



TESE DE DOUTORAMENTO

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS,
DA CANAL E DA CARNE NA RAZA
AUTÓCTONA PORCINA CELTA

*CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS, DE LA CANAL Y DE LA
CARNE EN LA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA*

*PRODUCTIVE CHARACTERISTICS, OF CARCASS AND MEAT IN
AUTOCHTHONOUS CELTIC PORCINE BREED*

AUTOR

Iván Manuel Rodríguez Paz

ESCOLA DE DOUTORAMENTO INTERNACIONAL

PROGRAMA DE DOUTORAMENTO EN MEDICINA E SANIDADE ANIMAL

LUGO, 2020

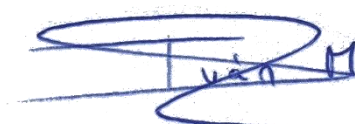


DECLARACIÓN DO AUTOR DA TESE “CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA”

D. Iván Manuel Rodríguez Paz, presento a miña tese, seguindo o procedemento axeitado ao Regulamento, e declaro que:

- 1) A tese abarca os resultados da elaboración do meu traballo.
- 2) De selo caso, na tese faise referencia ás colaboracións que tivo este traballo.
- 3) A tese é a versión definitiva presentada para a súa defensa e coincide coa versión enviada en formato electrónico.
- 4) Confirmo que a tese non incorre en ningún tipo de plaxio doutros autores nin de traballos presentados por min para a obtención doutros títulos.

En Lugo, a 31 de xullo de 2020



Asdo: Iván Manuel
Rodríguez Paz



AUTORIZACIÓN DOS DIRECTORES DA TESE “CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA”

D. **Antonio Iglesias Becerra**, profesor do Departamento de Anatomía e Produción Animal da Universidade de Santiago de Compostela

D. **Víctor Pereira Lestayo**, profesor do Departamento de Patoloxía Animal da Universidade de Santiago de Compostela

D. **José Manuel Lorenzo Rodríguez**, profesor do Departamento de Enxeñaría Química da Universidade de Vigo

INFORMAN:

Que a presente tese correspóndese co traballo realizado por D. **Iván Manuel Rodríguez Paz**, baixo a nosa dirección, e autorizamos a súa presentación, considerando que reúne os requisitos esixidos no Regulamento de Estudos de Doutoramento da USC, e que como directores desta non incorre nas causas de abstención establecidas na Lei 40/2015.

En Lugo, a 31 de xullo de 2020



Asdo. Antonio Iglesias
Becerra



Asdo. Víctor Pereira
Lestayo



Asdo. José Manuel
Lorenzo Rodríguez



SUMARIO

RESUMO	11
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Orixe da raza Porco Celta	16
1.2. Caracteres morfolóxicos	22
1.3. Características produtivas	27
1.4. Evolución do Porco Celta	29
1.5. Distribución do Porco Celta en Galicia.....	31
1.6. Manexo do Porco Celta	35
1.6.1. Características principais do manexo	35
1.6.2. Clasificación das explotacións.....	39
1.6.3. Alimentación.....	40
1.6.4. Sistemas de aproveitamento de parcelas	42
1.6.5. Beneficios da produción de Porco Celta	44
1.7. Os produtos do Porco Celta.....	45
1.7.1. Chourizo	45
1.7.2. Salchichón.....	49
1.7.3. Lombo curado.....	50
1.7.4. Xamón	52
1.7.5. Lacón.....	56
1.8. A asociación de criadores.....	60
1.8.1. Inicio e constitución.....	60
1.8.2. Obxectivos da asociación.....	61
1.8.3. Funcionamento orgánico.....	63
1.8.4. Presente e futuro da asociación	64
2. OBXECTIVOS	65
3. METODOLOXÍA	67
3.1. Caracterización xenética	67
3.1.1. Variabilidade xenética e consanguinidade	67
3.1.2. Estudo da criopreservación do seme de Porco Celta	72
3.1.3. Control xenealóxico	79
3.2. Caracterización produtiva	89
3.2.1. Influencia da alimentación.....	89
3.2.2. Influencia da idade de sacrificio	95
3.2.3. Manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe	95
3.3. Caracterización da canal	96
3.3.2. Deseño experimental	101

3.3.3. Sacrificio dos animais e medidas realizadas	102
3.3.4. Despezamento das canais.....	108
3.4. Caracterización da carne	113
3.4.1. Deseño experimental.....	113
3.4.2. Selección de explotacións.....	113
3.4.3. Selección de exemplares.....	114
3.4.4. Cubrición de porcas nais e identificación de leitóns cruzados	114
3.4.5. Seguimento dos cebos.....	115
3.4.6. Sacrificio dos porcos	116
3.4.7. Elaboración de produtos.....	116
3.4.8. Parámetros analizados	119
3.5. Caracterización comercial.....	123
3.5.1. Ámbito de aplicación.....	127
3.5.2. Descrición dos produtos	127
3.5.3. Condicións das instalacións	130
3.5.4. Sistema de trazabilidade.....	133
3.5.5. Sistema de verificación	133
3.5.6. Non conformidades e réxime disciplinario.....	136
4. RESULTADOS E DISCUSIÓN	141
4.1. Caracterización xenética	141
4.1.1. Variabilidade xenética e consanguinidade.....	141
4.1.2. Estudo da criopreservación do seme de Porco Celta.....	148
4.1.3. Control xenealóxico.....	149
4.2. Caracterización produtiva.....	158
4.2.1. Influencia da alimentación	158
4.2.2. Influencia da idade de sacrificio.....	163
4.2.3. Manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe	170
4.3. Caracterización da canal.....	184
4.3.1. Parámetros principais	184
4.3.2. Características morfométricas.....	186
4.3.3. Cortes comerciais	189
4.4. Caracterización da carne	192
4.4.1. Chourizo galego.....	192
4.4.2. Salchichón	209
4.4.3. Lombo curado	223
4.4.4. Lacón	232
4.4.5. Xamón.....	244
4.4.6. Valoración global	257
4.5. Caracterización comercial.....	259
4.5.1. Rexistro de operadores.....	259
4.5.2. Datos de produción.....	265
4.5.3. Sistema de trazabilidade.....	271
4.5.4. Visitas de verificación	277
4.5.5. Actividades relacionadas co uso do logotipo	280

5. CONCLUSIONÍS.....	295
6. RECOÑECEMENTO	297
7. REFERENCIAS	299
ÍNDICE DE FIGURAS.....	316
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	318
ÍNDICE DE TÁBOAS	320
ÍNDICE DE ECUACIÓNS	322
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	323







CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

RESUMO

No presente documento realízase unha caracterización da raza porcina Celta, abordando aspectos que van dende o estudo de consanguinidade inicial, ata as propias características da carne e produtos cárnicos elaborados con ela.

As especiais características de rusticidade da raza porcina Celta permítenlle unha perfecta adaptación ás condicións de hábitat dos bosques autóctonos galegos, cargados de peculiaridades orográficas e climáticas, fan que estes animais poidan explotarse totalmente en réxime extensivo, obtendo deles uns produtos de calidade excepcional, moi demandados actualmente.

Este sistema de explotación fai ademais a esta raza colaboradora no mantemento e control da biomasa vexetal e o embelecemento da contorna paisaxística, o que, unido ás súas peculiares características morfolóxicas, ás súas calidades reprodutivas e á calidade organoléptica dos seus produtos, fan que se lle deba prestar especial atención, de modo que se garanta a súa recuperación e conservación.

Palabras chave: Celta, porcino, autóctona, caracterización



CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS, DE LA CANAL Y DE LA CARNE EN LA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

RESUMEN

En el presente documento se realiza una caracterización de la raza porcina Celta, abordando aspectos que van desde el estudio de consanguinidad inicial, hasta las propias características de la carne y productos cárnicos elaborados con ella.

Las especiales características de rusticidad de la raza porcina Celta le permiten una perfecta adaptación a las condiciones de hábitat de los bosques autóctonos gallegos, cargados de peculiaridades orográficas y climáticas, hacen que estos animales puedan explotarse totalmente en régimen extensivo, obteniendo de ellos unos productos de calidad excepcional, muy demandados actualmente.

Este sistema de explotación hace además a esta raza colaboradora en el mantenimiento y control de la biomasa vegetal y el embellecimiento del entorno paisajístico, lo que, unido a sus peculiares características morfológicas, a su calidad reproductiva y a la calidad organoléptica de sus productos, hacen que se le deba prestar especial atención, de modo que se garantice su recuperación y conservación.

Palabras clave: Celta, porcino, autóctona, caracterización



PRODUCTIVE CHARACTERISTICS, OF CARCASS AND MEAT IN AUTOCHTHONOUS CELTIC PORCINE BREED

ABSTRACT

In this document, a characterization of the Celtic pig breed is made, addressing aspects ranging from the study of initial inbreeding, to the characteristics of meat and meat products made with it.

The rusticity of the Celtic pig breed allows a perfect adaptation to the habitat conditions of the native Galician forests, full of orographic and climatic peculiarities, making these animals fully exploitable on an extensive basis, obtaining from them exceptional quality products, very currently sued.

This exploitation system also makes this breed collaborate in the maintenance and control of the plant biomass and the beautification of the landscape environment, which, together with its peculiar morphological characteristics, as well as its reproductive quality and the organoleptic quality of its products, indicate that we must pay special attention, so that its recovery and conservation are guaranteed.

Keywords: Celta, pig, autochthonous, characterization



1. INTRODUCCIÓN

A raza Porco Celta, era antigamente unha das máis importantes de España, sendo a única raza porcina autóctona galega. Non obstante, a mediados do século pasado sufriu unha importante redución no número de animais censados.

Coa iniciativa da Administración Pública galega e a constitución da Asociación de Criadores de Gando Porcino Celta (ASOPORCEL), conseguiuase deter e inverter o proceso de extinción mediante a creación de núcleos xenéticos estables e a recuperación de unha incipiente cabana privada, poñendo en práctica por parte desta asociación un Proxecto de Recuperación, Conservación e Fomento desta raza porcina [1].

Actualmente a raza Porco Celta está incluída no Catálogo Oficial de Razas de Gando de España como raza autóctona española de protección especial ou en perigo de extinción polo Real Decreto 1682/1997 do 7 de Novembro, polo que se traballa no proceso de recuperación do seu censo dende os criadores de Gando Porcino e co apoio da Consellaría de Medio Rural, a cal publicou no DOG do 23 de Outubro do 2000 o “Libro Xenealóxico da Raza Porcina Celta”.

Tamén se esta estudando a posibilidade de cruzamento da raza Porco Celta con outras con maiores índices de produtividade, e que poidan ser máis atractivas para as industrias de elaboración pola súa rendibilidade.

Co consumo de carne desta raza tradicional e os seus cruzamentos, pretendese satisfacer tamén a necesidade do mercado, que demanda gran cantidade destes produtos, esperando adquirir un manxar diferente e de alta calidade. Todo elo require maior coñecemento das propiedades e características da calidade do Porco Celta e tamén do produto elaborado coa mesma.

En Galicia elabóranse a partir da carne de porco, diferentes tipos de embutidos cru-curados, entre os que destacan polas súas cifras de produción e consumo, o chourizo galego e o salchichón, variedades

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

que se atopan recollidas no catálogo de embutidos e xamóns curados de España [2]. Trátase de embutidos tradicionais onde o coñecemento científico é aínda bastante limitado.

Aínda que o volume de consumo de carne en fresco de Porco Celta non é desprezable, a principal utilidade da carne de Porco Celta é a elaboración de produtos cárnicos cru-curados de elevado valor engadido, cun mercado perfectamente establecido e que presenta, ademais unha tendencia crecente nas súas cifras.

Nos epígrafes seguintes realizouse unha revisión do estado da arte, dende a orixe da raza ata o papel da Asociación de Criadores da raza Porco Celta, pasando polas características morfolóxicas, produtivas e sistema de explotación.

1.1. Orixe da raza Porco Celta

O porco é un mamífero monogástrico unglado, pertencente á orde dos artiodáctilos (número par de dedos) e á familia dos súidos. Na actualidade, críase en case todo o mundo como fonte de alimento.

A historia do porco está intimamente ligada á do home. Do mesmo xeito que acontece con outros moitos animais, é confusa a orixe da domesticación do porco, cuxo antecesor é o xabaril, de fácil manexo, fóra da época de celo.

As crías, xunto coas súas nais, merodeaban os asentamentos humanos con dobre finalidade, a primeira para alimentarse dos refugalloos que estes producían e a segunda para protexerse dos depredadores. Algúns estudos indican que a domesticación do porco foi realizada no ano 7.000 a.C. no Próximo Oriente, aínda que tamén podería ter acontecido nalgún dos lugares do amplo dominio asiático. Tense coñecemento da súa domesticación en Europa dende o ano 4.000 a.C. [3]

A raza asiática introduciuse en Europa dende o Extremo Oriente, pero os romanos xa a coñecían e aconsellaban que para a reprodución se elixisen porcos de "patas curtas" e "fuciño curto".

A súa clasificación (Linnaeus, 1758) é:

Reino: ANIMALIA

Fío: CHORDATA

Clase: MAMMALIA

Orde: ARTIODACTYLA

Familia: SUIDAE

Xénero: *Sus*

Especie: *Sus scrofa*

Baixo o xénero *Sus* agrúpanse catro especies [4]:

- *Sus scrofa*, con catro subespecies:
 - *Sus scrofa* subespecie *domestica* (porco doméstico)
 - *Sus scrofa* subespecie *scrofa* (xabaril europeo)
 - *Sus scrofa* subespecie *vittatus* (xabaril asiático)
 - *Sus scrofa* subespecie *leucomystax* (xabaril xaponés)
- *Sus barbatus* (porco de Asia)
- *Sus salvanius* (porco anano do Nepal)
- *Sus verrucosus* (porco de Xava e Filipinas)

Calquera intento de clasificación das razas porcinas resulta unha simplificación da realidade, xa que, actualmente, case todas as razas comerciais teñen unha mestura xenética importante. De feito, a maioría delas derivan do cruzamento de *Sus scrofa* e *Sus vittatus* en diferentes proporcións [5] [6].

No que respecta ao Porco Celta, aínda que as versións segundo o historiador consultado poden variar, a maioría establecen tres trancos prehistóricos na orixe do porco doméstico:

- *Sus scrofa* (Xabaril europeo)
- *Sus mediterraneus* (Xabaril mediterráneo)
- *Sus vittatus* (Porco asiático)

Pénsase que os porcos chegaron á Península Ibérica, probablemente, no Neolítico con dúas variedades principais: o tronco ibérico e o céltico. O primeiro procedería do cruce do *Sus Scrofa Ferus* co *Sus Mediterraneus*. E o tronco céltico procedería o cruce do *Sus Scrofa Ferus* co subxénero *Striatosus*. Este tronco céltico aparece

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

fundamentalmente polo norte de España, dando lugar a razas como a autóctona de Galicia, o denominado Porco Celta, entre outras.

Nos anos corenta, o veterinario Rof Codina [7] realizou unha caracterización morfolóxica de distintas razas galegas e entre elas o Porco Celta, legando uns manuscritos onde recollía unha clasificación da raza en función do morfotipo baseado nas posibilidades alimenticias de cada zona.



*Fotografía 1.- Porcos Celtas na Praza do Obradoiro en Santiago no ano 1924
Fonte: Ruth Matilda Andersen [8]*

En cada unha delas predominou un tipo de porco adaptado aos seus recursos e medio, polo que dende o punto de vista histórico pódense considerar tres tipos [7]:

a) Porco Celta primitivo da montaña

Localizado dende os 600 aos 1.300 metros sobre o nivel do mar, onde aínda persiste en escasas individualidades. O porco céltico primitivo ou antigo é de patas longas, tronco estreito, lombo arqueado, orellas grandes e fuciño alongado. O seu tipo é case idéntico ao porco que Dinamarca criaba no século XVIII, considerado como Céltico puro.

Estes porcos mantíñanse en liberdade da mañá á noite, alimentándose de tubérculos, raíces ou froitos das plantas espontáneas do monte, que se complementaba na explotación coa subministración de verzas, salvado e fariña de centeo.

Segundo recollía Rof Codina, os produtos destes porcos, posuían pouco touciño e moito magro, sendo moi apreciados por ter un sabor especial e un cheiro aromático adquirido das plantas do monte.

b) Porco Céltico reformado

O tipo Céltico reformado ou da montaña media e vales fértiles, foi durante moito tempo o máis numeroso na rexión, explotándose en ganderías situadas entre os 300 e 600 metros de altitude, na zona chamada de castiñeiro, onde abundaban os carballos, cultivábase pataca, nabos, coles forraxeiras, trevo violeta, millo e prados naturais.

A explotación dos porcos era a base dun réxime mixto de liberdade e estabulación. Pola mañá e á noite fornecíase comida quente a base de verduras, patacas, nabos e algo de fariña de cereais e salvado, manténdose durante o día en liberdade, no que consumían froitos, tubérculos e raíces.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

c) Porco Céltico precoz

O tipo Céltico precoz ou do litoral, cuxo réxime de explotación situábase na zona do litoral ou zona baixa de montaña, comprendida entre o nivel do mar e as terras dunha altitude inferior a 300 metros.

Segundo Aparicio [9], a zona que ocupaban a principios do século XX os porcos tipo Céltico atopábase delimitada por unha liña que partindo da desembocadura do Miño chegaba ata Valencia, dividindo así en dúas partes case iguais á Península Ibérica. Na zona norte que comprendía Galicia, Asturias, parte de Castela-León, Castela A Mancha, Cantabria, País Vasco, Navarra, Aragón, Cataluña e parte de Valencia, predominaba claramente o tipo Céltico; mentres que na zona Sur (Estremadura, Andalucía, Murcia e parte de Castela A Mancha e Valencia) predominaba o tipo Ibérico.

Nas últimas décadas o despoboamento rural, coa consecuente falta de man de obra e abandono das terras, xunto coa intensificación dos sistemas produtivos en procura de maiores rendementos das explotacións, fixeron que en Galicia desaparecese case totalmente o hábito do pastoreo con gando porcino, realizado maioritariamente coa raza Porco Celta. Naquel momento foron introducidas razas foráneas máis selectas de carácter intensivista e con maiores rendementos cárnicos que foron absorbendo, substituíndo e desprazando á única raza porcina autóctona galega, levándoa a unha situación de perigo de extinción.

A raza Porco Celta era a raza porcina predominante en Galicia a principios do século XX. A recuperación socioeconómica acaecida a partir da década dos 60 evidenciou repercusións no sector agrogandeiro, entre outros elementos, na intensificación das producións. Neste sentido, nas explotacións porcinas resultaron máis proveitosas outras razas foráneas con maiores rendementos cárnicos e menores tempos de crecemento, feito que contribuíu a diminuír os censos desta raza autóctona que, anque máis rústica e resistente, crecía máis lentamente. Así, en 1951 só o 14% dos porcos eran de raza Porco Celta, chegando posteriormente case á súa desaparición no territorio nacional.



*Fotografía 2.- Porcos no inverno da montaña lucense
Fonte: Porco Celta Fonsagrada*

Nos anos 80 as razas das agrupacións Célticas mencionadas anteriormente estaban preto da extinción ou xa extinguidas. O estado do tipo Céltico era crítico e no caso concreto do Porco Celta só quedaban algúns exemplares.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

O inicio da recuperación da raza Porco Celta e das súas producións pode situarse a partir de 1999. Entraron en xogo novos intereses como a atención pola recuperación do patrimonio xenético, a preservación do medio ambiente e o valor engadido dos produtos con atributos de calidade.

Así, créase un primeiro banco de animais vivos a partir dos exemplares rescatados de pequenos redutos poboacionais que se resistían a abandonar o autoconsumo de carne procedente desta raza, ata chegar ós censos actuais que están en torno ás 700 porcas nais e os 180 sementais.

O censo actual destes animais sofre unha progresión ano tras ano, cun incremento no número de ganderías rexistradas o que repercute positivamente nun aumento do censo total da poboación de Porco Celta.

1.2. Caracteres morfolóxicos

A morfoloxía característica dos animais deste conxunto racial enténdese dende o punto de vista da adaptación ó medio e o sistema tradicional de cría. Non cabe dúbida de que no medio rural galego a cría de porcos foi un medio de subsistencia primordial, no que os animais aproveitaban os recursos do monte campando en liberdade a maior parte do día. Unha excelente maneira de proporcionarlles unha alimentación natural á vez que pouco gravosa economicamente. E este constante pastoreo non só influíu na calidade da carne, senón que determinou a evolución cara un estándar racial inherente.

A raza Porco Celta agrupa animais de tamaño grande, moi adaptados a súa explotación en réxime extensivo que se caracterizan pola súa gran rusticidade, perfectamente adaptada ao medio no que se desenvolven, pastando e alimentándose de recursos naturais estacionais como landras, castañas e brotes vexetais dos extensos e ricos bosques autóctonos galegos [3].

A morfoloxía desta raza resúmese no seguinte:

- Cabeza: de tamaño grande, ancha e alongada; frontais anchos e planos, formando unha aresta aguda na liña da covacha. Os osos nasais son longos e forman un ángulo obtuso coa fronte. O cranio forma unha cabeza moi voluminosa rematada nunha cara ancha e grosa. Orelas grandes e caídas que cobren os pequenos ollos.
- Pescozo: longo e estreito, pero forte.
- Dorso e lombos: estreitos e arqueados. O dorso é longo pero aplanado, en carpa.
- Cruz dos cadrís: caída e estreita. O rabo é grosso e longo, provisto na súa extremidade dunha borla de pelo.
- Costelar, ventre e xenitais externos: costelares deprimidos, ventre recollido, tronco prolongado. As femias posúen de doce a dezaioito mamas, son moi prolíficas, parindo xeralmente de dez a catorce leitóns.
- Extremidades: patas longas, con masas musculares desenvolvidas. Caracterízase por ter un terzo anterior máis forte co posterior, que é escaso, con xamón en forma de "violín".
- Cor e pelaxe: hai que diferenciar tres ecotipos ou variedades dentro da raza Porco Celta, de similar morfotipo e de distinta capa, e con diferente distribución xeográfica nos inicios dos traballos de recuperación (Figura 1).

Hoxe en día as variedades santiaguesa, barcina e carballina están distribuídas de forma homoxénea por toda a xeografía galega.

