a weight of 110-120 kg. The differences between tetraracial and triracial hybrids were 1.3 mm. Experimental data confirm the viability of using hybrid boars according to consumer requirements and the specifications of the final product delivered for processing.

Keywords: *Pigs; Hybrids; Specific feed consumption; Carcass composition.*

Rezumat. Lucrarea prezintă rezultatele experimentale privind influența tipurilor genetice de vieri asupra calităților productive și consumului specific de furaje la hibridi, precum și modificările acestuia pe parcursul procesului de creștere și îngrășare, odată cu avansarea în vârstă a suinelor. Studiul a avut ca obiect diferite tipuri genetice de vieri: rase pure Pietrain și Duroc, precum și hibridi Duroc x Pietrain importați din Franța și (Marele Alb x Landrace x Pietrain) x Pietrain importați din România. Pe baza acestora au fost elaborate scheme de hibridare, în care forma maternă a fost Landrace x Marele Alb în toate variantele. În toate perioadele de vârstă, un consum specific de furaje mai ridicat (3,1 kg furaj/kg spor) a fost semnalat la tineretul suin din lotul, în care pentru producerea hibridilor a fost utilizată rasa Duroc, cunoscută pentru acumulările relativ mai mari de grăsime în stratul adipos. În celelalte tipuri de hibridi consumul specific de furaje s-a situat între 2,79 și 2,92 kg. S-a constatat că tipul genetic al vierilor are un rol determinant în formarea calității carcaselor și a producției de carne. Conform testărilor de producție, grosimea stratului de slănină la spinare la hibridi a variat între 20,2 și 22,5 mm la o greutate de 110-120 kg. Diferențele între hibridii tetrasiali și trisiali au fost de 1,3 mm. Datele experimentale confirmă viabilitatea utilizării vierilor hibridi în funcție de cerințele consumatorilor și specificațiile produsului final destinat procesării.

Cuvinte-cheie: *Porcine; Hibridi; Consum specific de furaje; Compoziția carcasei.*

INTRODUCERE

În scopul îmbunătățirii calității cărnii, în majoritatea țărilor lumii se utilizează pe scară largă încrucișarea industrială (Гришкова et al., 2016) și hibridarea între două sau trei rase specializate în producția de carne. Eficiența acestor metode a fost demonstrată prin numeroase experimente (Zhang et al., 2016) și prin practica avansată. Hibrizii se remarcă printr-o energie de creștere ridicată, un consum redus de nutreț și valori superioare în ceea ce privește calitatea carcaselor și a cărnii. Datorită acestor avantaje, în SUA, hibrizii reprezintă 90% din efectivul de suine sacrificat, în Olanda – 70%, iar în Marea Britanie – 60%.

Pentru obținerea unor rezultate remarcabile, este necesară utilizarea, în procesul de încrucișare, a raselor specializate divergente din punct de vedere genetic. Aceasta presupune diferențe semnificative în însușirile reproductive, capacitatea de îngrășare și calitatea carcaselor și a cărnii. În prezent, în multe țări sunt dezvoltate programe de hibridare pentru evaluarea rezultatelor obținute. Acest proces este unul continuu, datorită omologării unor rase noi, cu însușiri productive superioare, care răspund în totalitate cerințelor consumatorilor de carne de calitate. Prin integrarea acestor rase în noi scheme de hibridare, se obțin hibridi cu viabilitate ridicată și caracteristici superioare ale carcaselor.

Această metodă modernă de ameliorare a suinelor (Гришкова et al., 2014; Данилова, 2015; Лебедев, 1974) permite aplicarea sa în unități de creștere de tip intensiv. De exemplu, formarea de noi hibridi în țări precum Anglia, SUA, Olanda și Ungaria, în ultimele trei decenii și jumătate, a dus la creșterea randamentului la sacrificare, subțierea stratului de slănină și îmbunătățirea calităților comerciale ale carcaselor. În acest fel, metodele de îmbunătățire a calității cărnii sunt perfecționate în mod constant, contribuind la rezolvarea unei probleme majore în suinicultură: producerea cărnii de marcă. Din aceste motive, în multe țări, producția de carne macră a devenit un criteriu principal pentru evaluarea carcaselor.

Astfel, datorită manifestării fenomenului heterozis, în prima generație de descendenți se pot obține ameliorări semnificative ale calității cărnii Wang et al., 2022; Ding et al., 2018). În rezultatul lucrărilor de selecție desfășurate pe termen lung, în SUA, conținutul de carne macră din carcasă a crescut semnificativ, iar valoarea calorică a 100 g de carne a scăzut de la 377 la 210 kcal. Grosimea stratului de slănină la cei mai valoroși vieri s-a redus de la 3,98 cm la 1,75 cm, iar randamentul jambonului a crescut de la 13,54% la 18,64% (Нарижный et al., 2019).

Cu toate acestea, în SUA, Danemarca și alte țări, selecția intensivă orientată spre creșterea cantității de carne macră din carcasă a condus la un număr tot mai mare de animale care produc carne palidă, moale și exudativă (PSE). În acest context, se impune introducerea în procesul de selecție a unor metode care să valorifice calitățile ereditare ale mai multor genotipuri, nu doar ale unei singure rase. Este necesar să fie extinse lucrările de formare a tipurilor de carne care să se caracterizeze prin productivitate ridicată, rezistență la stres, o structură osoasă puternică și o adaptabilitate bună la condițiile intensive de exploatare.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru atingerea obiectivelor lucrării și obținerea materialului genetic necesar, au fost importate din Franța și utilizate în procesul de experimentare și producție următoarele categorii: scrofițe Landrace x Marele Alb, vieri de rasă Pietrain, Duroc și vieri hibridi Duroc x Pietrain (proveniți de la firma AXIOM), precum și vieri hibridi trirasiali obținuți prin utilizarea scroafelor Marele Alb x Landrace și a vierilor de rasă Pietrain

(proveniți de la firma Hypor, filiala România). Experimentele au fost desfășurate în cadrul unității de producție pentru creșterea și îngrășarea porcinelor SC „Agroseminvest” SRL, situată în satul Burlăceni, raionul Cahul.

Studiul a fost realizat pe cinci loturi experimentale de hibridi, diferențiate în funcție de tipul genetic (Tabelul 1). Forma maternă în toate loturile a fost reprezentată de scrofițele Landrace x Marele Alb, iar forma paternă a inclus: vieri de rasă pură Pietrain și Duroc; vieri hibridi Duroc x Pietrain; hibridi (Marele Alb x Landrace) x Pietrain; respectiv hibridi (Marele Alb x Landrace x Pietrain) x Pietrain.

Tabelul 1. Sistemele de hibridare

Lotul	Forme parentale		Produce final
	Maternă	Paternă	
I (martor)	♀ Landrace x Marele alb	♂ Pietrain	Hibrid trirasial
II	♀ Landrace x Marele alb	♂ (Marele alb x Landrace) x Pietrain	Hibrid trirasial
III	♀ Landrace x Marele alb	♂ (Marele alb x Landrace x Pietrain) x Pietrain	Hibrid trirasial
IV	♀ Landrace x Marele alb	♂ Duroc	Hibrid trirasial
V	♀ Landrace x Marele alb	♂ Duroc x Pietrain	Hibrid tetrasial

Fiecare variantă experimentală a fost constituită din 6 scroafe Landrace x Marele Alb și 30 de capete de tineret hibrid, trirasial și tetrasial. Formarea loturilor experimentale s-a realizat pe baza principiului analogic, luând în considerare originea, masa corporală și vârsta scroafelor.

Pentru evaluarea vitezei de creștere și a producției de carne, au fost selectate 150 de capete de tineret suin, analogic în funcție de origine, vârstă și masă corporală. Consumul specific de nutreț a fost monitorizat atât în perioada de creștere, cât și în cea de îngrășare, calculându-se pe baza evidenței nutrețului administrat și a sporului lunar realizat.