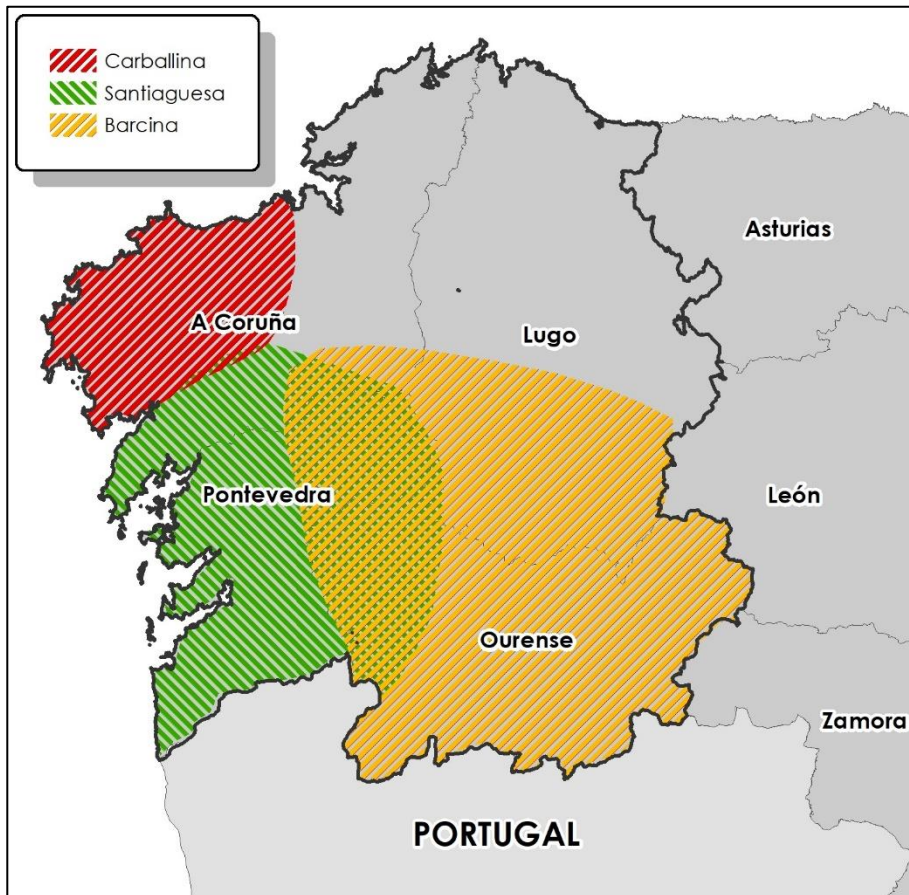


Figura 1.- Distribución xeográfica inicial das variedades
Fonte: elaboración propia a partires de datos de ASOPORCEL

A variedade santiaguesa (Fotografía 3) estaba localizada inicialmente dende Santiago cara o sur de Galicia ata a fronteira con Portugal. Este ecotipo posúe pel branca de cor rosado cuberta de abundantes sedas, longas e fortes.

A variedade barcina (Fotografía 4) ten a capa pintada con lunares da cor da lousa. Atopábase no sur das provincias de Lugo e A Coruña e en toda a provincia de Ourense.

Por último, a variedade carballina (Fotografía 5) situábase na comarca de Carballo (A Coruña) e arredores. O sistema óseo e muscular é similar os das outras variedades, pero ten a capa pintada de negro forte brillante que, en ocasións, chega a cubrir case todo o corpo. Tamén existen exemplares con manchas de cor cobreada.



Fotografía 3.- Porco Celta da variedade santiaguesa

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA
CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN



Fotografía 4.- Porco Celta da variedade barcina



Fotografía 5.- Porco Celta da variedade carballina

1.3. Características produtivas

As femias desta raza posúen de doce a dezaoito mamas. A primeira cubrición faise aos 9-12 meses de idade, durando a xestación 114 días (3 meses, 3 semanas e 3 días) de media, con aceptable prolificidade, de entre 8 e 12 leitóns por parto.

Na raza Porco Celta todas as femias da explotación adoitan parir dúas veces ao ano e cunha media de 9,58 leitóns/parto. Aproximadamente sobreviven 7,39 leitóns/parto sendo a diferenza as baixas antes do destete. Este dato arroxa un 22% de mortalidade, o que resulta favorable sabendo da rusticidade coa que conta esta raza. Dos leitóns destetados, o número dispoñible para venda ao destete ou para cebo é do 78 % dos nados.

Despois do destete, todos os leitóns xa separados das súas nais (40 días), ou ben algúns exemplares, desvíanse para a recría ou venda como reprodutores; ou ben pasan a unha fase de transición, para entrar posteriormente nunha fase de pre-cebo e finalización ata acadar un peso de 160 kg peso vivo (que dura aproximadamente uns 12-14 meses).



Fotografía 6.- Leitóns de Porco Celta mamando

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Son animais de moi doada crianza. As femias amosan moi boas cualidades maternas e adoitan ser unha raza de carácter manso. Indícanse estas e outras características produtivas na Táboa 1.

O éxito da explotación da raza Porco Celta depende, principalmente de:

- Correcta alimentación, manexo e pautas sanitarias para manter a fertilidade e prolificidade durante toda a vida produtiva do animal.
- Peso óptimo dos leitóns ó nacemento. Deberían superar os 1.050 gramos para ter o suficiente vigor e enerxía para adaptarse á lactación e conseguir un bo desenvolvemento.
- Máxima produción de leite por parto. O número de mamas útiles, e a cantidade e calidade do leite, van importar moito no desenvolvemento dos animais ata o destete.

CARACTERÍSTICA	VALOR	UNIDADE
Primeira cubrición fértil	9 a 12	Meses
Duración ciclo sexual	21	Días
Duración xestación	114	Días
Prolificidade	8 a 12	Leitóns por parto
Duración lactación	45 a 60	Días
Intervalo destete-celo	3 a 5	Días
Número de partos/ano	1,5 a 2,2	Partos/ano
Vida útil das porcas	3 a 4	Anos
Peso do leitón ao nacer	1,1 a 1,3	Quilogramos
Peso ao destete	5 a 8	Quilogramos
Peso á saída de transición	18 a 22	Quilogramos
Peso vivo ao sacrificio	150 a 160	Quilogramos
Peso canal	120 a 130	Quilogramos
Mortalidade de lactantes	5 a 15	%
Mortalidade destete/transición	2 a 10	%
Mortalidade crecemento/cebo	1 a 5	%

Táboa 1.- Características produtivas do Porco Celta
 Fonte: elaboración propia a partires de datos de ASOPORCEL

1.4. Evolución do Porco Celta

ASOPORCEL aglutina hoxe en día 135 explotacións colaboradoras distribuídas por toda a xeografía galega. Unha moi pequena porcentaxe no medio das case 30.000 granxas de porcino que se contabilizan en Galicia, sen embargo, a continua labor de promoción nos medios, a presenza nas feiras e festas xunto coa volta ós sistemas tradicionais de cría e o aproveitamento de terras infrautilizadas mediante silvopastoreo estanelle a dar un valor engadido a esta raza e abrindo os horizontes do seu gran potencial.

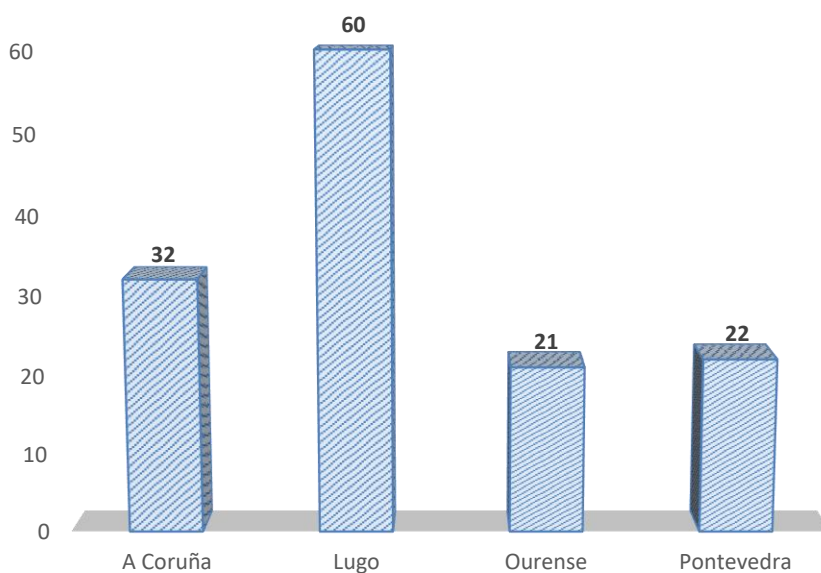


Figura 2.- Número de explotacións de Porco Celta en 2019

Fonte: elaboración propia a partires do libro de rexistro de socios de ASOPORCEL

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

O número explotacións colaboradoras foi aumentando dende o ano da creación da asociación, ata estes últimos anos que sufriu unha situación de meseta. No ano 2016 levouse a cabo unha depuración de datos tanto en censos como en explotacións, co obxectivo de achegarse á realidade do sector do Porco Celta, sendo a evolución como se amosa na Figura 3.

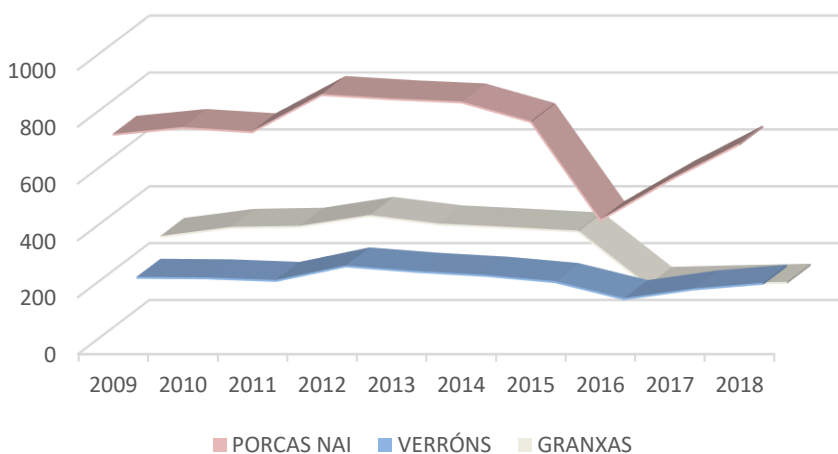


Figura 3.- Evolución das cifras de ASOPORCEL no período 2009-2018
Fonte: elaboración propia a partires dos datos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (Goberno de España)

1.5. Distribución do Porco Celta en Galicia

No mapa que se amosa na Figura 4, así como dende a Táboa 2 ata a Táboa 5, observase a distribución por concellos das explotacións colaboradoras de ASOPORCEL, o que proporciona unha idea da amplitude do proxecto asociativo e ao mesmo tempo das dificultades que entraña a dispersión xeográfica das explotacións á hora de emprender calquera acción conxunta.

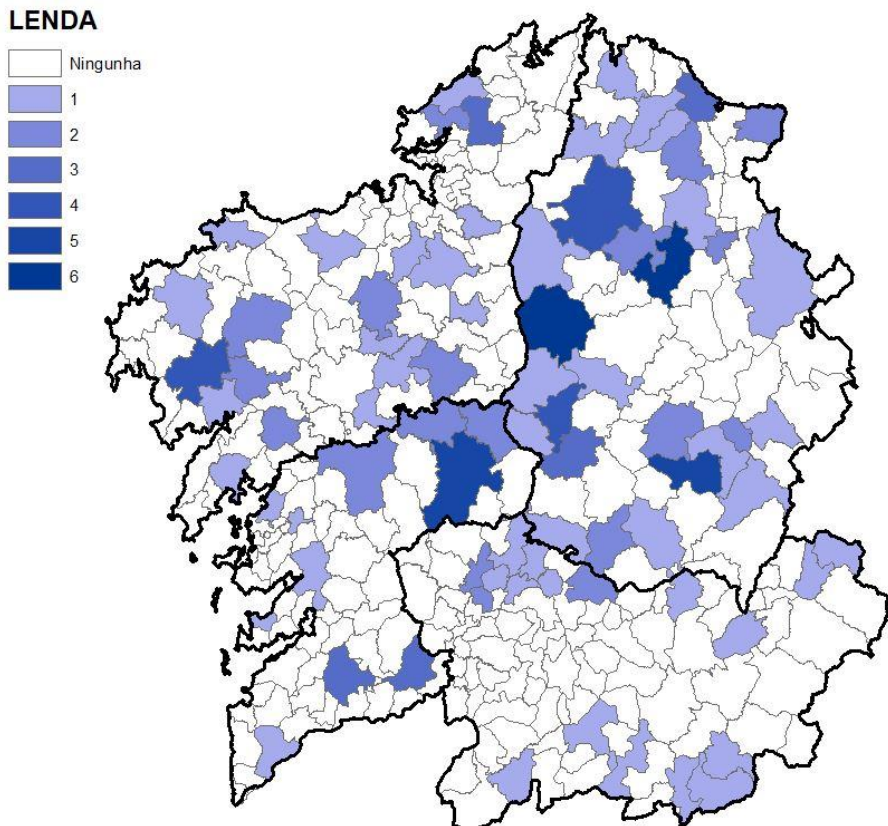


Figura 4.- Número de explotacións de Porco Celta en Galicia por concellos en 2019
Fonte: elaboración propia a partires do rexistro de explotacións colaboradoras de ASOPORCEL

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA
CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

É de destacar que parte das explotacións están situadas en zonas en perigo de abandono e con certas dificultades de comunicación.

CONCELLO	EXPLORACIONES COLABORADORAS
A LARACHA	1
ABEGONDO	1
ARZUA	2
BOIRO	1
BOQUEIXON	1
IRIXOA	1
MAZARICOS	4
NARON	2
NEGREIRA	2
O PINO	1
ORDES	2
OROSO	1
OUTES	1
OZA-CESURAS	1
PONTECESO	1
ROIS	2
SAN SADURNIÑO	3
SANTA COMBA	2
VALDOVIÑO	1
VILASANTAR	1
VIMIANZO	1

Táboa 2.- Número de explotacións de Porco Celta en A Coruña (2019)
Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de explotacións colaboradoras de ASOPORCEL

CONCELLO	EXPLOTACIONES COLABORADORAS
A FONSAGRADA	1
A PASTORIZA	1
ALFOZ	1
ANTAS DE ULLA	1
AS NOGAIS	1
CARBALLEDO	1
CASTRO DE REI	6
COSPEITO	2
FOLGOSO DO COUREL	1
FOZ	3
FRIOL	6
GUITIRÍZ	1
GUNTIN	1
MEIRA	2
MONDOÑEDO	2
MONFORTE DE LEMOS	1
MONTERROSO	4
MURAS	1
O INCIO	5
PALAS DE REI	1
PANTÓN	2
RIBADEO	2
SAMOS	1
SARRIA	2
TABOADA	3
TRIACASTELA	2
VALADOURO	1
VILALBA	4
VIVEIRO	1

Táboa 3.- Número de explotacións de Porco Celta en Lugo (2019)
 Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de explotacións colaboradoras de ASOPORCEL

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

CONCELLO	EXPLORACIONES COLABORADORAS
AMOEIRO	1
CASTROCALDELAS	1
COLES	1
CUALEDRO	1
MANZANEDA	1
MASIDE	1
MUIÑOS	1
NOGUEIRA DE RAMUÍN	2
O BARCO	1
O CARBALLIÑO	2
RIOS	1
RUBIÁ	1
SAN AMARO	2
SAN CRISTOVO DE CEA	1
VERÍN	1
VILAMARÍN	1
VILARDEVOS	1
XINZO DE LIMIA	1

Táboa 4.- Número de explotacións de Porco Celta en Ourense (2019)
Fonte: elaboración propia a partires do rexistro de explotacións colaboradoras de ASOPORCEL

CONCELLO	EXPLOTACIONES COLABORADORAS
A CAÑIZA	3
A ESTRADA	2
A GOLADA	2
BUEU	1
LALIN	5
PONTEAREAS	3
PONTEVEDRA	1
PORTAS	1
TOMIÑO	1
VILA DE CRUCES	2
VILAGARCIA DE AROUSA	1

Táboa 5.- Número de explotacións de Porco Celta en Pontevedra (2019)
Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de explotacións colaboradoras de ASOPORCEL

1.6. Manexo do Porco Celta

1.6.1. Características principais do manexo

A idiosincrasia desta raza e do seu modelo de produción faíña diferente ao resto de animais empregados no sector porcino industrial. O manexo adoita ser ao aire libre, e establécense lotes homoxéneos segundo o tamaño, o número de leiras e os tipos de terreos da explotación.

Trátase de explotacións de tipo familiar, con escaso nivel de tecnificación, onde o manexo reprodutivo dos lotes é escaso e os leitóns permanecen coas nais ata o destete, ben estabulados ou ao aire libre.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN



Fotografía 7.- Nai e fillos de Porco Celta ao aire libre

E da mesma maneira, no cebo, pódense empregar manexos en réxime intensivo ou extensivo [10], aínda que o réxime empregado é case exclusivamente en extensivo.



Fotografía 8.- Crías de Porco Celta nunha estabulación pechada

O sistema ideal é aquel no que os porcos campean ao aire libre aproveitando os recursos que achega a leira onde se atopan, comendo brotes vexetais, froitos (sobre todo castaña e algunha landra de carballo), pasto, raíces, tubérculos e pequenos animais que poidan atopar como roedores e algún invertebrado.

Nalgunha leira polas características climáticas e orográficas, dependendo da época do ano, hai que suplementar con alimentos da horta como remolacha, patacas, nabos e mesturas de cereais.

Tamén é importante que na leira haxa abundancia de auga e en caso contrario, dispoñer de bebedoiros para que o animal teña auga *ad libitum*.

A raza Porco Celta está perfectamente adaptada ao manexo en liberdade. Pese a iso, as explotacións estarán cercadas perimetralmente, de tal maneira que se impida o acceso doutros animais domésticos ou salvaxes.



Fotografía 9.- Cercados perimetrais para a cría de Porco Celta

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Este sistema de explotación constitúe un sistema tradicional de manexo, baseado no aproveitamento dos recursos naturais como a utilización de chans non aptos para unha agricultura convencional.

As femias de raza Porco Celta manteñen un ciclo reprodutivo continuo, o que permite que cada gandeiro planifique as cubricións en función do sistema de produción e as expectativas do mercado. Como os animais se crían ao aire libre, o habitual é que se agrupen os partos na primavera e verán.

O manexo das reprodutoras non segue o esquema convencional do porco comercial. Normalmente non existe unha programación reprodutiva pois non se realiza unha formación de lotes para a cubrición, o que impide agrupar e programar os partos (varían moito as datas entre partos dos animais da explotación).

A cubrición realízase normalmente mediante monta natural con porcos da propia explotación, a pesares de que a inseminación artificial, con seme fresco refrixerado e conxelado, está autorizada.

Ao tratarse de animais criados en réxime extensivo, moitos partos acontecen na propia finca, ao aire libre. Adóitase destinar unha parcela pechada, dentro da propia explotación, onde permanecen os leitóns e a súa nai ata o destete. É común e cómodo o uso de cabanas tipo cámping para as parideiras das nais desta raza.

Na raza Porco Celta non é habitual realizar un destete precoz. A forma de proceder adoita ser moi similar ás condicións naturais, por unha banda por comodidade do coidador e por outro polas propias condicións do sistema de explotación.

Algúns gandeiros permiten aos leitóns permanecer coas súas nais ata que estas se destetan de forma espontánea e natural.

1.6.2. Clasificación das explotacións

Atendendo á súa orientación zootécnica, as explotacións porcinas de Porco Celta clasifícanse nas seguintes categorías:

a) De selección

As que orientan a súa actividade principalmente á produción de animais reprodutores de raza ou híbridos. Poden ser:

- i. De selección de raza, reguladas no Real decreto 2129/2008, do 26 de decembro, polo que se establece o Programa nacional de conservación, mellora e fomento das razas gandeiras [11].
- ii. De selección de híbridos, consideradas no Real decreto 1108/1991, do 12 de xullo, sobre normas zootécnicas aplicables aos reprodutores porcinos híbridos [12].

b) De multiplicación

As que orientan a súa actividade principalmente á multiplicación de animais de raza ou híbridos, procedentes das explotacións de selección, tendo como finalidade principal a obtención de animais destinados á reprodución, mediante a aplicación dos correspondentes programas zootécnicos e sanitarios, podendo xerar os seus reprodutores para a auto reposición.

c) De recría de reprodutores

As que orientan a súa actividade para criar futuros reprodutores procedentes dunha soa explotación autorizada para a venda de reprodutores, ao seu destino e á reprodución, a fase de acabado ou ceba.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

d) De produción

As que orientan a súa actividade principalmente á produción de leitóns para o seu engorde e sacrificio, e poden xerar os seus reprodutores para auto reposición. Así mesmo, pódense orientar á venda de reprodutores, como actividade secundaria da explotación, sempre que conte coa correspondente autorización por parte da autoridade competente. En atención á súa actividade produtiva clasifícanse en:

- i. De ciclo pechado: cando todo o proceso produtivo, é dicir, o nacemento, a cría, a recría e cébaa, ten lugar nunha mesma explotación, utilizando unicamente a produción propia.
- ii. De ciclo aberto: cando o proceso produtivo límitase ao nacemento e cría dos leitóns, podendo prolongar este ata a recría, para á súa ceba posterior noutras explotacións autorizadas.

e) De cebo

As dedicadas a engorde e recría en réxime extensivo de animais con destino ao matadoiro.

1.6.3. Alimentación

As porcas adultas e as porcas noveis mantidas en grupos deben alimentarse mediante un sistema que garanta que cada animal poida comer o suficiente, aínda en presenza doutros animais que compitan pola comida. Para saciar a súa fame, e dada a necesidade de masticar, todas as porcas deben recibir unha cantidade suficiente de alimentos en volume ou ricos en fibras, así como alimentos cun elevado contido enerxético.

Os porcos destetados, a cría e a recría ata os 100 quilos de peso vivo mantéñense no campo con libre acceso aos recursos naturais da explotación, e tamén se lles complementa a alimentación con pensos concentrados acordes ás distintas fases fisiolóxicas de crecemento.

Os sistemas de explotación extensivos, baséanse na utilización de especies gandeiras capaces de aproveitar de modo eficaz os recursos naturais, mediante o pastoreo. En xeral estas especies gandeiras corresponden a xenotipos autóctonos adaptados aos factores limitantes e ecolóxicos do medio natural no que se desenvolven [13].

A alimentación durante o período de cebo realízase mediante pastoreo, aproveitando a dente restrollos e produtos silvícolas (matogueira, herbas, castañas e landras), suplementándose con mesturas de cereais (millo, cebada, soia, trigo, etc.), patacas, remolacha, e outras hortalizas, axustados ao estado fisiolóxico dos animais da explotación.

Dende o nacemento ata os cinco meses recoméndase ter alimento *ad libitum* para que os animais teñan un bo desenvolvemento. Dende os cinco ata os dez meses a cantidade de alimento pódese reducir pero os últimos meses (finalización), debe achegarse de novo alimento *ad libitum* para conseguir porcos aptos para o sacrificio de aproximadamente 160 kg peso vivo (entre 12 y 18 meses de idade).

A composición dos concentrados achegados nas primeiras fases de cebo debe ser máis proteica e menos graxa (17% e 2,4%). Nas etapas finais invértense estes parámetros (15% e 3,5%).

As actuais directrices que marca a unión europea suxiren un aproveitamento sostible e respectuoso do medio ambiente contemplando un código de boas prácticas agrarias, así como normativas específicas de benestar animal e desenvolvemento sostible.

Todo isto é moi valorado polo consumidor actual e a raza Porco Celta explótase con estes modelos de produción, realizándose o cebo ao aire libre cunha carga gandeira máxima de 2,4 UGM por hectárea, resultando así unha correcta utilización e mantemento do territorio.

1.6.4. Sistemas de aproveitamento de parcelas

O Porco Celta cébase en réxime extensivo ou semiextensivo, podendo utilizar os seguintes sistemas de aproveitamento de parcelas:

a) Rotación de parcelas

Neste sistema (Fotografía 10), a explotación divídese en diferentes parcelas mediante peches (Fotografía 11) permanentes ou temporais (cercas eléctricas). A división farase en función de criterios técnicos que permitan un aproveitamento graduado e racional dos recursos da explotación. Desta maneira, os exemplares van consumindo os recursos das diferentes parcelas e vanse rotando ás contiguas. O tempo de rotación variará en función dos recursos dispoñibles en cada parcela. É necesario un control periódico da piara para evitar a sobreexplotación de determinadas zonas e o non aproveitamento de outras. Prestarase especial atención ao subministro de auga e alimento suplementario nas zonas que non dispoñan de recursos suficientes.

b) Todo dentro/todo fora

Neste sistema mantense unha parcela única, sen divisións. Os animais permanecen dentro da parcela durante 8-10 meses e logo refíranse. Deixarase un tempo suficiente para que a finca poida recuperar os recursos da mesma e á vez sirva de vacío sanitario e evite a propagación de axentes patóxenos. As visitas e controis habituais serán diarios nos últimos meses para evitar sobreexplotación e danos ambientais.

En ámbolos dous sistemas cada unha das parcelas contará con tolvas para a suplementación de alimento, bebedoiros e refuxios para os animais.

En cada sistema empregado débese indicar no período de permanencia dos animais en cada parcela e a orde de rotación entre elas. Tamén se fai constar onde terán lugar as diferentes fases produtivas, zona para cebo, zona de partos, etc.



Fotografía 10.- Porcos Celtas nun sistema de rotación de parcelas



Fotografía 11.- Cercado de parcelas

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Os animais explotados ao aire libre, necesitan ter unha constitución máis robusta para poder soportar as rigorosidades climáticas (calor ou frío), exhibir pautas de comportamento adecuadas, e deben ser capaces de soportar unhas condicións sociais onde se loita polos recursos, tales como comida e refuxio [14].

1.6.5. Beneficios da produción de Porco Celta

Durante o crecemento, precebo e cebo realízase un manexo integrador da raza en función da tipoloxía da explotación, ben sexa extensiva ou semiextensiva, o que achega unha serie de vantaxes e feitos diferenciais fronte a outros modelos agrarios que convén coñecer como son:

- 1) Recuperar e conservar a raza autóctona Porco Celta, ao ser a mellor adaptada e ofrecer a mellor calidade e produtividade real no seu ecosistema.
- 2) A actividade da piara no monte ten moitos efectos positivos, sempre e cando a carga gandeira estea optimizada cos recursos que ofrece o campo. Os porcos, na súa procura activa de alimento, atopan distintos tipos de animais e vexetais. Entre eles atópanse algunhas especies de parasitos das forestacións, atallando e controlando estas pragas cun resultado beneficioso para as plantacións, realizando unha labor preventiva cortando o ciclo biolóxico natural de cada especie en concreto. O espazo ocupado por estes porcos goza dunha gran variedade vexetal, provocando un maior dinamismo nos solos cunhas consecuencias positivas sobre a biodiversidade biolóxica e a recuperación de moitas especies endémicas desaparecidas.
- 3) Conservación e mellora do solo coa súa cobertura vexetal, evitando a erosión e a desertización, sempre que se respecten as cargas gandeiras. En espazos naturais de montaña exerce un maior control da biomasa con efectos positivos na prevención de incendios forestais, sendo perfectamente compatible o aproveitamento destes espazos pola gandería porcina extensiva.
- 4) Axuda á fixación da poboación no medio rural ao xerar traballo, funcións e riqueza en aldeas que padecen de éxodo

rural, volvendo ser necesarios os xestores das explotacións no campo.

- 5) O obxectivo comercial é a obtención de produtos e transformados cunha calidade integral, é dicir, inocuos, sans, saudables, nutritivos, etc.; avais dunha calidade diferenciada, moi apreciados polo consumidor, aínda que limitados a certa inestabilidade e estacionalidade das producións.

Por tanto, co binomio raza Porco Celta e monte galego conséguense resultados eficaces, e positivos para a produción animal en extensivo en Galicia, e á vez beneficios sociais, económicos e ambientais.

1.7. Os produtos do Porco Celta

1.7.1. Chourizo

A fermentación e o secado son considerados os métodos máis antigos utilizados para a conservación da carne [15]. A produción de embutidos foi documentada por primeira vez na antiga Grecia, a súa orixe puido deberse ás condicións climáticas [16]. Esta tradición foi herdada polos romanos e a partir de entón a elaboración destes produtos estendeuse por toda Europa, así como a América e Australia, onde os embutidos fermentados son heranza dos inmigrantes europeos [15] [17] [18].

Actualmente a variedade destes produtos é moi extensa, cunha gran cantidade de ingredientes e procesos tecnolóxicos de elaboración diferentes, sendo moitas as diferenzas mesmo dentro de produtos co mesmo nome, ao ser elaborados en distintos países [19].

Os embutidos cru-curados son xeralmente produtos moi estables se se controlan certos parámetros durante a súa elaboración. O obxectivo final é o de obter un produto de cor e flavor intenso, característicos dos produtos curados, así como unha estabilidade microbiolóxica. Algunhas características propias do produto como a actividade de auga (a_w), o pH, a capacidade tampón das proteínas, presenza de nitratos e nitritos e a perda de peso durante a maduración, teñen gran influencia sobre propiedades sensoriais como a cor, flavor e textura do produto final.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

O proceso de elaboración dos embutidos cru-curados é moi complexo e son numerosos os factores que van influír na calidade do produto final. Os principais parámetros que afectan á devandita calidade son a temperatura, a humidade relativa, a velocidade de aire e o tempo de curado. Ademais, outros factores para ter en conta son o tipo e/ou cantidade de carne e graxa utilizados, así como o seu pH e a_w iniciais, cantidade de azucre, sal e especias engadidas, a presenza e/ou tipo de cultivo iniciador, grao de picado da carne e graxa, e tipo de amasado e diámetro e natureza da tripa empregada [20].

A norma de calidade [21] para os produtos embutidos crus-curados de 1980 define o chourizo como a mestura de carnes picadas ou toradas de porco ou de porco e vacún e touciño e/ou graxa de porco, engadida de sal, pemento e outras especias condimentos e aditivos autorizados, amasada e embutida en tripas naturais ou artificiais, no seu caso e que sufriu un proceso de maduración-desecación, con ou sen afumado, característico pola súa coloración vermella e polo seu cheiro e sabor.

O chourizo galego, xa descrito no Catálogo de embutidos e xamóns curados de España [2], é un embutido cru-curado e afumado, constituído por carne magra e graxa, obtido a partir do despezamento de carne de porco torada e picada en fragmentos de 8-14 mm aproximadamente, á que se engade sal, pemento, allo e especias naturais. Como envoltorio utilízase a tripa natural de porco (intestino delgado) duns 32 a 40 mm de diámetro. A porcentaxe de graxa non superará o 60%.

O embutido ten forma cilíndrica, cunha lonxitude de aproximadamente 12 a 18 cm, e un calibre que non baixará unha vez curado de 22 mm. Presentará unha cor vermella escura con aspecto lixeiramente rugoso por adaptación da tripa á pasta durante o proceso de curación. Envoltorio sen roturas, totalmente recheo coa masa e ben adherido á mesma, atado con cordón, con bola intercalada, característica física identificativa do chourizo galego.

A consistencia é firme e compacta ao tacto, con susceptibilidade de partirse a temperaturas de 12 a 20°C. Ao corte presenta un aspecto liso e ben ligado, con carne de cor avermellada sen tons amarelados que denoten oxidación. Terá, con todo, o clásico veteado, froito dos compoñentes naturais da masa embutida.

Aroma e sabor agradables, lixeiramente picante e cunha equilibrada relación doce/salgado. Consómese cru, frito, cocido ou asado, en función do grao de curación.

O proceso de elaboración consta das seguintes fases:

- Selección da carne
- Picado
- Mestura ou amasado
- Macerado
- Embutido
- Afumado e curado

En todas e cada unha desas fases empregaranse técnicas tradicionais, a fin de obter un produto de máxima calidade e coas características específicas do chourizo de galego.

1.7.1.1. Selección da carne

Para a elaboración do chourizo galego empregárase carne seleccionada; formada pola mestura de magros (exentos de tecido tendinoso), procedente das extremidades, lombo, partes nobres e touciño entrefebrado.

A selección da carne realizarase a unha temperatura máxima de 7°C e cun pH entre 5,4 e 6,2.

1.7.1.2. Picado

O picado da carne farase en anacos de aproximadamente 8 a 14 mm de diámetro.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.7.1.3. Mestura ou amasado

A mestura ou amasado realízase despois do picado e engádeselle á pasta como complemento: sal común, allo e pemento doce e picante.

Opcionalmente poderase empregar loureiro e ourego, así como azucres e outros aditivos autorizados e contemplados pola normativa.

1.7.1.4. Macerado

O macerado realízase a continuación do amasado, durante un período mínimo de 8-24 horas e cunha temperatura máxima de 5°C.

1.7.1.5. Embutido

O embutido realizarase en tripa natural de porco duns 32-40 mm de diámetro. O atado será manual ou mecánico, con bola intercalada.

1.7.1.6. Afumado e curado

O afumado realizarase con leña de carballo (*Quercus robur*) típica da rexión, ou calquera outra variedade de carballo, durante un período mínimo de 2 días.

O curado é a última fase do proceso de elaboración onde ten lugar a maduración e o secado. Aínda que o período habitual adoita ser superior a 15 días, permítense curados mínimos de 5-7 días para satisfacer os usos culinarios que así o aconsellen (cocido ou asado). O curado levarase a cabo en locais con ambiente natural ou controlado, que deberán estar deseñados para conseguir as seguintes condicións ambientais:

- Temperatura de 10-14°C
- Humidade relativa de 65-85%.

A comercialización do produto realizarase en ristras, constando cada ristra dun mínimo de seis unidades. Tamén se poderán comercializar envasados ao baleiro, en atmosfera modificada ou mediante inmersión en graxa ou aceites, sempre que non se prexudique a súa calidade e prestixio, e que vaian perfectamente identificados mediante unha etiqueta exterior autorizada.

1.7.2. Salchichón

Segundo a norma de calidade [21] para os produtos cárnicos cruscados, enténdese por salchichón a mestura de carnes picadas de porco, vacún, ou de porco e vacún e touciño e/ou graxa de porco, engadida de sal, especias e aditivos, amasada e embutida en tripas naturais ou artificiais, no seu caso, que sufriu un proceso de maduración-deseccación que lle asegura unha boa estabilidade, así como un cheiro e sabor característicos.

O salchichón galego xa se describe como un produto diferenciado en obras clásicas, polo que é necesario abundar na súa especificación.

O proceso de elaboración consta das seguintes fases:

- Selección da carne
- Picado
- Mestura ou amasado
- Macerado
- Embutido
- Afumado e curado

1.7.2.1. Selección da carne

A selección da carne realizarase a unha temperatura máxima de 7°C e cun pH entre 5,4 e 6,2.

1.7.2.2. Picado

O picado da carne farase en anacos de aproximadamente 12 a 14 mm de diámetro.

1.7.2.3. Mestura ou amasado

A mestura ou amasado realízase despois do picado e engádeselle á pasta: sal, azucre, especias (principalmente pementa branca e negra e noz moscada) e o resto de ingredientes.

1.7.2.4. Macerado

O macerado realízase a continuación do amasado, durante un período mínimo de 24-48 horas e cunha temperatura máxima de 5°C.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.7.2.5. Embutido

O embutido realizarase en tripa natural de porco duns 50-60 mm de diámetro. O atado será manual ou mecánico.

1.7.2.6. Afumado e curado

O afumado será opcional e realizarase con leña de carballo (*Quercus robur*) típica da rexión, ou calquera outra variedade de carballo, durante un período mínimo de 2 días. Realizarase unha estufaxe mínima de 48 horas a 20°C e humidade relativa do 75-85%.

O curado é a última fase do proceso de elaboración onde ten lugar a maduración e o secado. Aínda que o período habitual adoita ser superior a 45 días, permítense curados mínimos de 30 días para satisfacer os usos culinarios que así o aconsellen (cocido ou asado). Levarase a cabo en locais con ambiente natural ou controlado, que deberán estar deseñados para conseguir as seguintes condicións ambientais:

- Temperatura de 10-14°C
- Humidade relativa de 65-85%.

1.7.3. Lombo curado

O lombo embuchado é un produto cárnico cru-curado tipicamente español e que está considerado como a peza máis nobre e valiosa da canal do porco, superando o seu prezo mesmo ao do xamón. Segundo a norma de calidade [21], o lombo curado defínese como o produto elaborado a partir do músculo íleo-espiñal do porco, practicamente libre de graxa externa, aponeurose e tendóns, salgado, adobado e embutido en tripas naturais ou artificiais permeables e que sufriu un proceso de maduración apropiado.

Para elaborar o lombo curado pódense utilizar procedementos diferentes, variando as proporcións de especias e aditivos, etapas e os parámetros de tempo, temperatura e humidade. No seu proceso de elaboración podemos diferenciar as seguintes etapas:

- Preparación
- Salgadura
- Adobo
- Embuchado
- Post-salgado
- Secado-maduración

1.7.3.1. Preparación

A peza da que se parte é o músculo *longissimus lumborum* debidamente perfilada. Tras o despezamento, as pezas (lombos) refrixéranse durante 48 horas nunha cámara frigorífica entre 2-4°C.

1.7.3.2. Salgadura

Nesta etapa mestúranse as sales de nitrificación (nitratos e nitritos) coa cantidade de sal correspondente. A continuación fréganse os lombos mediante masaxe nun bombo de maceración durante aproximadamente 20 minutos.

Seguidamente, deposítanse nun contedor engadindo o sal que puidese quedar restante no bombo e almacénanse nunha cámara de refrixeración a 4°C durante 3 días para estabilizar o produto.

1.7.3.3. Adobo

Sácanse os lombos da cámara de refrixeración e adóbanse cunha mestura de especias, aditivos e azucre, mediante masaxe nun bombo de maceración durante 20 minutos a velocidade lenta, preferiblemente empregando unha presión negativa.

Acabado o proceso vólvense a colocar nos contedores xusto antes do embuchado.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.7.3.4. Embuchado

As pezas embúntense en tripas naturais ou artificiais dun calibre adecuado ao grosor do lombo. Débese procurar unhas condicións de secado máis suaves se se utilizan estas últimas, para que non se retraiga máis rapidamente a carne que a tripa e esta quede despegada.

1.7.3.5. Post-salgado

Tras o embutido, os lombos trasládanse a unha cámara de post-salgado onde permanecerán 30 días nun ambiente cunha humidade relativa do 84-87% e unha temperatura de 8°C.

1.7.3.6. Secado-Maduración

Nesta fase os lombos permanecerán un tempo de 60 días a unha humidade relativa de entre 70-75% e unha temperatura entre 12-14°C.

Se non se dispón de secadoiro con temperatura e humidade controladas, as condicións ambientais débense aproximar ao máximo aos datos citados e as pezas deben situarse nun lugar que non teña correntes de aire, evitando no posible os cambios bruscos de temperatura e humidade.

Durante o procesado deste embutido teñen lugar unha serie de reaccións químicas e bioquímicas que van determinar en gran medida, xunto coas propiedades da materia prima, as características sensoriais do produto final. A utilización de baixas temperaturas e un proceso de curado lento favorecen a elaboración dun lombo de calidade organoléptica excepcional.

1.7.4. Xamón

Dentro dos produtos cárnicos cru-curados obtidos do porco, o principal e máis emblemático é o xamón.

O xamón galego ou xamón foi un produto cárnico cun prestixio recoñecido ao longo do século pasado, polo que xa se recollía como un produto tradicional e diferenciado no Catálogo de embutidos e xamóns curados de España, de 1983, elaborado polo Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación [2].

Nos últimos anos, debido a que os mercados demandan produtos de calidade, atopámonos ante unha oportunidade histórica de recuperar o prestixio do xamón galego, onde o obxectivo principal será estandarizar o proceso de elaboración, fixando uns criterios que afecten tanto as materias primas como ás condicións de procesado e así determinar as bases que permitan o recoñecemento dun indicativo de calidade.

Enténdese por xamón curado o produto elaborado a partir da extremidade posterior do porco, cortada a nivel da sínfise isquiopubiana, con pata e óso, que inclúe a peza osteomuscular íntegra, procedente de porcos adultos, sometido a un proceso de salgadura e secado-maduración. Como consecuencia dunha lenta e gradual redución do contido acuoso conséguese unha desecación das pezas que, unida a unha evolución dos procesos encimáticos naturais, posibilita o desenvolvemento das características sensoriais propias do produto curado.

De forma xeral, o proceso de elaboración do xamón está constituído polas seguintes fases:

- Preparación dos pernís
- Selección e clasificación da materia prima
- Salgado
- Lavado
- Post-salgado
- Secado e maduración
- Envellecemento en adega

1.7.4.1. Preparación dos pernís

Esta fase engloba as operacións de sacrificio, despezamento do porco e as de perfilado e sangrado da extremidade posterior. Antes de realizar o perfilado das pezas procédese a medir o pH, cuxo valor tras 24 horas de sacrificio debe oscilar entre 5,6 e 6,2.

Unha vez comprobado o pH, as pezas sométense a un perfilado, operación que consiste en eliminar parte da musculatura, graxa e pel para conseguir unha peza dunhas proporcións determinadas.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Co sangrado preténdese evacuar mediante presión manual ou mecánica os restos de sangue acumulados nos vasos sanguíneos do pernil, cuxa descomposición provocaría a deterioración da peza durante o proceso de elaboración.

Os pernís, unha vez sangrados e perfilados, mantéñense en cámaras a unha temperatura de entre 0 e 3 ° c durante 1-2 días co obxectivo de diminuír a temperatura interna da peza, e moi particularmente a dos puntos próximos ás articulacións coxofemorais e femorotibiorrotulianas.

En canto á forma exterior permítense dúas posibilidades: corte redondeado con pata e abacelado.

1.7.4.2. Selección e clasificación

Nesta etapa preténdese descartar os pernís que non sexan aptos para a elaboración. Ademais do pH téñense en conta outros criterios como o aspecto xeral da peza e a temperatura, a cal debe ser inferior a 3-5°C. Só se cualificarán aqueles pernís que acaden un peso mínimo de 10,5 Kg.

Unha vez seleccionadas as pezas, estas clasificaranse por pesos e polo grao de engraxamiento co fin de conseguir partidas homoxéneas de fabricación respecto ao tempo de salgado, estancia no secadoiro, duración do período de adega, etc.

1.7.4.3. Salgadura

Ten por finalidade a incorporación do sal común e os axentes de curado contemplados na regulamentación [22], aos pernís, favorecendo a deshidratación e conservación das pezas, ademais de contribuír ao desenvolvemento da cor e aroma típicos dos produtos curados.

Esta fase pódese realizar en cámaras de salgadura, en pilas ou en contedores en seco. Os pernís fréganse superficialmente cos sales de curado e a continuación colócanse uns encima dos outros separados e cubertos por sal común. O tempo de salgadura dependerá do peso, contido graxo, conformación da peza e temperatura da cámara de salgadura, xa que a menor temperatura prodúcese unha menor

difusión do sal cara ao interior dos pernís. Normalmente nesta fase as pezas adoitan permanecer aproximadamente un día en sal por cada kg de peso, a unha temperatura entre 2-4°C e unha humidade relativa entre 90-95%.

1.7.4.4. Lavado-cepillado

O obxectivo desta fase é eliminar, tras o salgado, o sal superficial dos pernís, mediante un lavado con auga, acompañado nalgúns casos dun cepillado.

A continuación as pezas déixanse escorrer en cámaras durante un período de tempo non superior a 24 horas.

1.7.4.5. Repouso ou post-salgado

Esta etapa ten como finalidade o conseguir a distribución homoxénea do sal polo interior da peza, inhibir o crecemento microbiano indesexable e regular os procesos bioquímicos de hidrólise (lipólise e proteólise) que darán lugar ao aroma e sabor característicos do produto rematado.