Sacrificarea de control s-a efectuat atunci când suinele au atins o masă corporală de 110-120 kg, sacrificându-se un total de 15 capete, câte 3 din fiecare lot (Nistor, 2015). Evaluarea carcaselor s-a efectuat la cald, prin măsurători gravimetrice, determinându-se următorii indici: masa carcasei, măsurată prin cântărire cu ajutorul unui cântar electronic; randamentul la sacrificare, calculat ca raport între masa carcasei și masa vie; randamentul jambonului, exprimat procentual față de masa carcasei.

Datele obținute au fost procesate biometric folosind metoda variațiilor statistice în programul Microsoft Office Excel, iar gradul de semnificație a fost determinat utilizând Criteriul Studet, conform metodologiei descrise de N. Plohinschii (1969).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În procesul de creștere și dezvoltare, eficiența producerii cărnii de porc este influențată nu doar de sporul obținut, ci și de cantitatea de nutreț utilizată de suine, exprimată prin consumul specific, un indicator care reflectă gradul de asimilare a substanțelor nutritive în organism. Rezultatele experimentale demonstrează că, odată cu înaintarea în vârstă a animalelor, consumul specific crește, însă există diferențe între loturile de hibridi. Cel mai redus consum specific s-a înregistrat la tineretul suin din lotul II experimental, unde, în perioada de creștere cuprinsă între 151 și 180 de zile, acesta a fost de 2,79 kg.

Pe de altă parte, în toate perioadele de vârstă, tineretul suin din lotul IV experimental a prezentat o creștere mai intensă a consumului specific. În acest lot, forma paternă a fost rasa Duroc, caracterizată printr-o acumulare mai mare de grăsime în carcasă, spre deosebire de rasa Pietrain, care produce carne cu un conținut mai scăzut de grăsime. Totuși, carnea provenită de la Pietrain are calități gustative inferioare. Acest lucru se datorează stratului de grăsime mai redus prezent în țesutul muscular. Concomitent, în carcassele provenite de la suinele Pietrain se formează un strat de slănină mai subțire, aspect solicitat atât de producători, cât și de consumatori.

Tabelul 2. Consumul specific la suine de diferite tipuri genetice în perioadă de creștere, kg, $n=30$, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Lotul	Vârsta animalelor, zile			
	28-60	Cv, %	61-90	Cv, %
I (martor)	0,73 ± 0,02	12,87	1,21 ± 0,03	13,71
II	0,64 ± 0,01	4,90	1,22 ± 0,03	14,18
III	0,77 ± 0,02	12,32	1,25 ± 0,03	14,43
IV	0,74 ± 0,01	6,15	1,28 ± 0,04	16,86
V	0,71 ± 0,01	7,67	1,24 ± 0,04	16,26

Deoarece formarea țesutului adipos implică un consum mai mare de energie, creșterea corespunzător și consumul de nutreț, atingând, în ultima perioadă de dezvoltare, valoarea de 3,1 kg pe unitate de spor în lotul IV. În schimb, în loturile de tineret suin I, II, III și V, consumul specific variază între 2,79 și 2,92 kg. Acest indicator are o influență decisivă asupra costului producției, având în vedere că furajele reprezintă peste 70% din structura prețului de cost.

Tabelul 3. Consumul specific la suinele de diferite tipuri genetice în perioadă de îngrășat, kg, $n=30$, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Lotul	Vârsta animalelor, zile					
	91-120	Cv, %	121-150	Cv, %	151-180	Cv, %
I (martor)	1,75 ± 0,03	10,47	2,10 ± 0,04	9,47	2,86 ± 0,04	7,88
II	1,78 ± 0,04	11,18	2,20 ± 0,05	11,15	2,79 ± 0,05	10,24
III	1,80 ± 0,04	13,41	2,30 ± 0,03	7,22	2,80 ± 0,04	8,40
IV	2,00 ± 0,07	18,65	2,68 ± 0,03	6,35	3,10 ± 0,02	2,77
V	1,88 ± 0,04	12,48	2,52 ± 0,04	7,69	2,92 ± 0,01	2,61

În fiecare lot experimental au fost utilizate câte 30 de capete de tineret suin, conform vârstei animalelor indicate în Tabelul 3. Astfel, suinele din fiecare lot, menținute în aceeași componență, au participat la studiu în diferite perioade de referință.