Ao mesmo tempo, tamén se produce unha eliminación lenta e paulatina da auga superficial, co cal os pernís van adquirindo unha maior consistencia externa. Esta fase realízase en cámaras cunha temperatura que oscila entre 3 e 5°C e humidades relativas en progresivo descenso dende o 85% de humidade ata o 75%, e con ventilación adecuada que asegure a renovación do aire. O tempo de permanencia das pezas nesta fase debe ser como mínimo de 60 días.

Dado o elevado contido de graxa dos xamóns de Porco Celta que dificultan tanto a deshidratación como a difusión do sal das partes externas ás internas, é moi probable que finalizados os 80 días de post-salgado aínda non se acaden condicións que garantan a estabilidade dos pernís.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.7.4.6. Secado-maduración

Esta fase ten lugar en secadoiros, que adoitan ser cámaras de ambiente natural que lembran ás tradicionais nas que os xamóns pasaban a primavera e o verán sometidos ás correspondentes variacións climáticas.

Os xamóns, para a súa curación, colocaranse en secadoiros cunha temperatura que oscila entre os 14-16°C nos primeiros meses ata os 26-32°C nos meses máis calorosos. Pola súa banda, a humidade relativa segue un comportamento inverso á temperatura, oscilando entre o 55 e 75%. O tempo de permanencia nos secadoiros debe ser como mínimo de 6 meses, durante o cal ten lugar unha maior actividade de lipólise e proteólise.

Durante esta etapa prosegue a deshidratación paulatina do xamón e ten lugar o suado ou fusión natural de parte das graxas do seu tecido adiposo, momento no que se estima que a desecación é suficiente.

1.7.4.7. Envellecemento ou maduración en adega

Para conseguir unha lenta maduración os xamóns pasan a continuación ás adegas onde continúan os procesos bioquímicos e encimáticos iniciados nas etapas anteriores, e onde a flora microbiana (principalmente fermentos e mofos) cumpre un papel moi importante no desenvolvemento do peculiar sabor e aroma do produto final. Nesta última fase os xamóns mantéñense a unha temperatura entre os 15-20°C e humidades relativas entre o 65-75%, permanecendo nesta fase de maduración como mínimo 10 meses.

1.7.5. Lacón

O termo lacón é unha voz galega que carece de tradución ao castelán; derivada do latín *lacca*, fai referencia ao brazuelo do porco, e especialmente á súa carne curada. Non se pode falar, por iso, de paleta (ou xamoneta); en realidade trátase de dúas pezas claramente diferenciadas, tanto no seu corte, como na súa elaboración ou na súa forma de consumo. Estamos ante un concepto xenuinamente galego, que define un produto arraigado na máis pura tradición desta terra e que presenta tamén unha elaboración residual nas provincias lindeiras de León e Asturias.

Ata o século XIX, a alimentación de Galicia baseábase nos cereais. Os campesiños galegos consumían ademais, distintos alimentos complementarios como carne, ovos e chourizos, coñecidos co nome latino de *companitacum* ou “compango” (alimento que acompaña ao pan). Entre eles destacaba principalmente a carne de porco, que dende a idade media constituíu unha das principais fontes de proteínas dos nosos campesiños. No mundo rural a cría do porco tiña a súa culminación no ritual da matanza, celebrado a mediados do mes de novembro (polo San Martiño) e que supoñía un recurso que abastecía de alimentos a despensa para poder pasar o inverno.

Ao longo do tempo fixéronse distintas referencias ao lacón, tanto de carácter histórico como enmarcadas na tradición gastronómica galega. No século XVI, por exemplo, non se podía comer carne en sábado e existen numerosas pasaxes onde se cita a prohibición para comer lacón no tempo de xaxún e abstinencia.

Durante o século XVII e principios do XVIII, o lacón foi un produto limitado ás clases privilexiadas e só colgaba na despensa de curas, párrocos e fidalgos. A partires do século XVIII, o seu consumo estendeuse ás clases máis baixas e empezou a gozar dunha ampla trasfega comercial en toda Galicia.

O lacón atópase descrito no catálogo de embutidos e Xamóns curados de España [2] e goza na actualidade dunha ampla aceptación entre os consumidores, non só da comunidade autónoma Galega, senón tamén das comunidades adxacentes (Asturias e Castilla e León, sobre todo).

O proceso tecnolóxico de elaboración do lacón é similar ao do xamón curado, aínda que a duración das distintas etapas de elaboración é menor no lacón, debido tanto ao menor tamaño das pezas (aproximadamente 4 kg) como ao feito de que o produto final se consuma normalmente cocido, polo que non esixe un período de maduración tan prolongado.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

O proceso tecnolóxico de elaboración do lacón comprende as seguintes etapas:

- Selección e control da materia prima
- Salgadura
- Post-salgado
- Secado-maduración

1.7.5.1. Selección e control da materia prima

As pezas de lacón (brazuelos frescos) son inicialmente seleccionadas e clasificadas por pesos. O peso é un factor importante xa que determinará o tempo de permanencia no sal. Xeralmente trátase de brazuelos de entre 3,5 e 6,5 kg de peso. Estas pezas están constituídas pola extremidade anterior do porco, cortada a nivel da articulación escápulo humeral, non eliminándose a pezuña, pero si os cascos.

As operacións preliminares na preparación dos brazuelos comprenden as operacións de sacrificio, despezamento do porco e as de perfilado do mesmo xeito que o sangrado da extremidade anterior. É moi importante que as operacións de sacrificio e faenado se realicen en condicións óptimas de hixiene, para reducir no posible a contaminación esóxena e endóxena da peza empregada na elaboración do lacón cru-curado.

De forma xeral, o control na selección da materia prima céntrase no aspecto xeral do brazuelo, o control do pH e da temperatura e a determinación do peso.

1.7.5.2. Salgadura

Coa salgadura preténdese que o brazuelo adquira un contido en sal suficiente para que unha vez distribuído por toda a peza nas etapas posteriores e en combinación coa paulatina deshidratación, se inhiba o desenvolvemento de microorganismos alterantes e potencialmente patóxenos para o consumidor.

Así mesmo, perséguese a consecución dun lixeiro sabor salgado no produto final e regular a actividade encimática endóxena e as reaccións químicas que teñen lugar durante a maduración. As pezas de lacón son salgadas en seco empregando sal grosso.

Os brazuelos, unha vez fregados superficialmente, son introducidos en cámaras de salgado ou salgadoiros, agrupados en pilas, constituídas por capas alternativas de sal e brazuelos. É moi importante durante a salgadura controlar a temperatura e a humidade relativa dos salgadoiros e a granulometría do sal utilizado. En principio canto máis elevada é a temperatura maior é a difusión salina. Con todo, para evitar o desenvolvemento dos microorganismos a temperatura debe manterse a valores baixos.

Para conseguir un equilibrio entre estes dous aspectos a temperatura dos salgadoiros mantense durante o proceso de salgadura entre 2-5°C. A humidade relativa do salgadoiro debe ser alta (80-95%); preténdese con iso hidratar o sal, favorecendo así a súa penetración por difusión na masa muscular.

O tempo de permanencia dos brazuelos nas pilas de sal varía dende 0,65 a 2 días por kg de peso da peza en función do proceso adaptado; nas elaboracións industriais o período de salgadura non se prolonga tanto como se facía tradicionalmente, senón que pola contra téndese a utilizar valores máis próximos ao límite inferior do tempo mencionado (o habitual é 1 día por kg).

1.7.5.3. Post-salgado

Esta etapa, tamén chamada de asentamento, equilibrado, repouso ou estabilización ten como finalidade que o sal que tomou o lacón no salgado se estenda uniformemente por toda a peza. Industrialmente, a fase de post-salgado realízase en cámaras frigoríficas a temperaturas ao redor de 3-5°C e humidades relativas en progresivo descenso desde o 85% de humidade ata o 75%. A duración desta fase varía segundo o tamaño da peza, oscilando normalmente ao redor de 15 días, non sendo nunca inferior a 7 días. Na elaboración tradicional, esta etapa vai encadrada ao principio dun longo período de secado-maduración desenvolto nas adegas das casas, permanecendo colgados os brazuelos dende os meses de decembro-xaneiro ata a súa venda ou consumo.

1.7.5.4. Secado-maduración

Unha vez finalizada a etapa de post-salgado, as pezas son transferidas a unha cámara de secado.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

A permanencia das pezas de lacón nas cámaras de secado é de aproximadamente mes e medio (como mínimo 20 días), a unha temperatura duns 12°C e humidade relativa do 70%, aínda que este tempo é variable dependendo das necesidades do mercado.

Na elaboración tradicional, esta fase se desenvolve no mesmo lugar que o post-salgado, é dicir nas bodegas das casas ou en secadoiros naturais expostos ás condicións climáticas ambientais. Nos casos de elaboración máis industrializada, unha vez finalizado o período de post-salgado en cámaras a baixas temperaturas, os brazuelos son colgados en secadoiros naturais expostos tamén ás condicións climáticas do ambiente.

O produto resultante, segundo o grao de maduración, pode consumirse cocido ou cru: o lacón de curto período de maduración destínase ao consumo cocido, mentres que o sometido a un período de maduración longo pode consumirse cru. En calquera caso, un período de secado-maduración prolongado sempre redunda nun aumento da calidade organoléptica e sensorial do produto.

1.8. A asociación de criadores

1.8.1. Inicio e constitución

A asociación de criadores da raza porcina Celta (ASOPORCEL), foi creada en Triacastela (Lugo) no ano 1999 a instancias dun grupo de gandeiros que tiñan inquedanza pola raza autóctona Porco Celta e a súa posible desaparición; xente que confiaba nas posibilidades da raza, tanto pola súa capacidade como actividade económica como polas posibilidades que apuntaba como alternativa de desenvolvemento e valorización do medio rural. Este foi o primeiro paso cara unha futura organización dentro do sector.

ASOPORCEL nace como una entidade sen ánimo de lucro, encamiñada a integrar a todos os criadores da raza Porco Celta que desexaban participar nun programa de recuperación desta raza, auspiciado pola Consellería do Medio Rural da Xunta de Galicia.

As primeiras metas e obxectivos que se marcaron inicialmente foron:

- A defensa dos intereses dos asociados
- A solicitude de axudas en común
- A obtención de todo tipo de información sobre a raza para a súa recuperación, difusión e promoción.

Con posteridade á súa fundación, decídese inscribir no rexistro de asociacións empresariais e sindicais, trasladando o seu domicilio fiscal e laboral á cidade de Lugo, dada a maioría de socios situados no territorio da provincia lucense, instalándose así a súa sede no Pazo de Feiras e Congreso de Lugo onde permanece a día de hoxe.



Figura 5.- Imaxe corporativa de ASOPORCEL
Fonte: ASOPORCEL

1.8.2. Obxectivos da asociación

Na actualidade, ASOPORCEL continúa coa liña de traballo iniciada dende a súa creación, mantendo o obxectivo primordial de recuperar o patrimonio xenético desta raza en perigo de extinción, intentando garantir a súa subsistencia e dándolle a posibilidade de se converter nunha actividade gandeira sostible e sustentable.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Para acadar estas metas, ASOPORCEL traballa nos seguintes obxectivos:

- Integrar, representar, defender e promover os intereses dos criadores desta raza e ser os seus interlocutores válidos coas administracións nos asuntos relacionados co sector.
- A participación e fomento nos estudos que teñan por obxecto a raza Porco Celta.
- Estimular e fomentar a modernización das explotacións e a profesionalización dos gandeiros para aumentar as producións, a calidade dos seus produtos e a súa comercialización; para o que se lles procurará o asesoramento necesario.
- A colaboración con outras asociacións ou federacións afíns, tanto a nivel autonómico coma estatal ou internacional, para establecer as relacións e os acordos que se estimen convenientes.
- Promocionar, defender e difundir a raza e os seus produtos derivados entre o público en xeral.

En definitiva, ASOPORCEL mantén como principio básico na cría do Porco Celta a preservación do patrimonio xenético, compatibilizándoa como unha alternativa á produción e á renda agraria e ao desenvolvemento rural.

A carne e produtos derivados do Porco Celta axudan a reforzar a imaxe dos produtos galegos ante o sector e ante a opinión pública, utilizando un sistema de produción baseado no aproveitamento de recursos naturais, a maioría deles infrutilizados, e baixo unhas premisas de respecto aos animais e ao medio ambiente, contemplando un código de boas prácticas agrarias.

1.8.3. Funcionamento orgánico

ASOPORCEL funciona de xeito assembleario, con dous órganos de dirección e xestión: a Asemblea Xeral e a Xunta Directiva:

- A Asemblea Xeral de asociados/as é o órgano de expresión e vontade da Asociación e a quen corresponde o goberno, administración e control da mesma.
- A Xunta Directiva, pola súa parte, é o órgano de representación e xestión permanente da Asociación, e está integrada polo presidente, vicepresidente, secretario, tesoureiro e tres vocais.

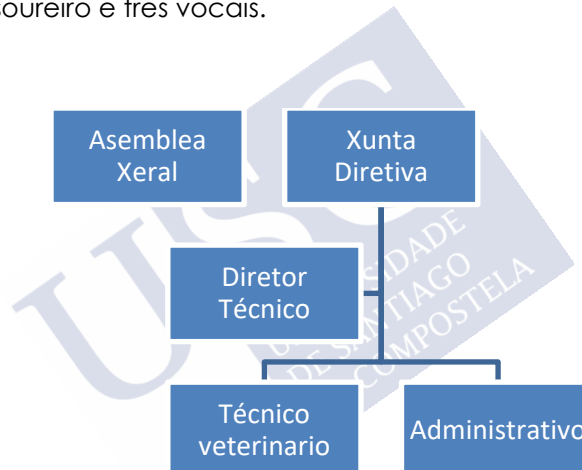


Figura 6.- Organigrama de ASOPORCEL

Fonte: elaboración propia a partir de datos de ASOPORCEL

ASOPORCEL, para levar a cabo as encomendas e a prestacións dos servizos, conta na actualidade co seguinte persoal:

- Dous veterinarios, para as cuestións relacionadas coas visitas as explotacións, sanidade dos animais e benestar animal.
- Un administrativo, para realizar as tarefas de informatización de datos, rexistros, arquivos, informes, etc.

1.8.4. Presente e futuro da asociación

Na actualidade, ASOPORCEL é unha figura clave no fomento da gandería extensiva e o aproveitamento dos terreos mediante pastoreo, encamiñando gran parte do seu esforzo á realización de actividades de promoción e difusión desta actividade e a promover a profesionalización e especialización dos gandeiros que se dedican á cría de Porco Celta.

A meta que se fixa é lograr converter as granxas de Porco Celta nunha actividade económica competitiva e sostible, contribuíndo no camiño ao desenvolvemento do medio rural galego e á conservación da súa paisaxe. É razoable tirar da conciencia da xente para que se implique na recuperación e conservación da raza ofrecéndolle unha ocupación profesional viable e rendible.

ASOPORCEL cumpriu no 2019 vinte anos de actividade, sempre coa meta principal de recuperar a raza Porco Celta, evitar a súa desaparición e conservar o seu legado xenético para as vindeiras xeracións. O camiño para acadar este fin último é garantir a dispoñibilidade de xente implicada na súa cría e de consumidores comprometidos coa súa demanda nos mercados. Se ben, nun principio, puideran parecer propósitos doados de conseguir o certo é que é preciso artellar múltiples elementos para que o aumento da rendibilidade nas explotacións de Porco Celta e da calidade e popularidade dos seus produtos derivados arrastren as iniciativas cada vez de máis persoas.

Como dato obxectivo, no último ano incorporáronse 20 novas explotacións á asociación, das que 15 corresponden a proxectos de gandería impulsados por mozos de menos de corenta anos. Polo que, non só se constata un aumento de granxas dedicadas á cría destes animais senón que, se trata de fomentar a actividade económica e a mellor calidade de vida no medio rural galego para favorecer o seu desenvolvemento e evitar o despoboamento.

Indo un pouco máis aló, ASOPORCEL ten que poñer en valor a función inestimable que o aproveitamento en réxime de pastoreo nos montes con este gando está a facer na limpeza e roza de terreos infrautilizados ou abandonados e en favor da loita contra os incendios forestais.

2. OBXECTIVOS

A partires do estado da arte sintetizado nos epígrafes anteriores, fíxanse como obxectivos principais da presente investigación as directrices seguintes:

- I. Avaliación da **información de pedigree** da raza Porco Celta, para coñecer a estrutura e variabilidade xenética da devandita raza e a súa relación coa consanguinidade, como paso previo necesario para establecer calquera programa de conservación de razas.
- II. Estudo da **criopreservación de seme** de raza autóctona Porco Celta para a creación dun banco de xermoplasma de Porco Celta.
- III. Implantación do **Libro Xenealóxico**, no que se fixe o estándar racial, se regule o sistema de valoración, inscrición e identificación de exemplares e se cree o rexistro de ganderías.
- IV. Estudo da **influencia da alimentación** dos animais na calidade da carne de Porco Celta, analizando para iso as variacións entre penso industrial, penso con finalizado con castaña e alimentación convencional/doméstica.
- V. Estudo da **influencia da idade de sacrificio** dos animais na calidade da carne de Porco Celta,
- VI. Deseño dun **manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe** nas Granxas de Porco Celta que combine a responsabilidade da protección da saúde humana, da sanidade e do benestar animal e do medio ambiente; que estaría dirixido, fundamentalmente, ás persoas que traballan nas granxas de Porco Celta, para os que podería ser unha orientación.

CAPÍTULO 2. OBXECTIVOS

- VII. **Caracterización da canal** de Porco Celta deseñando un sistema de tipificación con produtores específicos para esta raza autóctona.
- VIII. **Caracterización dos produtos cárnicos** procedentes da raza Porco Celta e de cruzamentos de Porco Celta coas razas Duroc e Landrace.
- IX. Aplicación dun regulamento de uso dunha **marca de garantía** dos produtos derivados de Porco Celta que sirva de guía ós produtores do sector primario, á Industria Alimentaria e ós consumidores.

A partires do estado da arte descrito no epígrafe **1. INTRODUCCIÓN** (páxinas 15 a 65) e unha vez establecidos os obxectivos, estrutúrase o presente traballo de investigación en 5 hipóteses, vencellando cada unha delas aos obxectivos anteriores:

- 1) CARACTERIZACIÓN XENÉTICA
 - Obxectivo I
 - Obxectivo II
 - Obxectivo III
- 2) CARACTERIZACIÓN PRODUTIVA
 - Obxectivo IV
 - Obxectivo V
 - Obxectivo VI
- 3) CARACTERIZACIÓN DA CANAL
 - Obxectivo VII
- 4) CACTERIZACIÓN DA CARNE
 - Obxectivo VIII
- 5) CARACTERIZACIÓN DA MARCA
 - Obxectivo IX

Cada unha desas hipóteses será desenvolvido a continuación de forma individualizada nos epígrafes de **3. METODOLOXÍA** (páxina 67), **4. RESULTADOS E DISCUSIÓN** (páxina 141) e **5. CONCLUSIÓNS** (páxina 295).

3. METODOLOXÍA

3.1. Caracterización xenética

3.1.1. Variabilidade xenética e consanguinidade

A avaliación da diversidade xenética é un dos requisitos necesarios para es un paso necesario en o establecemento de programas de conservación de razas en perigo de extinción, como é o caso da raza Porco Celta. É preciso, para iso, dispoñer da información de *pedigree* que nos sirva como base para dito análise.

Os cálculos de consanguinidade nas distintas especies gandeiras véñense realizando de forma sistemática desde hai tempo. Na bibliografía repórtanse Informes para razas de distintas especies acerca dos niveis de consanguinidade como no caso do gando vacún dos traballos de Cleveland *et al.* [23] e Wiggans *et al.* [24].

Para o porcino, Welsh *et al.* realizan un amplo estudo [25] proporcionando resultados de coeficientes de consanguinidade, estrutura de poboacións, intervalos xeracionais e tamaño poboacional en híbridos comerciais obtidos de razas puras e sometidos a sistemas moi tecnificados e intensivos.

Con referencia ás razas autóctonas en Europa de porcino, cabe citar un completo traballo que fai referencia a distintas razas autóctonas francesas no que se expresan resultados sobre a conservación das mesmas a partir da súa información xenealóxica [26].

Pódese definir a consanguinidade como o resultado do apareamento entre animais emparentados, é dicir que polo menos posúan un antepasado común. A súa medida pódese determinar por medio do coeficiente de consanguinidade.

O coeficiente de consanguinidade dun individuo $X(F_x)$ é a probabilidade de que X nun locus determinado posúa dous alelos idénticos por ascendencia.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

Un coeficiente de consanguinidade non nulo revela a presenza polo menos dun antepasado común na ascendencia de ambos os parentes. Á inversa, un coeficiente nulo traduce a ausencia dun antepasado común na ascendencia de ambos os parentes dun animal, ou tamén a falta de coñecemento das xenealoxías.

A acumulación de información no curso do tempo explica o aumento de consanguinidade observada, de forma particular nos primeiros anos de seguimento. Con todo, en poboacións pechadas, o aumento de consanguinidade é inevitable, mesmo en ausencia de selección.

O aumento da taxa de consanguinidade vai unida a unha redución da heterocigosidade, tanto maior canto o número de reprodutores sexa máis pequeno. É evidente que as razas autóctonas caracterízanse, en xeral, por niveis de consanguinidade medios ou altos que se poden explicar en gran parte polo número de animais fundadores que deron orixe a estas razas.

Por iso, en caso de ser necesario, débese optar pola renovación regular dos verróns co fin de limitar a súa utilización.

Nesta parte da investigación, preténdese definir a situación poboacional dende o punto de vista xenético da raza Porco Celta a partir do seu estándar racial, e mostrar a situación xenética dos individuos e da poboación en xeral, para cumprimentar un programa de recuperación da mesma.

O manexo dos parámetros obtidos a partir da información do Libro xenealóxico elaborados con distintos programas, como ENDOG, permitiranos un coñecemento detallado da xenealoxía dos animais (ver epígrafe 3.1.3. Control xenealóxico). Permitirá, ademais, un estrito control xenealóxico e reprodutivo, planificando un sistema de axuste dirixido para salvar os posibles aumentos de consanguinidade en futuras xeracións e reducir os seus efectos ao mínimo.

Complementariamente, e dispoñendo da axeitada información, poderíanse obter os correspondentes índices de Conservación Xenética [27], tendo en conta os animais fundadores da raza. Con esta medida, tamén é posible manter a variabilidade ao máximo, minimizando o incremento da consanguinidade.

En poboacións pechadas, consecuencia da recuperación baseada en poucos animais de partida, e por tanto, cun número pequeno de reprodutoras [28], é posible que poida producirse unha influencia negativa da consanguinidade, que afectaría fundamentalmente a determinadas características reprodutivas como fertilidade e a viabilidade.

No noso caso é necesario unha análise detallada da mesma coa pretensión de mantela a niveis baixos. Convén, en consecuencia, abordar o estudo detallado que nos permita o seu control e que comporte o perfeccionamento da estrutura xenealóxica dos distintos rabaños.

Se esta situación a trasladamos a cada un dos rabaños que conforman a poboación de Porco Celta, a ferramenta máis apropiada para reducir os problemas de consanguinidade é realizar apareamentos dirixidos. Iso require facer un estudo detallado de coeficiente de consanguinidade resultante para cada un dos individuos, que será analizado mediante o parentesco existente entre os seus pais.

A poboación de partida para este estudo abarca a etapa inicial, na que se fixou o estándar racial e os primeiros anos de xestión do libro xenealóxico nos cales se fixeron os primeiros estudos de cualificación lineal para terminar de conformar definitivamente as características da raza para así poder desenvolver dunha forma máis controlada os programas de apareamento. Posteriormente estableceríanse os primeiros obxectivos de selección.

Os datos dos animais foron obtidos a partir dos rexistros iniciais e do Libro Xenealóxico da raza Porco Celta. Realízase unha análise previa sobre 279 animais certificados sobre a poboación total.

Os valores que se presentan aquí corresponden, polo tanto, a 279 animais nados entre os anos 1999-2005. A análise involucra a machos e femias, sendo previsible no futuro, cando se remate a análise completa, que abrangue a totalidade dos animais incluíndo tamén o material animal conxelado descrito no epígrafe 0 (Páxina 148).

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

Respecto da caracterización da variabilidade xenética da poboación, foron estudados dous tipos de parámetros baseados na probabilidade da identidade por descendencia e orixe xenético sendo estimados como segue:

a) *Coeficiente individual de consanguinidade*

O coeficiente individual de consanguinidade (F_i) defínese como a probabilidade que un individuo teña dous xenes idénticos por descendencia [29], calculado segundo a ecuación baseada no algoritmo descrito por Meuwissen e Luo [30] na Ecuación 1.

$$F_i = \sum 0.5n_i + n_2 + 1(1 + FA)$$

Ecuación 1.- Coeficiente individual de consanguinidade
Fonte: Meuwissen e Luo [30]

b) *Tamaño efectivo da poboación*

O tamaño efectivo da poboación, tamén definido como tamaño eficaz calculouse segundo a metodoloxía realizada por Cervantes *et al.* [31]. Foi calculado nas verdadeiras poboacións de pedigrees e supón o aumento individual de consanguinidade.

O cálculo do tamaño efectivo da poboación está baseado no método de Gutiérrez *et al.* segundo a Ecuación 2.

$$N_e = \frac{1}{2} \Delta F_i$$

Ecuación 2.- Tamaño efectivo da poboación
Fonte: Gutiérrez *et al.* [32]

Para o cálculo dos parámetros anteriores, foi utilizado o programa informático ENDOG v.4.8 [33].

O programa ENDOG permitiu a obtención de:

- **Coeficiente de relación media** (AR), defínese como a porcentaxe de representación xenética de cada animal no conxunto da poboación [34]. O coeficiente de relación media é a media dos coeficientes de coascendencia de cada animal co resto dos animais da poboación [35].
- **Intervalo xeracional**, representa a idade media dos pais á que nacen os seus fillos que logo, á súa vez, volverán ser pais. Este parámetro calculouse para as catro vías (pai-fillo, pai-filla, nai-fillo e nai-filla) utilizando as datas de nacemento de cada individuo e a dos seus pais.
- **Concentración da orixe dos xenos**.
- **Número efectivo de rabaños** que producen verróns pais e avós [36]. Este parámetro calcúlase como a inversa da probabilidade de que dous animais tomados ao azar na poboación procedan de verróns do mesmo rabaño. A súa información resulta importante no sentido de que revela a concentración da orixe dos animais.
- **Número efectivo de fundadores** [37], definido como o número de fundadores que, contribuíndo en igual medida, producirían a diversidade xenética existente nunha poboación. Na Ecuación 3 q_k é a contribución xenética do fundador i á poboación

$$f_x = \frac{1}{\sum_{k=1}^f q_k^2}$$

Ecuación 3.- Número efectivo de fundadores

Fonte: James [37]

- **Número efectivo de devanceiros** [38], é o número de devanceiros, fundadores ou non, necesarios para explicar a variabilidade xenética total da poboación. Este parámetro é complementario ao número efectivo xa que ten en conta os posibles efectos “wahlund” (pescozos de botella) posibles, que ocorren na poboación estudada. Así mesmo recolle a variabilidade xenética achegada por un animal que non é explicada pola contribución dalgún dos seus fillos.

A poboación de referencia sobre a que se calculou este parámetro, foi a que utiliza o programa ENDOG por defecto, isto é, os animais vivos con pais coñecidos.

3.1.2. Estudo da criopreservación do seme de Porco Celta

Unha vez caracterizada a variabilidade xenética da raza Porco Celta, nesta etapa da investigación preténdese estudar a factibilidade da creación dun Banco de Xermoplasma da raza de Porco Celta, que á súa vez cumpra cos seguintes fins:

- Conservación do material xenético da raza e en especial daqueles exemplares excepcionais polas súas condicións tanto xenéticas, morfolóxicas ou produtivas. Esta labor é moi importante ó tratarse dunha especie en perigo de extinción.
- Servir de base a programas de inseminación artificial en produtores de Porco Celta, que contribúa a reducir os custos nas explotacións e aumente a rendibilidade das mesmas, sobre todo nas de pequeno tamaño. Ademais do beneficio que representa para o gandeiro, supón un impulso para a raza, xa que contribúe a súa extensión, reduce as posibilidades de endogamia e promove a mellora xenética da cabana, ó poder acceder a material xenético de animais excepcionais, aínda que estes xa foran sacrificados ou morreran.
- Dispor dun banco de seme, que aparte de ser empregado polos produtores de Porco Celta para os seus animais, poida ser comercializado para o cruce con outras razas, mellorando algunha das características das mesmas (e xerando un beneficio económico para o propietario do reprodutor), e permitindo a aparición de novos produtos obtidos destes cruces, e así se espalle o coñecemento da raza noutros territorios.

A continuación descríbense cada unha das actividades levadas a cabo na realización deste estudo.

3.1.2.1. Estudio previo do potencial dos proxenitores e preselección

O estudio iniciouse coa selección das ganderías susceptibles a aportar machos ao proxecto pola súa xenética, preseleccionando os animais en base ás características dos seus proxenitores, tendo en conta a morfoloxía, produtividade e fecundidade.

Fixéronse diversas visitas ás explotacións seleccionadas, a primeira cando os leitóns teñen menos de un mes, facendo unha primeira selección e indicándolle ó gandeiro a reserva dos animais máis interesantes. O gandeiro procederá a castrar ós animais non seleccionados se o considera oportuno, pero os preseleccionados deben manterse enteiros (sen castrar), de aí a importancia de ter feito a visita no primeiro mes de vida dos animais.

Nestas visitas preseleccionáronse 87 animais (das tres variedades da raza Porco Celta: carballina, santiaguesa e barcina).

Ao mesmo tempo nesta fase inicial recopilouse documentación en relación ás técnicas a empregar e sobre as condicións das instalacións para a extracción de seme. Neste senso establecéronse contactos con distintos centros reprodutores como o de Forcarei (Pontevedra) e outro do grupo COREN.

3.1.2.2. Selección dos animais

Na segunda visita (entre 30 e 60 días despois de ter feito a primeira visita) confírmase a selección dos animais, rexeitando aqueles que presentaron deficiencias ou non cumpriron os parámetros marcados pola raza.

Os 25 animais que superaron esta selección sometéronse ós controis sanitarios obrigatorios e foron trasladados a INORDE (Instituto Ourenán de Desenvolvemento Económico) para comezar o seu adestramento.

O INORDE, é un organismo autónomo local de carácter administrativo, dependente da Deputación Provincial de Ourense, creado en 1987.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

3.1.2.3. Adestramento dos futuros sementais

Habilitáronse en INORDE as instalacións para albergar ós machos seleccionados (instalacións individuais), adaptándoas as necesidades deste estudio. A sala de monta dispón dun poldro para a extracción de seme.

Habilitouse tamén un espazo do complexo para o albergue dun pequeno laboratorio, que nos permitise a preparación de mostras e dilución das mesmas, como paso previo ó seu traslado a Xenética Fontao S.A.

Xenética Fontao, S.A. é unha empresa pública que foi creada en 1998. Encárgase da xestión do Centro de Escolma e Reproducción Animal de Galicia. Ademáis, dispón dun Laboratorio de Xenética Molecular co que, mediante o emprego da biotecnoloxía do ADN, presta servizos nos campos da Sanidade e Producción Agropecuaria. Nese laboratorio portátil instalouse unha mesa de traballo, estantes, lugar onde lavar e esterilizar o material, así como unha estufa que permita conservar o diluínte para o seme extraído a 32°C.

En INORDE, unha vez que os animais acadan a idade reprodutiva (a partires dos cinco meses) os machos comezaron a ser trasladados individualmente á sala de monta para adestralos a saltar ó poldro.

Empregáronse distintas técnicas para facilitar esta aprendizaxe (femias en celo, aerosois con feromonas para impregnar o poldro, etc.).

Nesta fase descartáronse gran numero de animais por presentar dificultades de aprendizaxe, dificultade no manexo (ó se tratar de animais que viven en certa liberdade son máis agresivos cando se ven en instalacións pechadas), e por diferentes lesións.

Para substituír estes animais foi necesario aportar máis machos ó estudio, o que significou a necesidade de facer novas preseleccións, con posteriores adestramentos, tal e como se fixera cos animais previamente seleccionados.

Ó remate desta fase do estudo conseguiu-se ter cinco machos aptos para a extracción de seme, representando ás tres variedades do Porco Celta.

3.1.2.4. Animais donantes en produción seminal

Unha vez que se tiveron os cinco animais preparados comezouse coa extracción de seme, seguindo o método da man con luva [39].

O volume exaculado polo verrón consta de tres fraccións, preespermática, espermática e postespermática, aínda que a que interesa para este estudo soamente é a espermática xa que é rica en espermatozoides.

Recóllese nun frasco térmico, previamente temperado provisto dunha gasa estéril sobre a apertura para reter a fracción xelatinosa. Unha vez recollido o seme (na sala de monta) lévase ó laboratorio para determinar o volume exaculado cunha probeta graduada e debidamente temperada (32°C).

Unha vez obtido o volume de exaculado, predilúese cunha dilución chamada SAFECeII+ (IMV Technologies, Ref. 016181) que permite un transporte en óptimas condicións do seme dende o INORDE ata as instalacións de Xenética Fontao.

En Xenética Fontao realizáronse as seguintes operacións, co obxecto de obter as doses seminais preparadas para o seu uso:

- 1) Descenso térmico gradual: 30 minutos de baixada ata os 15°C.
- 2) Refrixeración a 15-17°C durante 60-90 minutos,
- 3) Determinación da viabilidade e concentración mediante citometría de fluxo.
- 4) Centrifugación do seme en tubos Falcon (3000 r.p.m. durante 10 minutos)
- 5) Retirada do sobrenadante por aspiración.
- 6) Engadido de Boarciphos (IMV Technologies, Ref. 002278) ata obter a concentración desexada
- 7) Refrixeración a 4°C durante 90 minutos
- 8) Engadido de diluínte de conxelación Boarciphos (IMV Technologies, Ref. 002278).
- 9) Envasado en palletas de 0,5 ml.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

- 10) Conxelado a -140°C (Figura 7).
- 11) Envasado en tanques en nitróxeno líquido a -196°C .
- 12) Determinación da viabilidade por citometría de fluxo (Figura 8 e Figura 9).
- 13) Determinación de concentración por citometría de fluxo.
- 14) Conxelación con diluente de bovino B.Ladyl.
- 15) Variación da concentración de glicerol do diluente de conxelación: 8%, 4%, 16%, 7.46% de glicerol.
- 16) Conxelación de doses en vapores de nitróxeno.
- 17) Diluente de conxelación con 1.6% de Equex STM (Nova Chemical Sales Inc.)

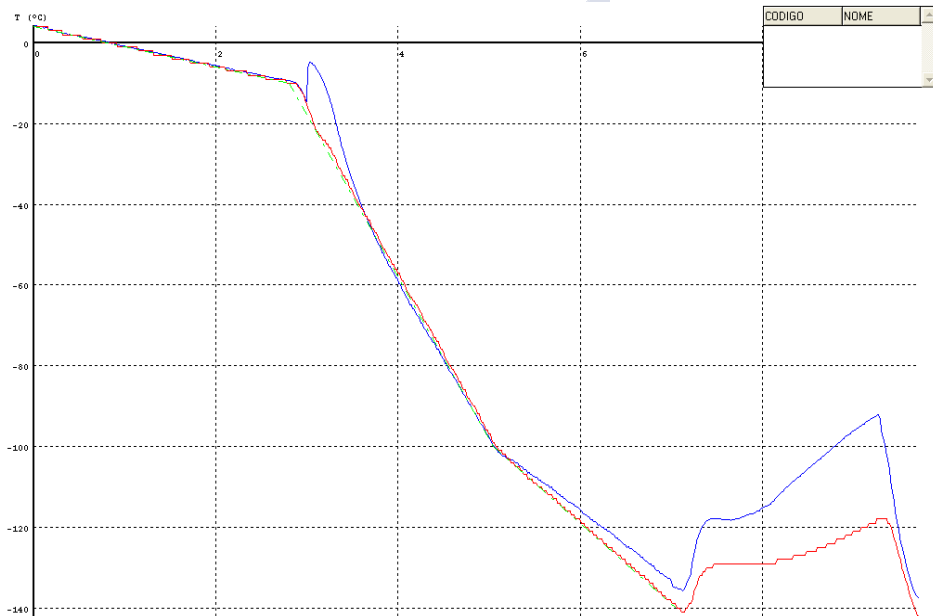
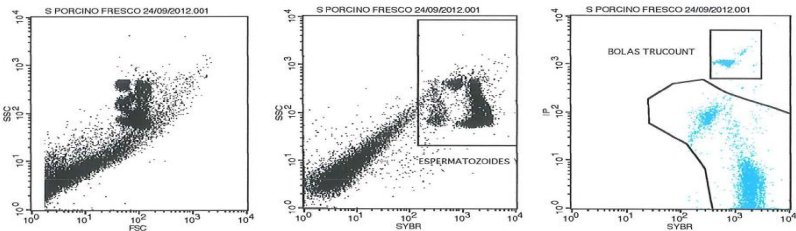


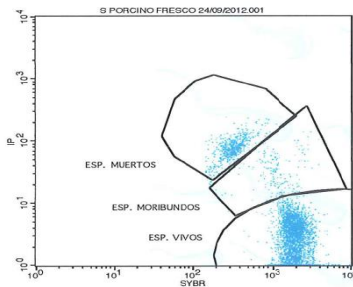
Figura 7.- Curva de conxelación da cubeta (roxo) e do seme (azul)
Fonte: Xenética Fontao



**ANÁLISIS DE VIABILIDAD ESPERMÁTICA
MEDIANTE CITOMETRÍA DE FLUJO
CITOMETRO BECTON DICKINSON FACSCalibur**



CONCENTRACION: 60.50 MILLONES DE ESPERMATOZOIDES/ML



File: S PORCINO FRESCO 24/09/2012.001
Acquisition Date: 24-Sep-12
Gated Events: 7710
Total Events: 18436
X Parameter: SYBR (Log)
Y Parameter: IP (Log)

Region	Events	% Gated
ESPERMATOZOIDES Y BOLAS	7710	100.00
BOLAS TRUCOUNT	0	0.00
ESPERMATOZOIDES	7710	100.00
ESP. MUERTOS	687	8.91
ESP. MORIBUNDOS	203	2.63
ESP. VIVOS	6813	88.37

FLUOROCROMOS UTILIZADOS:

Sperm Viability Kit (Molecular Probes L-7011), formado por:

Propidium Iodado -PI-, se une al DNA de espermatozoides muertos al atravesar membranas plasmáticas alteradas. Absorción a 536 nm. de long. de onda y Emisión a 617 nm.

SYBR 14, se une al DNA de todos los espermatozoides de la muestra. Absorción a 488 nm. de long. de onda y Emisión a 516 nm.

Figura 8.- Análise de viabilidade espermática por citometría de fluxo
Fonte: Xenética Fontao

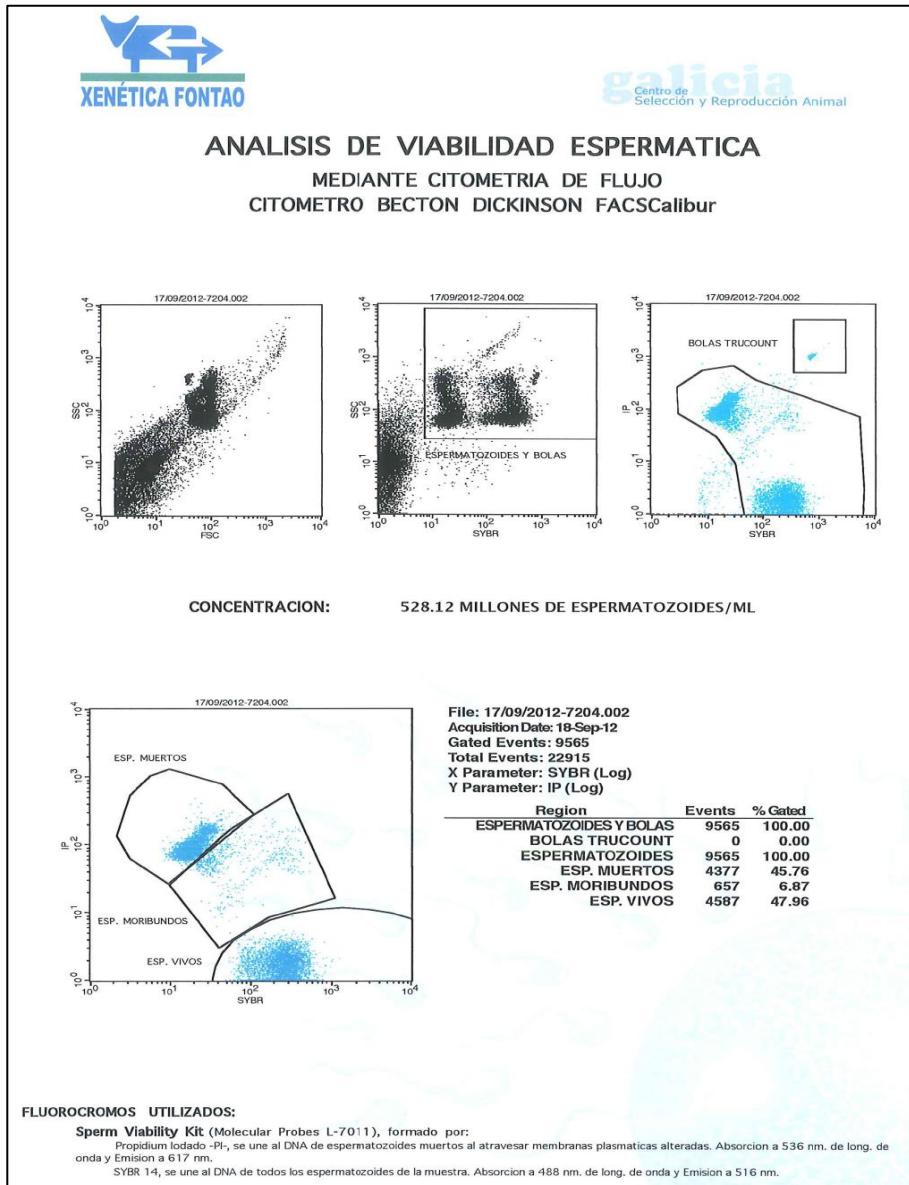


Figura 9.- Análise de viabilidade espermática por citometría de fluxo
Fonte: Xenética Fontao

3.1.3. Control xenealóxico

Nun primeiro momento dirixíronse os esforzos a determinar a orixe, a poboación total, a distribución xeográfica, as características morfolóxicas e produtivas e as taxas de consanguinidade; para o que é preciso identificar individualmente e rexistrar os exemplares existentes.

Unha vez feito iso, o seguinte paso é manter un rexistro fiel e actualizado dos animais existentes para así poder ter clara a xenealoxía e poder conservar esta raza coa pureza que se require.

O Real Decreto 2129/2008, do 26 de decembro [11], establece o Programa Nacional de conservación, mellora e fomento das razas gandeiras, define as bases de xestión e coordinación das razas gandeiras de España, a expensas dun posterior desenvolvemento normativo das comunidades autónomas no ámbito das súas respectivas competencias.

Esta norma, no seu Anexo I, clasifica as razas gandeiras españolas de dous tipos: como razas de fomento ou como razas en perigo de extinción; un número importante delas teñen a súa orixe en Galicia. Neste sentido, a raza Porco Celta está clasificada como raza en perigo de extinción.

O Estatuto de autonomía de Galicia (Lei orgánica 1/1981, do 6 de abril, modificada pola Lei 8/2002) establece no seu título I as competencias da comunidade. Segundo o seu artigo 30.3º, correspóndelle á Comunidade Autónoma galega a competencia exclusiva en materia de agricultura e gandería, polo que unha vez publicado ese Real Decreto 2129/2008, a Comunidade Autónoma de Galicia, no exercicio das súas competencias, publica o Decreto 149/2011, do 7 de xullo [40], polo que se establece o Catálogo oficial de razas gandeiras autóctonas de Galicia, se regula o recoñecemento oficial das asociacións de criadores de razas autóctonas de Galicia que creen ou xestionen libros xenealóxicos e se aproban os programas para a súa conservación, mellora e fomento.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

É nese Decreto, no Anexo II, onde se indica que a Asociación de criadores de gando porcino Celta (ASOPORCEL), con CIF G27243500, é a entidade responsable do Programa de Conservación da raza Porco Celta, elaborado cos obxectivos de manter a pureza da raza, protexer e aumentar os censos de animais e preservar a variabilidade da raza, conservando a súa rusticidade e; polo tanto, organismo encargado de xestionar o Libro Xenealóxico.