Datele din tabelul confirmă că, în toate loturile experimentale, consumul specific s-a situat între 2,79 și 2,92 kg, cu excepția lotului IV (Figura 1), unde acesta a depășit valoarea de 3 kg pe kilogram spor. Rezultatele obținute în procesul de îngrășare a hibridurilor pentru producerea cărnii de calitate, în condiții intensive de producție, sunt considerate optime. Astfel, producătorii de carne pot selecta variantele de hibridare care îndeplinesc cerințele consumatorilor privind calitatea produsului, asigurând în același timp un preț avantajos pentru comercializarea cărnii.

Promovarea tipurilor genetice de suine care consumă mai puțin nutreț pentru producerea cărnii este mai eficientă, dar trebuie să se ia în considerare și calitatea carcaselor și a cărnii, care este determinată de proprietăți precum frăgezimea, suculența și gustul – toate fiind influențate de conținutul de grăsime din carne. Alegerea optimă a variantei de hibridare este dictată de cerințele pieței, unde se formează prețul carcaselor, cărnii și chiar al slăninii. În situațiile în care slămina are un preț avantajos, o creștere nesemnificativă a consumului specific nu afectează considerabil costul de producție.

În procesul de producție, este important să se țină cont de faptul că o creștere a cantității de grăsime acumulate în carcasă duce la un consum mai mare de nutreț pe kilogram spor. De aceea, alegerea hibridului potrivit, care să asigure atât cerințele consumatorilor, cât și eficiența producției, devine un factor-cheie. La livrarea cărnii, producătorii trebuie să respecte cerințele pieței, optând pentru variante de hibridi care generează cantitatea necesară de carne, cu un strat de slănină conform preferințelor consumatorilor.

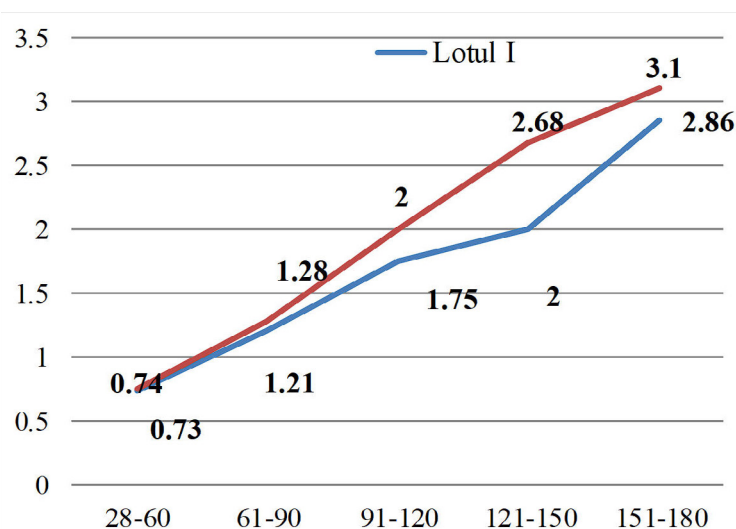


Figura 1. Influența vârstei asupra creșterii consumului specific la tineretul suin, kg

Obținerea unei greutatei mai mari a carcaselor este influențată semnificativ de greutatea capului și a membrilor, regiuni care contribuie într-o măsură mai redusă la furnizarea de carne și slănină. Aceste aspecte sunt reflectate de rezultatele experimentale prezentate în tabelul 3, care ilustrează distribuția greutății componentelor carcapsei și relevă diferențele dintre loturile analizate.