A continuación resúmese a regulamentación establecida para o libro xenealóxico da raza Porco Celta.

3.1.3.1. Prototipo racial

a) Aspecto xeral

A raza Porco Celta agrupa animais de tamaño grande, doliocéfalos e mesencéfalos e perfil frontonasal de subcóncavo a recto, eumétricos e lonxilíneos. No seu conxunto son animais rústicos e harmónicos, moi adaptados á súa explotación en réxime extensivo. O gran desenvolvemento do seu esqueleto, sobre todo do terzo anterior, e a lonxitude dos seus membros demostran a súa aptitude para a marcha, que é viva, grácil e de acaneo característico da raza. Atópanse exemplares da raza en todo o territorio galego.

O peso medio é de 160 kg para as femias e de 200 kg para os machos.

Diferéncianse tres variedades: a variedade santiaguesa, a variedade barcina e a variedade carballina. As tres variedades son morfoloxicamente iguais e só se diferencian na ausencia ou presenza de pigmentacións e polo seu lugar de orixe, así, a variedade santiaguesa e barcina situábanse nun principio no sur das provincial de Lugo e A Coruña e nas provincias de Pontevedra e Ourense, mentres que a variedade carballina é orixinaria da comarca de Carballo e comarcas limítrofes na provincia da Coruña. Posteriormente fóronse estendendo e difundindo todas as variedades por toda a xeografía galega despois de iniciar o Programa de recuperación da raza Porco Celta.

b) Aspecto rexional

- Cabeza. De tamaño grande, forte, alongada e de perfil frontonasal de subcónico a recto, sendo no seu conxunto voluminosa. Fronte plana e proporcionada, formando unha aresta aguda na liña da caluga. Fociño ancho e gordo. Orelas grandes e caídas que cobren os pequenos ollos.
- Pescozo. Longo, estreito e forte.
- Tórax. Forte e profundo, con costelares pouco arqueados.
- Costas. Longas, lixeiramente inclinadas e de manifesta musculatura, facendo máis robusto o terzo anterior.
- Dorso e lombo. Estreitos, longos (conta con seis vértebras lumbares) e arqueados. A liña dorsolumbar debuxa desde a cruz ancha un arco que se fai máis prominente na unión de lombos e cadrís.
- Cruz dos cadrís. Caída, con formación muscular media. O rabo é gordo e longo e está provisto na súa extremidade dunha borla de serdas e retórcese de modo típico cando o animal está nervioso, a súa postura habitual é de xeito estirado.
- Ventre e xenitais externos. Ventre recollido, con liña inferior plana, cun mínimo de 6/6 tetas formadas, de implantación ampla e regularmente espazadas. Excepcionalmente poderán admitirse exemplares con menos de 12 tetas, sempre que a súa cualificación global sexa superior a suficiente e a xuízo do director técnico.
- Testículos ben formados, simétricos en lonxitude e tamaño. Vulva ben formada nas femias.
- Extremidades e marcha. Extremidades ben formadas, longas e fortes, con articulacións limpas e definidas. Falanxes de lonxitude media. Pezuños resistentes e duros. A pigmentación pode variar e admítense todas as gamas de cores. Marcha viva, grácil e de acaneo característico da raza.
- Cor e pelo. A variedade santiaguesa caracterízase por posuír unha pel rosada con ausencia total de pigmentacións. A variedade barcina posúe pequenas pigmentacións, como lunares circulares de cor gris-lousa e a variedade carballina caracterízase polas súas

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

extensas pigmentacións negras brillantes que en ocasións poden chegar a cubrir todo o seu corpo. Nas tres variedades a pel está cuberta de abundantes serdas, longas e fortes, que son máis abundantes na variedade carballina.

3.1.3.2. Método de cualificación e idade mínima

As cualificacións dos animais serán feitas polo Director Técnico da raza.

O Director Técnico da raza, nomeado pola xunta directiva da asociación de criadores, dacordo coa normativa do artigo 8.1º do Real decreto 2129/2008 [11], é o autor da presente Tese de Doutoramento, Iván Manuel Rodríguez Paz.

A cualificación morfolóxica realizarase mediante apreciación visual e polo método dos puntos; o seu detalle servirá para xulgar comparativamente o valor dun exemplar determinado.

A idade mínima será de 7 meses nos machos e de 10 meses nas femias

Cada rexión corporal cualificarase asignándolle de 1 a 10 puntos, segundo a escala que se mostra na Táboa 6.

CLASE	PUNTOS
Excelente	> 9
Sobresaliente	Entre 8 e 9
Notable alto	Entre 7,5 e 8
Notable baixo	Entre 7 e 7,5
Ben	Entre 6 e 7
Suficiente	Entre 5 e 6
Insuficiente	< 5

Táboa 6.- Escala de cualificación de cada rexión corporal
Fonte: Decreto 149/2011, do 7 de xullo

A adxudicación de menos de 4 puntos a calquera das rexións que se valoren será causa para desqualificar o animal, sexa cal for a puntuación obtida nas restantes.

Os caracteres que se tomarán en consideración son os se relacionan na Táboa 7, con expresión para cada un deles do coeficiente de ponderación. Os puntos que se asignen a cada un dos ditos aspectos multiplicaranse polo coeficiente correspondente, resultando así a puntuación definitiva.

CARACTERES	COEFICIENTE
Aspecto xeral (desenvolvemento, proporcións e peso)	1,90
Pel e pelo (pigmentación)	0,30
Cabeza	1,70
Pescozo e tórax	0,40
Costas	0,50
Dorso e lombo	1,30
Cruz dos cadrís e xamóns	1,50
Ventre e xenitais	0,60
Extremidades e marcha	1,80
TOTAL	10

Táboa 7.- Caracteres que se cualifican en cada animal
 Fonte: Decreto 149/2011, do 7 de xullo [40]

Obtida deste modo a puntuación final, os exemplares quedarán clasificados segundo as denominacións da Táboa 8.

Os animais con puntuación inferior a 50 puntos en femias e 60 en machos considéranse rexeitados.

CLASIFICACIÓN	MACHOS	FEMIAS
Excelente	> 90	> 85
Moi bo	Entre 85 e 90	Entre 80 e 85
Máis que bo	Entre 80 e 85	Entre 75 e 80
Bo	Entre 75 e 80	Entre 70 e 75
Aceptable	Entre 70 e 75	Entre 60 e 70
Suficiente	Entre 60 e 70	Entre 50 e 60

*Táboa 8.- Clasificación dos animais en base á súa puntuación
Fonte: Decreto 149/2011, do 7 de xullo*

3.1.3.3. Método de identificación de exemplares e prazos

Todo animal inscrito será identificado en tempo e forma conforme a normativa vixente de identificación animal de aplicación nacional, autonómica ou comunitaria coas particulares excepcións das explotacións en réxime extensivo recollidas na lexislación vixente.

3.1.3.4. Contido do Libro Xenealóxico

O Libro Xenealóxico consta das seguintes seccións e rexistros:

- I. Rexistro de Gandarías (RG)
- II. Sección principal, composta polos seguintes rexistros:
 - Rexistro de Nacementos (RN)
 - Rexistro Definitivo (RD)
- III. Sección anexa, composta polos seguintes rexistros:
 - Rexistro Auxiliar de Nacementos (RA)
 - Rexistro Fundacional (RF)
 - Rexistro de Méritos (RM)

A continuación detállase cada un dos rexistros que debe ter o Libro Xenealóxico.

a) Rexistro de gandarías (RG)

Para o rexistro de animais no Libro Xenealóxico é obriga previa que a gandaría a que pertenzan figure inscrita no Rexistro de Gandarías.

Cada unha das gandarías debe estar asociada cos códigos asignados no Rexistro Xeral de Explotacións Gandeiras segundo o Real decreto 479/2004, do 26 de marzo [41], polo que se establece e regula o Rexistro Xeral de Explotacións Gandeiras ou normativa estatal, autonómica ou comunitaria que o substitúa, xunto coa data de alta e baixa neste rexistro.

b) Rexistro de nacementos (RN)

Neste rexistro inscríbense as crías de ambos sexos nadas de proxenitores inscritos nos distintos rexistros, sempre que cumpran as seguintes exigencias:

- Que a declaración da cubrición ou da inseminación artificial fose remitida á oficina do Libro Xenealóxico antes ou no mesmo momento de notificar o parto.
- Que o nacemento fose comunicado antes da desteta, e identificado de acordo coa lexislación vixente en materia de sanidade animal e produción gandeira.
- Que non teña defectos que lle impidan a súa ulterior utilización como reprodutor.
- Que posúa os caracteres étnicos descritos para a raza, en ausencia de defectos de descualificación.

Os animais inscritos neste rexistro estarán nel ata o seu traslado ao Rexistro Auxiliar (RA) ou ao Rexistro Definitivo (RD), segundo corresponda, salvo que sexan descualificados polo director técnico da raza.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

c) Rexistro definitivo (RD)

No poden inscribirse os exemplares, machos e femias, procedentes do Rexistro de Nacementos (RN) que teñan polo menos inscritos os seus catro avós, e que cumpran as seguintes exixencias:

- Que pertencan a unha gandaría inscrita no correspondente Rexistro de Gandarías.
- Que teñan unha idade igual ou superior aos sete meses para os machos e dez meses para as femias.
- Que obtivesen unha cualificación morfolóxica mínima de 50 puntos as femias e 60 puntos os machos.
- Que respondan ao prototipo racial.
- Que teñan un grao de desenvolvemento no momento da cualificación morfolóxica en concordancia coa idade.
- Que non posúan defectos que dificulten a actividade reprodutora.

A permanencia dos exemplares neste rexistro estará condicionada aos resultados que se aprecien no control da súa descendencia. Serán dados de baixa no Libro Xenealóxico en caso de influencia desfavorable.

Igualmente causarán baixa todos os reprodutores, machos e femias, e a súa descendencia, cando poidan apreciarse neles condicións hereditarias de baixa fertilidade, fecundidade ou deficientes calidades maternais.

Os exemplares rexistrados no RD teñen a consideración de femias e machos de raza pura.

d) Rexistro Fundacional (RF)

Neste rexistro están inscritos a título inicial os exemplares, machos e femias, sen un ou máis proxenitores rexistrados, ata a data do 20 de abril de 2001, xa inscritos de acordo coa regulamentación da Orde do 27 de setembro de 2000 [42] pola que se aprobaba a regulamentación específica do Libro Xenealóxico da raza Porco Celta.

Este rexistro está pechado á incorporación de novos exemplares.

e) Rexistro Auxiliar (RA)

Neste rexistro inscribíense aqueles exemplares, machos e femias, a excepción dos xa inscritos no Rexistro Fundacional, que non cumpran as condicións para seren inscritos no Rexistro Definitivo e que cumpran as seguintes exixencias.

- Que teñan unha idade igual ou superior aos sete meses para os machos e dez meses para as femias.
- Que respondan ao prototipo racial.
- Que manifesten un grao de desenvolvemento acorde coa idade.
- Que na súa cualificación morfolóxica obteñan unha puntuación mínima de 50 puntos as femias e de 60 puntos os machos.
- Que non posúan defectos que dificulten a actividade reprodutora.

Os exemplares inscritos neste Rexistro Auxiliar permanecerán nel durante toda a súa vida, salvo que por filiación xenética puidesen establecerse os mesmos requisitos para a súa inscrición no RD.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

f) *Rexistro de Méritos (RM)*

Inscríbense neste rexistro os reprodutores máis sobresaíntes da raza procedentes do Rexistro Definitivo (RD) que polas súas especiais características xenealóxicas, morfolóxicas e produtivas así o merezan a criterio do director técnico da raza.

Este rexistro constará de dúas seccións, femias e machos, e os inscritos poderán posuír os seguintes títulos:

Sección femias:

Acceden a esta sección aquelas reprodutoras que obtivesen os seguintes niveis selectivos:

- Que obtivesen no momento da súa cualificación morfolóxica para a súa inscrición no Rexistro Definitivo unha puntuación mínima de 80 puntos.
- Contar cun mínimo de vinte e cinco descendentes inscritos no Rexistro Definitivo.
- Teren verificado o primeiro parto antes dos quince meses de idade.
- Contaren cun mínimo de cinco descendentes inscritos no Rexistro de Nacementos, dos cales dous deberán estar inscritos no Rexistro Definitivo.

Estas femias obterán o título de reprodutora de mérito.

Sección machos:

Acceden a esta sección aqueles machos reprodutores que procedan de reprodutora de mérito e que obtivesen os seguintes niveis selectivos:

- Teren obtido no momento da súa cualificación morfolóxica para a súa inscrición no Rexistro Definitivo unha puntuación mínima de 85 puntos.
- Contaren con vinte descendentes inscritos no Rexistro de Nacementos e, deles, 10 inscritos no Rexistro Definitivo.

Estes machos obterán o título de castizo de mérito.

g) Rexistro de selección

Este rexistro será implementado polo director técnico da raza para poder ingresar, controlar e seleccionar animais que poidan e/ou deban ser escollidos por determinados caracteres de interese para o futuro da raza.

- Poderase crear un rexistro de selección fundacional onde se poderán albergar animais que manteñen as características orixinais e máis arcaicas da raza, para que a evolución da raza que fan os gandeiros coa presión de selección non afecte e poder salvagardar certas características fenotípicas de interese.
- Poderase crear un rexistro de selección por control de rendementos tanto a nivel produtivo e/ou reprodutivo segundo o criterio técnico que determine o director técnico da raza Porco Celta.

3.2. Caracterización produtiva

3.2.1. Influencia da alimentación

3.2.1.1. Deseño experimental

Preténdese analiza-la da influencia na alimentación do Porco Celta en base a tres escenarios diferentes. Con ese obxectivo desenvólvese este estudo durante tres anualidades (2017-2019) realizando visitas as diferentes explotacións participantes para unificar criterios de cría, manexo e programas sanitarios. A última anualidade, coincide coa de prolongación da fase de cebo ata os 18 meses.

Identificáronse os animais obxecto de estudo cun dobre crotal electrónico auricular.

Elaboráronse tres manuais de traballo para cada unha das explotacións establecendo as pautas de alimentación por etapas a seguir, así coma o manexo, e o estado sanitario das mesmas.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

Establécense unhas mesmas pautas de traballo, en base a tres tipos de alimentación diferenciadas en cada unha delas. Fíxanse datas de pesadas para ver as incrementos diarios e os índices de conversión.

Os lotes establecidos compóñense de 10 animais cada un, e caracterízanse por:

- **A1:** alimentación a base de penso comercial.
- **A2:** alimentación a base dunha mestura de cereais diferente e adaptada a cada idade produtiva e finalización con castañas.
- **A3:** alimentación convencional a base de subprodutos agrícolas derivados das actividades domésticas.

Desta forma criáronse os porcos cunhas mesmas pautas de traballo, soamente alterando a alimentación. Isto permite valorar a influencia da alimentación no crecemento, na rendibilidade e na calidade da canal resultante.

Para poder aplicar os tres tipos de alimentación seleccionáronse tres explotacións colaboradoras de ASOPORCEL e de Tres Fuciños S.C.G., ambas entidades constituíntes do Grupo Operativo:

- Avelino da Cruz Blanco (A Cañiza, Pontevedra).
- Carmen García Arteaga (Vila de Cruces, Pontevedra).
- Carmen Jacobo (Agolada, Pontevedra).

O Grupo Operativo constitúese ao abeiro da convocatoria de Grupos Operativos da Asociación Europea de Innovación (AEI) e está integrado pola Asociación de Produtores da raza porcina Celta (ASOPORCEL), o Centro Tecnolóxico da Carne (CETECA), Asociación de Cooperativas Agrarias (AGACA) e liderado pola Asociación Tres Fuciños S.C.G.



Fotografía 12.- Reunión do Grupo Operativo no 2018



Fotografía 13.- Reunión do Grupo Operativo no 2019

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

3.2.1.2. Pautas de manexo específicas para cada explotación

Para desenvolverlo estudo asignouse a cada explotación un tipo de alimentación. Así, a asignación foi:

- **A1:** alimentación a base de penso na explotación de Carmen Jacobo.
- **A2:** alimentación a base de penso comercial adaptado a cada etapa produtiva na explotación de Carmen García Arteaga.
- **A3:** alimentación convencional-doméstica na explotación de Avelino da Cruz Blanco.

Así mesmo tamén se fixo a planificación, deseño, execución e seguimento do programa sanitario, con pautas de desparasitación e prevención de enfermidades infectocontaxiosas.

Ao mesmo tempo establecéronse unhas mesmas pautas de traballo en cada unha das explotacións, para así determinar as posibles diferenzas en canto á alimentación, creándose ao efecto uns manuais de traballo específicos para cada explotación nos que ademais os gandeiros anotan os datos que vaian obtendo durante a crianza dos porcos (Figura 10).

Levouse a cabo o seguimento produtivo dos lotes de estudo (a, b e c). Unha vez constituídos os lotes de Porco Celta identificados como a, b e c, fíxose unha valoración morfolóxica para poder correlacionar os rendementos obtidos co rendimento da canal.

Todos os porcos que participaron no proxecto foron supervisados e controlados na evolución do seu crecemento por medio de pesadas periódicas.

Para a recollida de datos de cada un dos animais obxecto de estudo, recolléronse os pesos, número de canal e identificáronse cada unha das extremidades e ámbalas dúas orellas para garantir a trazabilidade.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

3.2.1.3. Parámetros analizados

Para o estudo da calidade nutricional da carne dos diferentes lotes determináronse os seguintes parámetros físico-químicos no músculo *Longissimus dorsi*:

- pH
- Cor
- Composición química: humidade, cinzas, graxa e proteína
- Capacidade de retención de auga (CRA): perdas por cocción
- Textura: técnica de corte ou cizalla de Warner Bratzler
- Perfil ácidos graxos

Os métodos de análise descríbense detalladamente nos epígrafes "3.4.8.1. Parámetros fisicoquímicos" (páxina 119) e "3.4.8.2. Parámetros cromatográficos" (páxina 122).



Fotografía 14.- Mostras de cada un dos lotes
Fonte: Centro Tecnolóxico da Carne (CETECA)



*Fotografía 15.- Preparación das mostras de análise
Fonte: Centro Tecnolóxico da Carne (CETECA)*

3.2.2. Influencia da idade de sacrificio

Aproveitáronse os traballos realizados no estudo descrito no epígrafe “3.2.1. Influencia da alimentación” (páxina 89) para analizar tamén a influencia na idade de sacrificio.

A tal efecto, como se dixo, os traballos foron desenvolvidos en tres anualidades (2017-2019), e aproveitouse a última anualidade para prolongar a fase de cebo ata os 15 meses (a diferenza dos anteriores porcos sacrificados con idades en torno ós 10 meses).

A tal efecto creáronse dous lotes de animais, cada un con 10 animais, correspondendo:

- Lote A: sacrificio aos 10 meses de idade
- Lote B: sacrificio aos 15 meses de idade

3.2.3. Manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe

Para combinar a responsabilidade da protección da saúde humana, da sanidade e do benestar animal e do medio ambiente é recomendable ter unha guía ou manual de boas prácticas.

O manual de boas prácticas debe estar dirixido, fundamentalmente, ás persoas que traballan nas granxas de Porco Celta, para as que pretende ser unha orientación.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

Aínda que se trate dun documento de cumprimento voluntario, as sinxelas pautas que nel se sinalen deben ir encamiñadas a previr e reducir o impacto de enfermidades, que poden repercutir na saúde do consumidor final das carnes que se producen, e incluso na das persoas que están en contacto cos animais, xa que moitas destas doenzas teñen carácter de zoonose e son transmisibles ás persoas.

Tamén debe recoller o control e prevención de procesos patolóxicos que diminúen as producións e aumentan os custes sanitarios e polo tanto reducen a rendibilidade das granxas.

Todo iso sen esquecer a obriga de cumprir os requirimentos referidos á preservación do medio ambiente e do benestar animal que sinala a normativa vixente.

No caso do Porco Celta, o modelo de explotación da maioría das granxas é de tipo extensivo, con aproveitamento directo de grandes superficies de terreo. Esta circunstancia, beneficiosa para o medio natural, para o benestar dos animais e para a calidade da produción, leva consigo maiores riscos sanitarios derivados do inevitábel contacto con fauna salvaxe incontrolada.

Para reducir estes riscos recoméndase seguir uns sinxelos protocolos de bioseguridade, limpeza/desinfección, e desparasitación e vacinación dos animais, que se detallan no epígrafe "4.2.3. Manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe" (páxina 170).

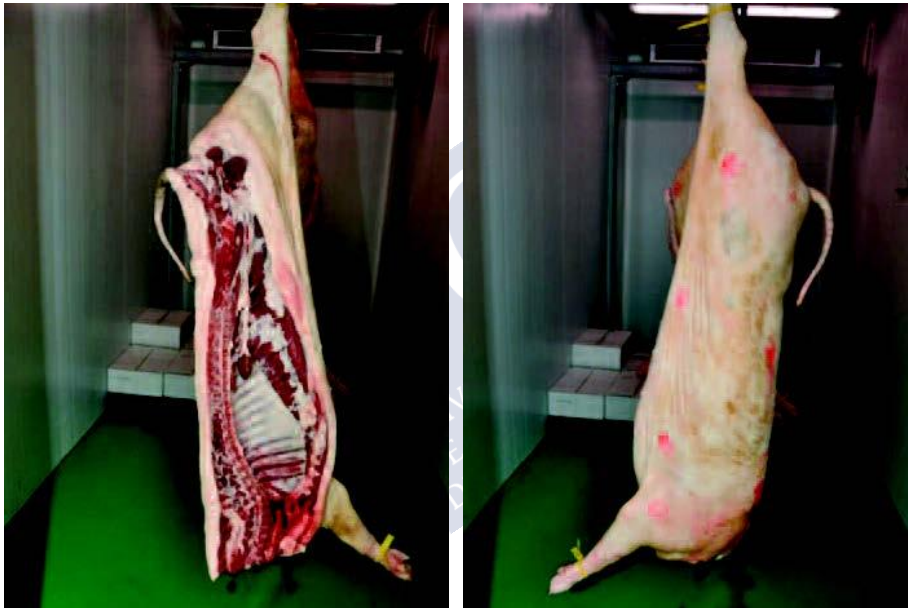
3.3. Caracterización da canal

A canal constitúe a principal unidade de transacción entre os sectores de produción e comercialización da carne, polo que é fundamental coñecer a súa composición e rendemento para estimar o valor comercial da mesma.

De forma xenérica, enténdese por canal (Fotografía 16) o corpo do animal tras o desangrado e a retirada das partes non adecuadas para consumo humano, as vísceras e outras porcións [43].

Concretamente, para o gando porcino a canal defínese como o corpo do porco sacrificado, sangrado, eviscerado, enteiro ou dividido pola metade coa cabeza, as mans, restos de diafragma adheridos ás paredes costais e que carece de lingua, porcas, xenitais, riles, graxa renal e pelviana (Real Decreto 1028/2011 [44]).

A calidade da canal depende de diversos factores como a raza, o sexo, a alimentación, o acabado final e a idade de sacrificio.



Fotografía 16.- Canal de Porco Celta

A obtención da canal realízase no matadoiro de acordo ás seguintes etapas:

- 1) Insensibilización ou aturdimento
- 2) Sangría
- 3) Escaldado, pelado, raspado e duchado
- 4) Faenado
- 5) Obtención de medias canles
- 6) Oreo

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

O obxectivo de crear un sistema de clasificación de canais radica en asegurar un pago equitativo aos produtores e contribuír á transparencia do mercado [45]. A calidade da canal dependerá do estado do animal, porcentaxes de graxa e músculo, así como a súa distribución, polo que é necesario empregar unha linguaxe común que se base naquelas características de maior relevancia para o mercado [46].

O valor comercial que anteriormente se determinaba polas características dos animais vivos pasou posteriormente a establecerse en función das características das canais que estes producían [47].

Un dos principais problemas dos sistemas de clasificación de canais é que inicialmente estaban baseados en avaliacións non obxectivas (apreciacións que dependen da percepción do clasificador). Con todo, e a diferenza das canais bovinas e ovinas, a día de hoxe, a clasificación baséase na porcentaxe de magro da canal, calculado de forma obxectiva por equipos autorizados (sondas de penetración baseadas en ultrasóns, NIR, etc.). Concretamente, en España autorízase a utilización de varios métodos de valoración para a clasificación das canais de porco, definidos na decisión da Comisión e incorporadas á lexislación española (Real Decreto 1028/2011, do 15 de xullo [44], polo que se establecen disposicións de aplicación relativas á clasificación das canais de porcino), como son equipos automáticos seguintes, que se describen no Anexo da Decisión UE 2018/114 [48]:

- FOM (*Fat-O-Meater*)
- Autofom (*Fully Automatic Ultrasonic Carcasse Grading*)
- Ultrafom
- VCS 2000 (*Automatic Vision System*)

A Unión Europea, mediante o Regulamento UE 1308/2013 [49], esixe a clasificación de canais cunha sigla correspondente ás letras da palabra SEUROP, en función da porcentaxe de magro, sendo cada categoría a que se amosa na Táboa 9.

Desafortunadamente estes sistemas de medición están validados para razas normalizadas, idades e pesos nun rango relativamente estreito (por baixo dos 110 kg) e para consumo da carne en fresco, pero no caso das razas autóctonas, cunha morfoloxía, pesos, idades de sacrificio diferenciadas e emprego para produtos elaborados, estes sistemas destinados á clasificación de canais non teñen tanta validez.

CLASE COMERCIAL	MAGRO DA CANAL
S	> 60%
E	55% – 60%
U	50% – 55%
R	45% – 50%
O	40% – 45%
P	< 40%

Táboa 9.- Clasificación SEUROP de canais de porcino
 Fonte: Regulamento UE 1308/2013 [49]

É por iso que na caracterización da canal da raza Porco Celta é necesario buscar outros preditores, destacando a disección, espesores de graxa subcutánea, lonxitudes e peso da canal, compacidade ou outras medidas morfométricas.

A continuación cítanse os principais preditores de calidade da canal e as súas limitacións. Os mellores preditores son a disección e a medida dos espesores de graxa subcutánea.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

a) *Disección*

É, sen dúbida, o mellor método para coñecer a composición dunha canal [46] [50], aínda que debido á súa complexidade e laboriosidade está restrinxido ao ámbito académico.

Buscáronse métodos simplificados de disección que nos acheguen, con menos esforzo, a información desexada, baseados en obter relacións de graxa, magro e óso.

b) *Espesores de graxa subcutánea*

A determinación de touciño dorsal ten unha gran aceptación nos sistemas de clasificación de canles fronte a outros depósitos graxos como a graxa perirrenal e retroperitoneal, xa que estes últimos crecen máis rapidamente e son máis variables entre xenotipos que a graxa subcutánea.

O espesor de graxa subcutánea é un magnífico predictor da porcentaxe de magro [51].

c) *Peso da canal*

Outros predictores non son tan bos, entre eles o peso da canle, xa que non ten ningún valor na clasificación, xa que dúas canais do mesmo peso poden ter distinta clasificación segundo a distribución anatómica dese peso [52].

d) *Lonxitude da canal*

A lonxitude da canal está relacionada coa conformación e coa porcentaxe de magro do animal.

e) *Índice de compacidade*

Froito do cociente das dúas anteriores medidas, pódese obter o índice de compacidade que nos permite saber cando as canles son compactas; é dicir, a iguais lonxitudes teñen pesos maiores.

f) *Perímetro e lonxitude do xamón*

Son especialmente útiles para razas autóctonas as medidas realizadas sobre o xamón, como perímetro e lonxitude do mesmo.

O valor preditivo do contido magro da canal está suficientemente probado, sobre todo en experiencias realizadas en Alemaña e Estados Unidos, onde se demostrou que tamén pode predicir a porcentaxe de graxa. Estes preditores son especialmente útiles nas razas autóctonas debido a que nestas razas que existe un maior destino da canal para transformación que para consumo en fresco.

A continuación detállase a metodoloxía seguida para o desenvolvemento dos traballos de caracterización das canais de Porco Celta.

3.3.2. Deseño experimental

Para este traballo empregáronse un total de 74 animais procedentes de diferentes criadores pertencentes a ASOPORCEL, e todos inscritos no libro xenealóxico da raza.

As explotacións de orixe estiveron espalladas en diversos concellos da comunidade autónoma en concellos como Cee e O Pino (provincia de A Coruña) e Taboada (provincia de Lugo).

Empregáronse tanto machos castrados como femias enteiras sacrificados a 12 meses (34 animais) e 16 meses (40 animais), e das tres variedades existentes:

- Barcina (28 animais)
- Carballina (25 animais)
- Santiaguesa (21 animais)

Os porcos foron manexados e alimentados nun sistema extensivo e dispuxeron de parcelas de gran extensión cunha superficie de 1.500 m² (75 m² por animal) con árbores (eucaliptos e bosque autóctono de castiñeiros en diferentes casos), cabanas tipo cámping para o descanso, e charca para baños.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

A alimentación dos porcos baseouse en pasto e matogueira existente nas explotacións, completada con penso concentrado fornecido *ad libitum* cunha composición de 17% de proteína, 2,4% de graxa e 3,25 Kcal de enerxía digerible.

3.3.3. Sacrificio dos animais e medidas realizadas

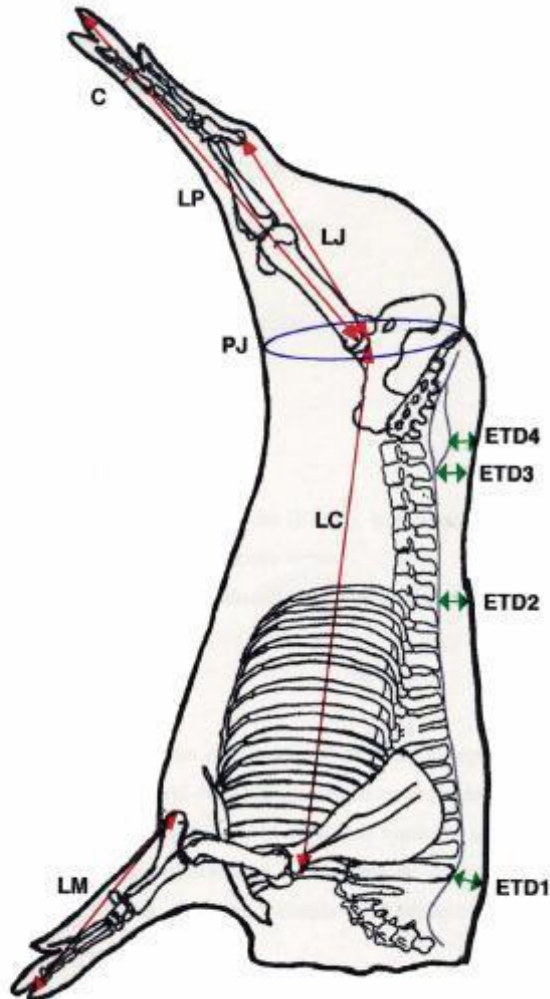
Os animais foron sacrificados no matadoiro municipal de Sarria (Lugo). Transcorridos 45 minutos *post-mortem* as canais foron pesadas, mediuse o pH (con pHmetro provisto con sonda de penetración) na canal á altura da quinta costela e sobre a media canal esquerda realizáronse as principais medidas lineais morfométricas da canal (lonxitude da canal, lonxitude da man, lonxitude da pata, lonxitude do xamón, perímetro do xamón e perímetro da cana), seguindo a metodoloxía proposta por Galián [53]. Calculouse o índice de compacidade que se obtén relacionando o peso coa lonxitude da canal. Tamén se mediu con calibre o espesor do touciño dorsal en catro localizacións diferentes. A continuación descríbese como se realizaron esas medidas.

3.3.3.1. Medidas lineais na canal

As medidas lineais foron tomadas con cinta métrica sobre a media canal dereita colgada, seguindo a metodoloxía de Mayoral [54] (Figura 11).

Os parámetros medidos son:

- **Lonxitude da canal (LC):** medida dende a metade do bordo cranial da primeira costela ata a sínfise pélvica (Fotografía 17).
- **Lonxitude da man (LM):** medida dende a tuberosidade do olécranon ao extremo distal da pezuña.
- **Lonxitude da pata (LP):** medida dende o bordo caudal da sínfise pélvica ata o extremo distal da pezuña (Fotografía 18).
- **Lonxitude do xamón (LJ):** medida (Fotografía 19) dende a sínfise pélvica ata a metade do calcáneo (cara medial).
- **Perímetro máximo do xamón (PJ):** zona de máxima amplitude, caudalmente ao rabo (Fotografía 20).



*Figura 11.- Esquema das medidas realizadas sobre a media canal
LC (lonxitude da canal), LJ (lonxitude do xamón), LM (lonxitude da man), LP (lonxitude da pata), PJ (perímetro máximo do xamón), ETD1 (espesor de touciño dorsal na primeira costela), ETD2 (espesor de touciño dorsal na última costela), ETD3 (espesor de touciño dorsal no extremo cranial do músculo glúteo medio), ETD4 (espesor de touciño dorsal no glúteo medio)*

Fonte: Mayoral [54]

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

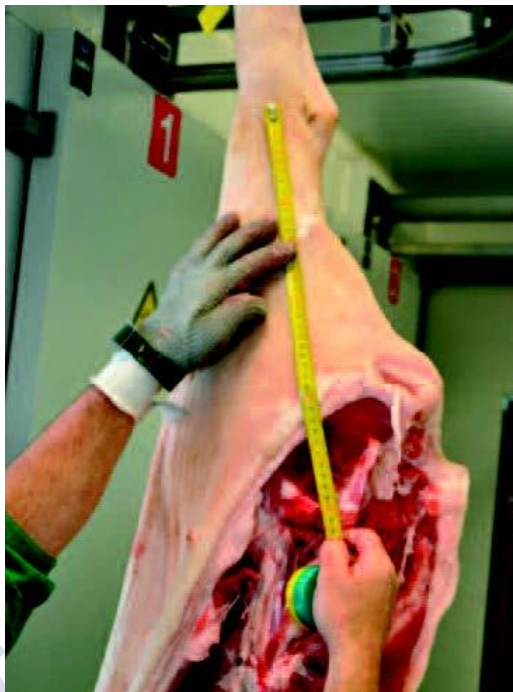
CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA



Fotografía 17.- Medida da lonxitude da canal (LC)
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 18.- Medida da lonxitude da pata (LP)
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 19.- Lonxitude do xamón (LJ)
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 20.- Medida do perímetro máximo do xamón (PJ)
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

3.3.3.2. Determinación do espesor do touciño dorsal

As medidas do espesor de touciño dorsal (ETD) foron realizadas utilizando un pé de rei a varios niveis [54] [55], tal e como se amosa na Figura 11:

- ETD1 na primeira costela.
- ETD2 na última costela.
- ETD3 no extremo cranial do músculo glúteo medio, coincidindo coa zona de maior grosor de touciño lumbar.
- ETD4 no glúteo medio na zona de menor espesor graxo.



Fotografía 21.- Medida do ETD na primeira costela (ETD1)
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 22.- Medida do ETD na última costela (ETD2)
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 23.- Medida do ETD no extremo cranial do glúteo medio (ETD3)
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 24.- Medida do ETD na zona de menor espesor graxo do glúteo medio (ETD4)
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)

3.3.4. Despezamento das canais

Posteriormente, as canais foron oreadas a 4°C durante 24 horas, momento no que se realizou a disección, obténdose os principais cortes comerciais (pezas nobres como a cabeza de lombo, lombo, solombo, xamón e paleta), así como o touciño entrefebrado, touciño, cabeza, rabo e graxa da canal [56].

A continuación descríbese como se realizou o despezamento.

3.3.4.1. Cabeza de lombo e lombo

Para o despezamento da cabeza de lombo (Fotografía 25) e lombo (Fotografía 26), que forman parte do costelar, separáronse estas partes das costelas e das apófises vertebrais dorsolumbares.

O lombo obtense seccionando perpendicularmente a parte caudal da cabeza do lombo e confórmao a maior parte do músculo *longissimus lumborum*. A cabeza do lombo é considerada como peza ou como magro de primeira, motivo polo que se estudou individualmente neste traballo.

3.3.4.2. Solombo

O solombo (Fotografía 27) obtense dos traxectos abdominal e pélvico dos músculos *psaos menor*, *psaos maior* e cadrado dos lombos, para o que é necesario retirar as fascias de recubrimento e seccionanse as súas interseccións coxais e femorais.



Fotografía 25.- Despezamento da cabeza de lombo
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 26.- Despezamento do lombo
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 27.- Despezamento do solombo
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

3.3.4.3. Xamón

Esta peza obtense incidindo a articulación sacrocoxal, seccionando transversalmente a musculatura a nivel do espazo lumbosacro (primeira vértebra sacra e última vértebra lumbar) e verticalmente ata o despregamento da babilla, así como independizándoo da súa unión ás paredes do abdome. Tras iso recórtase o exceso de pel e graxa do seu contorno. O exceso de graxa pélvica tamén se elimina (Fotografía 28).



Fotografía 28.- Despezamento do xamón
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)

3.3.4.4. Lacón

O lacón (Fotografía 29) íllase seccionándoo e separándoo do tronco, de tal forma que conteña toda a musculatura do *biceps trachiy* parte do *supraespinosuse infraespinosus*, finalizándose co recorte da pel e graxa subcutánea.



Fotografía 29.- Despezamento do lacón
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)

3.3.4.5. Xamoneta ou paleta

Íllase seccionándoa e separándoa do tronco, de tal forma que conteña toda a musculatura que rodea á escápula; finalizándose co recorte da pel e graxa subcutánea, ata conseguir na súa parte superior unha forma de media elipse, característica do país (Fotografía 30).



Fotografía 30.- Despezamento da xamoneta ou paleta
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)

3.3.4.6. Touciño e panceta

O touciño e o touciño entrefebrado (Fotografía 31) separáronse a partir dun corte ventral paralelo á columna vertebral, dende a cara medial da media canal, entre a última vértebra lumbar e a primeira vértebra sacra ata a primeira vertebra dorsal.



Fotografía 31.- Despezamento da panceta
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

3.3.4.7. Graxa, cabeza e rabo

A graxa correspóndese coa resultante da limpeza procedente do despezamento, mentres que a cabeza (Fotografía 32) se separou da canal pola articulación occipito-atlantoidea.



Fotografía 32.- Despezamento da cabeza
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)



Fotografía 33.- Despezamento do rabo
Fonte: CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne)

3.4. Caracterización da carne

A continuación detállase a metodoloxía levada a cabo para conseguir a caracterización de produtos cárnicos elaborados a partir de porcos de raza Porco Celta, así como de cruzamentos de Porco Celta con Duroc e Landrace.

3.4.1. Deseño experimental

Para a realización deste traballo empregáronse 48 animais divididos en tres lotes de 16 animais cada un.

- O lote 1 esta formado por Porco Celta puro
- O lote 2 composto por animais resultado do cruzamento de raza Porco Celta con Duroc.
- O lote 3, animais resultado do cruzamento de raza Porco Celta con Landrace.

3.4.2. Selección de explotacións

A partires da información de que dispón ASOPORCEL sobre as diferentes ganderías fíxose unha preselección de posibles candidatas a formar parte do estudo. Leváronse a cabo máis dunha ducia de visitas ás explotacións para seleccionar aquelas que colaborasen cos traballos que se realizarían.

Finalmente, seleccionáronse aquelas cun sistema de manexo semellante, e dicir ó aire libre, onde a fórmula nutricional se compón nun 70% dunha mestura de cereais semellante. En tódolos casos a propia finca aporta pasto e brotes do tapiz vexetal. Tamén se valorou no caso do lote 1, de raza Porco Celta Pura, que tivesen cebos de raza Porco Celta puros e no caso dos lotes 2 e 3 precisábase que as ganderías contasen con porcas reprodutoras para nais dos futuros cebos cruzados.

Realizouse de forma complementaria un seguimento sanitario dos exemplares participantes e unha identificación dos leitóns de forma individualizada como mínimo mediante dobre crotal auricular.

3.4.3. Selección de exemplares

Os porcos do lote 1, de raza Porco Celta pura seleccionáronse en diferentes explotacións, e foi preciso que estivesen nunha idade próxima ó sacrificio. Escolléronse animais cunhas características morfolóxicas encadradas no estándar racial cun formato medio, rexeitándose os animais extremos.

Valorouse que os animais se presentasen sans, cunha boa disposición funcional para a súa evolución, crecemento e engorde. Para o rexistro dos datos destes exemplares ASOPORCEL facilitou a información xenealóxica dos exemplares (data de nacemento, proxenitores, etc.).

Para os lotes 2 e 3, seleccionáronse explotacións con femias reprodutoras cunha cualificación morfolóxica segundo o sistema de cualificación descrito no epígrafe “3.1.3. Control xenealóxico” (Páxina 79), entre 75-85 puntos, que se correspondería con exemplares de tipo medio, intentando evitar unha desviación que puidera vir repercutida pola boa ou escasa conformación cárnica da reprodutora nai.

3.4.4. Cubrición de porcas nais e identificación de leitóns cruzados

Respecto ós porcos do lote 2, cruce de raza Porco Celta con Duroc, as porcas reprodutoras cubríronse por monta natural, por machos de raza Duroc puros, inscritos no libro Xenealóxico.

Os leitóns de cruce Porco Celta con Duroc, foron identificados con dobre crotal auricular, rexistrando o numero identificativo dos proxenitores e data de nacemento. Ademais foron supervisados e controlados na evolución do seu crecemento por medio de pesadas periódicas.

As porcas seleccionadas para obter leitóns do lote 3, cruce de raza Porco Celta con Landrace, insemináronse empregando seme de Landrace. As primeiras inseminacións realizadas a finais de agosto do 2010 foron infrutuosas; no obstante a principios de novembro fíxose unha segunda inseminación, con un diagnóstico de xestación das femias para prever a data do parto, levada a cabo por servizos especializados.

Os leitóns de cruce Porco Celta con Landrace (lote 3), foron identificados con dobre crotal auricular, rexistrando o número identificativo dos proxenitores e data de nacemento.

3.4.5. Seguimento dos cebos

Unha vez seleccionados os exemplares participantes no lote 1, fíxose unha valoración morfolóxica para poder correlacionar os rendementos obtidos co rendemento de canal. Tamén se fixo planificación, deseño, execución e seguimento do programa sanitario, con pautas de desparasitación e prevención de enfermidades infectocontaxiosas.

De xeito complementario recolléronse diferentes mostras biolóxicas para a detección de posibles anomalías que puidesen alterar os resultados do estudo. Seguindo os criterios técnicos facultativos en base aos resultados laboratoriais das coproxías, rexeitáronse animais con cargas parasitarias altas ou que puidesen ter algunha disfunción patolóxica ou funcional.

Previo ó sacrificio realizáronse visitas para a revisión dos exemplares, recollida de peso vivo *ante mortem* e extracción de sangue para determinacións xenéticas por marcadores moleculares do ADN para facer un seguimento da futura trazabilidade.

No que respecta ao seguimento dos cebos dos cruzamentos, unha vez constituídos os lotes dos exemplares participantes nos lotes 2 e 3, fíxose unha valoración morfolóxica para poder correlacionar os rendementos obtidos co rendemento da canal.

Tamén se fixo planificación, deseño, execución e seguimento do programa sanitario, con pautas de desparasitación e prevención de enfermidades infectocontaxiosas.

Os exemplares participantes foron supervisados e controlados na evolución do seu crecemento por medio de pesadas periódicas.

3.4.6. Sacrificio dos porcos

Para poder determinar o momento óptimo de sacrificio (100-130 kg/canal), realizáronse varias pesadas dos animais en diferentes momentos. Posteriormente enviáronse ó matadoiro onde se procedeu ó sacrificio dos mesmos.

No matadoiro realizáronse revisións das canais, recollida de datos (peso canal, data de sacrificio, mostra de ADN, etc.) e precintado das pezas nobres (lacón, xamón, etc.) mediante precintos numerados.