Tabelul 4. Evaluarea conținutului carcaselor în funcție de valoarea tineretului hibrid $\bar{X} \pm S\bar{x}$, $n=3$

Lotul	Randamentul jambonului, %	Greutatea capului, kg	În % către masa carcaselor	Greutatea membrilor, kg	În % către masa carcaselor
I (martor)	12,02	6,76 ± 0,09	8,07	1,60 ± 0,07	1,91
II	14,11	7,17 ± 0,20	8,93	1,83 ± 0,03	2,28
III	11,21	7,13 ± 0,06	8,62	1,77 ± 0,09	2,14
IV	12,23	7,20 ± 0,20	8,87	1,73 ± 0,03	2,13
V	11,51	6,90 ± 0,17	8,25	1,53 ± 0,03	1,83

Datele prezentate în tabelul 4 evidențiază că randamentul jambonului (Figura 2) a fost cel mai mare la hibridii din lotul II, atingând 14,11%, în timp ce valori mai mici s-au înregistrat în loturile III și V. Hibridii din loturile I și IV s-au situat într-o poziție intermediară. Greutatea capului a fost mai redusă la hibridii din loturile I și V, cu valori cuprinse între 6,76 și 6,90 kg, diferențele față de loturile II, III și IV fiind de 0,30-0,54 kg, unde greutatea acestei regiuni a carcasei a fost la același nivel de dezvoltare.

Influența genotipului a fost evidentă și în cazul greutateii membrilor, diferențele între loturi variind între 0,31 și 0,45 kg. Aceste rezultate confirmă influența factorului genetic asupra nivelului de dezvoltare a indicilor cantitativi la hibridii de suine. Producerea hibridilor utilizând vieri cu tipuri genetice diferite a condus la obținerea carcaselor cu o compoziție optimă, caracterizată prin dezvoltarea regiunilor corporale de calitate (cum ar fi jambonul) în detrimentul dezvoltării regiunilor precum capul și membrele, ceea ce răspunde cerințelor pieței interne și externe.

Efectul utilizării vierilor hibridi la producerea cărnii de marcă. Pentru a evalua eficacitatea utilizării vierilor hibridi în producția cărnii de marcă, s-a realizat o testare pe un efectiv mărit de tineret hibrid în cadrul unității de creștere și îngrășare a porcinelor SC „Agroseminvest” SRL.

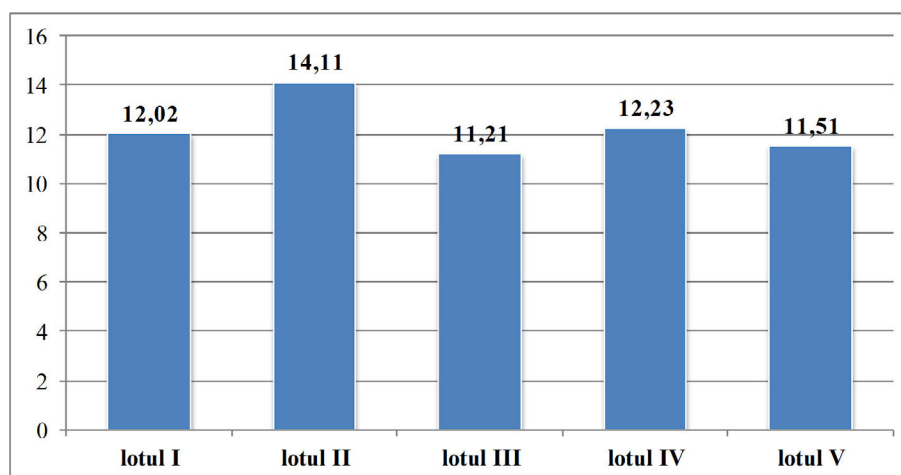


Figura 2. Randamentul jambonului în funcție de tipul genetic a vierilor

Conform datelor obținute (Tabelele 5 și 6), cele mai eficiente variante de hibridare în experiment au fost înregistrate în loturile IV și V. Prin urmare, pentru testarea în producție au fost selectate combinațiile de rase din aceste loturi, care au fost comparate cu lotul I (martor).

Tabelul 5. Rezultatele testării creșterii tineretului hibrid de suine, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Lotul	Parametrii	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
I (martor)	Vârsta atingerii 110 de kg, zile	125	171,54 ± 0,91
	Sporul mediu zilnic (60-180 zile), g	125	739 ± 0,06
IV	Vârsta atingerii 110 de kg, zile	125	176,42 ± 0,83
	Sporul mediu zilnic (60-180 zile), g	125	784 ± 0,05
V	Vârsta atingerii 110 de kg, zile	125	170,08 ± 0,87
	Sporul mediu zilnic (60-180 zile), g	125	784 ± 0,05

Rezultatele prezentate în tabelul 5 demonstrează că vârsta la care hibridii testați au atins greutatea de 110 kg a variat între 170 și 176 de zile. Cea mai scurtă perioadă de timp pentru atingerea acestei greutăți a fost înregistrată la hibridii L x MA x P x D. În ceea

ce privește sporul mediu zilnic, acesta a avut o valoare de 815 g în perioada de îngrășare, fiind cu 76 g mai mare comparativ cu hibridii L x MA x P. De asemenea, tineretul suin din lotul L x MA x D a prezentat o viteză de creștere relativ intensă, însă sporul mediu zilnic a fost cu 31 g mai mic față de hibridii obținuți prin utilizarea vierului birasial P x D.

Masa carcaselor la hibridii (tabelul 6) L x MA x P x D a fost mai mare cu 1,73 kg comparativ cu cea a hibridilor L x MA x P, indicând o superioritate cantitativă a acestora.

Tabelul 6. Caracteristica carcaselor în procesul de testare a hibridilor de suine, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Lotul	Parametrii	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
I (martor)	Masa vie, kg	50	113,24 ± 0,36
	Masa carcasei, kg	50	83,26 ± 0,24
	Lungimea mare a carcasei, cm	50	101,59 ± 0,09
	Masa jambonului, kg	50	10,32 ± 0,06
	Grosimea slăninei la spinare, mm	50	21,2 ± 0,02
IV	Masa vie, kg	50	111,36 ± 0,31
	Masa carcasei, kg	50	81,8 ± 0,46
	Lungimea mare a carcasei, cm	50	110,2 ± 0,21
	Masa jambonului, kg	50	9,84 ± 0,04
	Grosimea slăninei la spinare, mm	50	21,5 ± 0,04
V	Masa vie, kg	50	113,66 ± 0,42
	Masa carcasei, kg	50	83,53 ± 0,18
	Lungimea mare a carcasei, cm	50	104,02 ± 0,10
	Masa jambonului, kg	50	9,60 ± 0,02
	Grosimea slăninei la spinare, mm	50	20,2 ± 0,01

Totuși, lungimea carcaselor la hibridii tetrarasiali (L x MA x P x D) s-a situat în jurul valorii de 104 cm, fiind mai redusă cu 6-9 cm față de hibridii trirasiali (L x MA x D și L x MA x P). Jamboanele mai globuloase și cu o greutate mai mare au fost obținute de tineretul hibrid L x MA x P, unde rasa Pietrain a contribuit cu 0,5% din produsul final. Această rasă se remarcă prin dezvoltarea accentuată a musculaturii jamboanelor, atât în partea posterioară, cât și în cea anterioară a carcaselor, ceea ce aduce un plus de valoare produsului final.

Grosimea stratului de slănină format în procesul de creștere și dezvoltare a tineretului suin a variat între 20,2 și 21,5 mm, diferența între hibridii tetrarasiali și trirasiali fiind de 1,3 mm. Rezultatele testării în producție au confirmat veridicitatea datelor experimentale privind eficacitatea utilizării diferitelor variante de hibridi, în funcție de cerințele agenților economici și de specificațiile produsului final livrat unităților de procesare a cărnii.

CONCLUZII

1. În toate perioadele de vârstă, un consum specific mai ridicat a fost semnalat la tineretul suin din lotul IV, unde pentru producerea hibridilor a fost utilizată rasa Duroc, cunoscută pentru acumulările relativ mai mari de grăsime în stratul adipos.
2. Rezultatele obținute în procesul de îngrășare a hibridilor pentru obținerea cărnii de calitate sunt optime. Astfel, producătorii de carne de porc pot alege varianta de hibridare care răspunde cerințelor consumatorilor și asigură un preț adecvat pentru carne și slănină.

3. Calitatea carcaselor, exprimată prin randamentul jambonului, certifică faptul că în lotul II acest indicator a ajuns la 14,11%, în timp ce în loturile III și V s-a plasat în limitele de 11,21-11,51%, fiind mai mic cu 2,6%.
4. Grosimea stratului de slănină la spinare a fost variabilă și, conform rezultatelor testării în producție, a constituit între 20,2 și 22,5 mm. Diferența între hibridii tetrasialii și trisialii a fost de 1,3 mm. Jamboane mai globuloase și cu o greutate mai mare au fost obținute de hibridii Landrace x Marele alb x Pietrain, unde rasa Pietrain a contribuit cu 0,5% din produsul final.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului instituțional „Elaborarea și implementarea bunelor practici de agricultură durabilă și reziliență climatică” (020407), desfășurat sub egida Subprogramului instituțional de cercetare al Universității Tehnice a Moldovei.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. DING, R.; M. YANG; X. WANG; J. QUAN; Z. ZHUANG et al. (2018). Genetic architecture of feeding behavior and feed efficiency in a Duroc pig population. *Frontiers in genetics*, vol. 9. DOI 10.3389/fgen.2018.00220.
2. NISTOR, A. (2015). *Controlul calitatii carcaselor de suine*. Disponibil: <https://ru.scribd.com/doc/252066034/227496034-Controlul-Calitatii-Carcaselor-de-Suine>
3. WANG, S.; J. YANG; G. LI; R. DING; Z. ZHUANG et al. (2022). Identification of homozygous regions with adverse effects on the five economic traits of Duroc pigs. *Frontiers in veterinary science*, vol. 9. DOI 10.3389/fvets.2022.855933.
4. ZHANG, T.; L. WANG; H. SHI; H. YAN; L.-C. ZHANG et al. (2016). Heritabilities and genetic and phenotypic correlations of litter uniformity and litter size in Large White sows. *Journal of Integrative Agriculture*, vol. 15 (4), pp. 848-854. DOI 10.1016/s2095-3119(15)61155-8.
5. ГРИШКОВА, А. П.; А. А. АРИШИН; Н. А. ЧАЛОВА; В. А. ВОЛКОВ и Н. Л. ТРЕТЬЯКОВА (2016). Использование хряков разного генотипа в системе четырехпородного скрещивания. *Свиноводство*, № 8, с. 4-6. ISSN 0039- 713X.
6. ГРИШКОВА, А. П.; Н. А. ЧАЛОВА; А. А. АРИШИН; В. А. ВОЛКОВ и В. А. ГРИШКОВ (2014). Эффективность скрещивания свиной кемеровской породы с хряками специализированных мясных пород. *Зоотехния*, № 3, с. 4-5. ISSN 0235-2478.
7. ДАНИЛОВА, Т. (2015). Влияние межпородного скрещивания на откормочные и мясные качества молодняка свиной. В: *Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сб. материалов XXII Международной науч.-практической конф.*, 9-11 сент. 2015. Гродно, с. 47-51. ISBN 978-985-537-071-1.
8. ЛЕБЕДЕВ, Ю. (1974). Научные и практические проблемы получения постной свинины. *Сельское хозяйство зарубежом, сер. Животноводство*, №8.
9. НАРИЖНЫЙ, А. Г.; Ю. В. ЗАСУХА; С. Н. ГРИЩЕНКО и Н. П. ГРИЩЕНКО (2019). Интенсификация использования хряков-производителей в свиноводстве. *Ветеринария*, № 6, pp. 44-47. ISSN 0042-4846. DOI 10.30896/0042-4846.2019.22.6.44-47.

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interests.

Authors' contributions

This work was carried out in collaboration among all authors. All authors read and approved the final manuscript.

Paper history

Received 15.09.2024; Accepted 24.11.2024

Copyright: © 2024 by the author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).