Os despieces trasladáronse posteriormente o CETECA para proceder á elaboración dos produtos cárnicos que se pretendían estudar. O CETECA (Centro Tecnolóxico da Carne) é unha fundación creada no ano 2006 en Ourense, que presta servizos a todos os colectivos sectoriais que forman parte da cadea alimentaria.

3.4.7. Elaboración de produtos

A partir dos despieces anteriores, no CETECA elaboráronse diferentes partidas de chourizo galego, salchichón, lombo curado, xamón e lacón, tanto dos animais de raza pura coma dos cruces.

Fíxose un seguimento dos lotes de produtos elaborados e nestas visitas e recolléronse mostras para o seu traslado ás instalacións de Xenética Fontao. Estas mostras empregáronse para realizar os estudos de trazabilidade do produto.

A continuación detállanse os produtos elaborados:

a) Chourizo galego

Para a preparación dos chourizos picouse a mostra e amasouse con sal e especias, deixouse repousar durante 24h a 4°C e procedeuse ó embutido. A continuación trasladáronse os chourizos á cámara de secado durante 34 días a 12-14 °C e humidade relativa do 74-78%.

Elaboráronse partidas de chourizo galego, a partir dos porcos de raza pura, cunha porcentaxe de graxa do 10%, 20% e 30%, dos cales se tomou mostra tras 0, 7, 14, 21, 28 e 34 días de secado-maduración. Ademais avaliouse tamén a influencia do grao de picado (8, 10 e 14 mm) nunha partida de chourizos tras 34 días de secado-maduración.

No caso dos porcos procedentes de cruces, elaboráronse unicamente chourizos cun 20% de graxa e un grao de picado de 10 mm, co obxecto de poder avaliar a diferenza no procesado máis habitual destes produtos.

Ademais, analizáronse todas as mostras nos mesmos períodos, en idénticas condicións de temperatura e humidade relativa que os de raza pura.

b) Salchichón

Elaborouse a masa cun preparado comercial, en relación 50g/kg de carne, e deixouse repousar 24h a unha temperatura de 3 a 5°C. Seguidamente, procedeuse o embutido e trasladáronse a cámara de secado a 11°C e humidade relativa do 75-81% durante 49 días.

A partir dos porcos de raza pura elaboráronse partidas de salchichón cunha porcentaxe de graxa do 10%, 20% e 30%, dos cales se tomou mostra tras 0, 7, 21, 35 e 49 días de secado-maduración. Avaliouse tamén, nunha partida de salchichóns, a influencia do grao de picado (8, 10 e 14 mm) tras 48 días de secado-maduración.

No caso dos porcos procedentes de cruces, elaboráronse unicamente salchichóns cun 10% de graxa e un grao de picado de 10 mm, e analizáronse tras os mesmos días e condicións de temperatura e humidade relativa que os de raza pura.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

c) *Lombo curado*

Extraéronse os lombos das canais, adobáronse con sal, nitritos e especias, e deixáronse macerar 48h a 4 °C. Transcorrido este tempo, masaxeáronse cun preparado comercial durante 10 minutos e procedeuse o embutido. Mantivéronse durante 30 días a 4 °C cun 80% de humidade relativa.

Finalmente, na etapa de secado, mantivéronse a 12 °C e un 70% de humidade relativa durante 60 días. Durante este proceso tomouse mostra os 0, 29, 61 e 90 días, coincidindo, os dous últimos puntos, coas diferentes etapas de secado-maduración, tanto nos porcos de raza pura coma nos cruces.

d) *Xamón*

Extraídos os xamóns das canais correspondentes, procedeuse o seu salgado (1 día/kg de xamón) a 3°C e 90% de humidade relativa. Para levar a cabo a etapa de post-salgado foron trasladados a unha cámara a 4°C e 85% de humidade relativa durante aproximadamente 115 días.

Seguidamente sometéronse a etapa de secado, subindo pouco a pouco a temperatura e baixando a humidade, ata acadar 28°C de temperatura e 40% de humidade relativa durante aproximadamente 105 días. Finalmente foron sometidos a unha etapa de "bodega" cunha temperatura de 12-20°C e 70-80% de humidade durante 195 días aproximadamente.

De cada xamón extraéronse os músculos *biceps femoris* e *semimembranosus* para a realización das análises os 0, 12, 127, 232 e 427 días nos tres lotes en estudo.

e) Lacón

Para a elaboración do lacón procedeuse a extracción das pezas das canais e o seu posterior salgado (1 día/kg de lacón), cunha temperatura de 2-5°C e unha humidade relativa do 85%.

Seguidamente sometéronse a unha etapa de post-salgado durante 15 días cunha temperatura de 2-5 °C e unha humidade do 85%. Finalmente sometéronse a unha etapa de secado-maduración a 12°C e 70% de humidade relativa durante 74 días.

De cada lacón extraeuse o músculo *triceps brachii* para a realización das análises os 0, 6, 21 e 95 días, tanto nos lacóns procedentes de porcos de raza pura coma nos procedentes de cruces.

3.4.8. Parámetros analizados

Os parámetros que a continuación se relacionan foron medidos no CETECA.

3.4.8.1. Parámetros fisicoquímicos

Tanto nas mostras de chourizo galego como de salchichón, realizáronse as seguintes determinacións:

- **Determinación do pH:** a medida do pH realizouse usando un pH-metro portátil (Hanna instruments) equipado con electrodo de penetración de 6 mm de diámetro e unha sonda de temperatura. A medición fíxose por duplicado en zonas libres de graxa, e tras 30 minutos de aireación segundo o método oficial de análises da carne e produtos cárnicos [57].
- **Determinación da a_w :** a actividade da auga foi medida empregando o equipo Fast-Lab (GBX, Romans sur Isère Cédex, France). Este equipo basea a súa medida na técnica do punto de rocío ISO-7218 [58].

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

- **Determinación da humidade:** consiste na formación dunha pasta coa carne, area e etanol, que é sometida a un secado en estufa a 102 ± 2 °C ata obter un peso constante, seguindo a Norma Internacional ISO-1442 [59].
- **Determinación da graxa:** a determinación de graxa realizouse mediante o equipo Ankom XT10 Extraction System (Ankom Technology, Macedon, NY). O método empregado esta baseado na ISO-1443 [60].
- **Determinación de proteína:** para determinar o contido de proteína empregouse o método de *Kjeldahl*, según a Norma Internacional ISO-937 [61]. A cantidade de proteína na carne determinouse a partir do seu contido en nitróxeno. A porcentaxe de proteína calculouse posteriormente multiplicando a porcentaxe de nitróxeno polo factor 6,25.
- **Determinación da cor:** a determinación da cor realizouse utilizando un colorímetro portátil Konica Minolta CR-400, que permite medir as cores que se reflexan das superficies coa axuda das coordenadas tricromáticas L*, a* e b* [62]. Todas as medidas realizáronse por triplicado en zonas homoxéneas e representativas, libres de graxa intermuscular e de manchas de sangue.
- **Determinación do Índice de TBAR's:** para cuantificar o estado de oxidación da graxa empregouse o índice de TBAR's. O seu principio radica na medida dos aldehídos xerados no proceso de oxidación dos ácidos graxos poliinsaturados. Usouse o método descrito por Vyncke [63] coa modificación de que as mostras foron incubadas nun baño a 96 °C. Os resultados foron expresados como (mg malonaldehído/Kg de mostra).
- **Determinación da textura (APT):** determinouse o análise do perfil da textura da carne [64] cunha sonda cilíndrica plana. Cortáronse rodaxas de dous cm de grosor, medidas cun calibre. Esta determinación levouse a cabo utilizando un texturómetro TA.XTPlus (Stable Micro Systems, Surrey, UK). Analizáronse os seguintes parámetros: dureza, adhesividade, elasticidade, cohesividade, gomosidade e masticabilidade.

Para as mostras de lombo curado fixéronse as mesmas determinación que para chourizo e salchichón, engadindo ademais as seguintes:

- **Determinación de cloruros:** os cloruros totais foron medidos usando o método oficial Carpentier-Vohlard descrito na ISO-1841 [65].
- **Determinación de cinzas:** a determinación da porcentaxe de cinzas realizouse polo método de incineración en mufla (Carbolite RWF 1200, Hope Valley, UK) según a Norma internacional ISO-936 [66].

Para as mostras de xamón fixéronse as mesmas determinacións que para o lombo excepto no caso da textura. Para a textura do xamón, estas medidas realizáronse en filetes crus, retirouse a graxa subcutánea e a continuación cortáronse un mínimo de catro anacos de cada filete, realizando un corte paralelo a orientación das fibras do músculo no caso da análise Warner-Bratzler e unha dobre compresión no caso do APT. Esta determinación levouse a cabo basándose no método mecánico de corte ou cizalla mediante a célula Warner-Bratzler (WB), utilizando un texturómetro TA.XTPlus (Stable Micro Systems, Surrey, UK). Este procedemento mide a forza máxima necesaria para cortar un trozo de carne de sección rectangular de 1 x 1 x 2 cm (alto x ancho x longo) cunha coitela de borde romo. Canto maior é a forza, máis dura é a carne.

Ademais determinouse o análise de perfil da textura (APT) da carne substituindo a célula Warner-Bratzler por unha sonda cilíndrica plana. Neste caso os anacos de carne fiñan unhas dimensións aproximadas de 1 x 1 x 1 (alto x ancho x longo), medidas cun calibre.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

Para lacón analizáronse os mesmos parámetros que para lombo e xamón, e ademais analizouse:

- **Determinación da CRA por cocción:** a determinación da capacidade de retención de auga, expresada como perdas por cocción, realizouse seguindo a técnica descrita por Honikel [67]. Para esta determinación utilizáronse filetes de aproximadamente 2,5 cm de grosor, coceuse ata 70°C no centro térmico do filete e deixáronse atemperar.
- **Determinación da textura:** estas medidas realizáronse en carne (filete) cru, nas mesmas condicións que o xamón e en filetes cocidos; a continuación da determinación da capacidade de retención de auga. Retírouse a graxa dos filetes e a continuación cortáronse un mínimo de catro anacos de cada filete, realizando un corte paralelo a orientación das fibras do músculo no caso da análise Warner-Bratzler e unha dobre compresión no caso do TPA. Esta determinación levouse a cabo baseándose no método mecánico de corte ou cizalla mediante a célula Warner-Bratzler (WB), utilizando un texturómetro TA. XTPlus (Stable Micro Systems., Surrey, UK). Este procedemento mide a forza máxima necesaria para cortar un anaco de carne de sección rectangular de 1 x 1 x 2 cm (alto x ancho x largo) cunha coitela de borde romo. Canto maior é a forza, máis dura é a carne. Ademais determinouse a análise de perfil da textura (APT) da carne substituindo a célula Warner-Bratzler por unha sonda cilíndrica plana. Neste caso os anacos de carne tiñan unhas dimensións aproximadas de 1 x 1 x 1 cm (alto x ancho x longo), medidas cun calibre.

3.4.8.2. Parámetros cromatográficos

Para a extracción da graxa e a determinación posterior do perfil de ácidos graxos empregouse a metodoloxía proposta por Lorenzo *et al.* [68].

Unha vez realizado o picado da mostra procedeu-se á extracción da graxa. Levouse a cabo seguindo un método [69] baseado na extracción cunha mestura de disolventes orgánicos (cloroformo:metanol en proporción 2:1).

Realizouse unha transesterificación dos ácidos graxos con trifluoruro de boro [70], para a súa posterior separación e cuantificación nun cromatógrafo de gases (CG, Agilent 6890 N, Agilent Technologies Spain, S.L.), que está equipado cun detector de ionización de chama (FID), un automostrador (Sample injector HP7683) e unha columna capilar Supelco SPTM-2560 (fused silica, 100 m, 0,25 mm i.d, 0,2 m). As condicións cromatográficas foron ás descritas no artigo publicado por Lorenzo *et al.* [68].

3.4.8.3. Análise sensorial

Para a avaliación sensorial realizouse unha análise cuantitativa-descriptiva (QDA) empregando un panel de expertos do Centro Tecnolóxico de Carne composto por 8 xuíces.

Empregáronse escalas lineais estruturadas 0-9, sendo:

0 = nada intenso

9 = moi intenso

As sesións de cata realizáronse nunha sala de catas estandarizada segundo a norma UNE-EN 8589:2010 [71].

3.5. Caracterización comercial

A asociación de criadores ASOPORCEL promoveu fai anos a creación dunha marca para a carne e produtos elaborados do porco de raza Porco Celta.

Esta iniciativa levouse a cabo por distintos motivos:

- Garantir ó consumidor un produto natural porcino galego.
- Garantir a durabilidade e autosostenibilidade desta raza.
- Garantir uns sistemas de produción baseados na explotación dos recursos naturais, a maioría infrautilizados, baixo unhas premisas de respecto a os animais e o medio ambiente, contemplando un código de boas prácticas agrarias.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

- Dar seguridade ós gandeiros, elaboradores e comercializadores que participan nesta cadea de produción agroalimentaria e buscan unha viabilidade económica o seu traballo.
- Garantir unha calidade e contribuír á seguridade alimentaria para o consumidor.
- Contribuír a reforzar a boa imaxe dos produtos agroalimentarios galegos ante o sector e ante a opinión pública.

Para satisfacer esa motivación, ASOPORCEL creou un regulamento para a marca PORCOCELTA, facendo que só se poida utilizar nos produtos resultantes desta raza Porco Celta, criados en ganderías inscritas nos arquivos do libro xenealóxico que cumpran os requisitos establecidos no Regulamento.

Ademais, estes produtos deben ser transformados e elaborados nas industrias inscritas nos correspondentes rexistros e que deben someterse a todos os controis estipulados para asegurar o cumprimento de dito Regulamento.

O regulamento, xunto co distintivo gráfico (Figura 12) está rexistrado na Oficina Española de Marcas e Patentes.



Figura 12.- Distintivo gráfico da marca PORCOCELTA
Fonte: ASOPORCEL

O regulamento da marca PORCOCELTA estrutúrase en capítulos, co contido seguinte:

I. Disposicións xerais

Neste capítulo indícase quen é o titular da marca, o réxime xurídico e quen son as persoas lexitimadas para usar a marca.

II. Procedemento de autorización

Neste capítulo o regulamento indica de forma detallada como é o proceso de autorización para o uso da marca, dende os documentos de solicitude ata o rexistro.

III. Condicións de uso

No terceiro capítulo o regulamento afonda nas condicións de uso da marca. A tal efecto describe como son as instalacións das persoas e entidades que desexan usar a marca:

- Instalacións das granxas de produción e cebo
- Instalacións dos matadoiros
- Instalacións das salas de despezamento e elaboración
- Instalacións dos puntos de venda

Tamén neste capítulo se indica como debe usarse a marca: dimensións, cesións, extinción de uso, publicidade, etc.

IV. Medidas de control

Capítulo no que se detallan os controis que se deben realizar nos sistemas de produción, matadoiros, etc.: habitabilidade, alimentación, rexistros de nacementos, medicamentos, visitas de técnicos de ASOPORCEL, inspeccións, control externo, etc.

V. Disposicións finais

No último capítulo atópanse disposicións relativas á defensa da marca, responsabilidades, sancións, etc.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

Tras a publicación do Real Decreto 505/2013, do 28 de Xuño [72], polo que se regula o uso do logotipo “raza autóctona” nos produtos de orixe animal, comézase a empregar unha nova marca, cunha imaxe gráfica similar para todas as razas autóctonas de España, pero específica para cada unha delas.



*Figura 13.- Logotipo "raza autóctona" para os produtos da raza Porco Celta
Fonte: ASOPORCEL*

Igual que acontecía coa marca "PORCOCELTA", no caso da marca "raza autóctona" o responsable da súa utilización é a Asociación de Criadores da raza porcina Celta (ASOPORCEL).

3.5.1. Ámbito de aplicación

O ámbito de aplicación da marca “Raza Autóctona 100% Porco Celta” comprende dende a explotación de nacemento dos animais ata o punto de venda.

As fases incluídas son as seguintes:

- **Producción primaria.** Explotacións gandeiras de nacemento, cría e cebo de animais da especie porcina de raza Porco Celta.
- **Transformación.** Matadoiros, salas de despezamento, industrias elaboradoras e en xeral calquera establecemento admitido pola lexislación vixente no que se realice o sacrificio, despezamento, envasado, elaboración, transformación e embalado de produtos da raza.
- **Comercialización e puntos de venda.** Estes poderán ser oficinas de despacho das propias salas de despezamento e elaboración autorizadas por ASOPORCEL, ou clientes destas. Ou ben, aqueles establecementos que soliciten a ASOPORCEL a alta para a venda de produtos ao detalle. Poderanse incluír locais de restauración onde se realice o consumo de produtos da raza.

O logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta” só pode ser utilizado polas persoas ou entidades autorizadas por ASOPORCEL que, previamente rexistradas nalgún dos Rexistros de operadores autorizados por esta entidade, cumpran con todos os requisitos legais, e se sometan a todos os controis establecidos que testemuñen unha vixilancia especial e unha garantía de adecuada calidade.

A relación de operadores autorizados por ASOPORCEL para o uso do logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta” está dispoñible e permanentemente actualizada na páxina web da asociación: www.asoporcel.es

3.5.2. Descrición dos produtos

O logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta” só se pode empregar nas carnes e produtos elaborados ou transformados obtidos de animais da raza Porco Celta certificados por ASOPORCEL.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

A carne de Porco Celta, e polo tanto os seus produtos derivados, caracterízanse pola súa intensa coloración vermella e polas vetas de graxa infiltrada, que lle proporcionan xugosidade e tenreza, ademais dun intenso aroma e sabor.

Dende o punto de vista nutricional destaca a súa elevada composición en ácidos graxos esenciais, ferro, minerais e vitaminas.

Todo iso froito da sinerxia entre o potencial xenético da raza, o tipo de alimentación e o sistema de cría en liberdade.

En consecuencia, o logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta" empregarase, de forma exclusiva e rigorosa, en canais, despezamentos, produtos elaborados e/ou precociñados que procedan de animais:

- Inscritos no Libro Xenealóxico da raza Porco Celta.
- As ganderías deben cumprir a regulamentación específica do Libro Xenealóxico e o Programa de Conservación da raza.
- Nados e criados na Comunidade Autónoma de Galicia e zonas autorizadas por ASOPORCEL, para poder realizar o seu seguimento.
- Que cumpran as condicións estipuladas no presente epígrafe e tamén no epígrafe "3.5.3. Condicións das instalacións".

Os porcos destinados a sacrificio deben cumprir certos requisitos: os machos estarán castrados antes de entrar no período de cebo e as femias non poderán estar en celo ou xestación no momento do sacrificio.

Establécese a seguinte clasificación:

- Leitón: porco dende o nacemento ao destete (entre 21 e 90 días).
- Cochinillo destetado: cochinillo non lactante de ata 16 semanas de idade.
- Cebo: porco de máis de 16 semanas ata o sacrificio (ata 18 meses).
- Porca maior: porca dedicada á reprodución nalgún momento da súa vida produtiva.

En canto ós xamóns e paletas, a transformación ha de compoñerse dunha primeira fase de curación, necesaria para a correcta conservación dos produtos, e dunha segunda fase de maduración, no transcurso da cal as pezas evolucionan nos seus caracteres sápidos e aromáticos por mor dun proceso bioquímico que, unido ás calidades da materia prima, determinan a calidade do produto e en particular o seu sabor e aroma característicos. Este proceso terá unha duración mínima de doce meses.

A curación compoñeráse de catro operacións: salgadura, lavado, asentamento (post-salgado) e secado.

A salgadura realizarase con sal en contacto coas pezas, prohibíndose calquera outro procedemento e cuxa duración dependerá do peso destas. Poderase fregar previamente con nitrificantes autorizados se así se desexa. Terminada a salgadura lavarase as pezas con auga morna para eliminar o sal adherido. Na fase de asentamento, o sal repártese homoxéneamente en todas as pezas cárnicas. Igualmente prodúcese unha eliminación lenta e paulatina da auga superficial, co cal as pezas adquiren unha maior consistencia externa fronte á acción dos insectos.

O tempo de permanencia das pezas nas cámaras dependerá do peso das mesmas, oscilando entre corenta e cinco e noventa días. En calquera caso, este período será suficiente para que a cantidade de NaCl ao final do tempo non sexa inferior ao 1% referido ao peso fresco, tanto nas masas musculares superficiais como nas profundas.

O secado levarase a cabo preferentemente en secadoiros naturais provistos de ventás con apertura regulable que permita o control da ventilación e con iso as condicións óptimas de humidade e temperatura. Permitirase tamén para o secado aqueles locais provistos de aparellos para manter o adecuado grao termo hidrométrico. Nesta fase prosegue a deshidratación paulatina do produto e ten lugar o suado, consistente en favorecer a difusión da graxa que se introduce entre as fibras musculares que unha vez impregnadas reterán o aroma.

O proceso de elaboración de todos os produtos realizarase exclusivamente nas salas de elaboración autorizadas para o uso do logotipo "raza autóctona" de Porco Celta.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

As técnicas empregadas no proceso de elaboración dos produtos tenderán a obter pezas da máxima calidade que reúnan os caracteres tradicionais dos produtos.

3.5.3. Condicións das instalacións

Ditos produtos deben ser producidos, manipulados ou vendidos en instalacións autorizadas por ASOPORCEL que cumpran as condicións seguintes.

3.5.3.1. Condicións das explotacións de cría e/ou cebo

As granxas de produción de leitóns e de cebo estarán situadas no territorio da comunidade autónoma de Galicia e zonas limítrofes que autorice ASOPORCEL para poder realizar o seu seguimento, e só poderán facer uso da marca aqueles animais rexistrados no libro xenealóxico da raza, do mesmo xeito que as ganderías que cumpran a súa regulamentación específica e o programa de conservación da raza.

Os animais serán alimentados con produtos do campo, mestura de cereais triturados, froitos secos e outros produtos da terra. Admitiranse pensos previamente autorizados pola asociación. Nos quince días anteriores ao sacrificio, o porco non recibirá ningún tipo de tratamento ou medicamentos.

As explotacións de cría deberán cumprir os seguintes requisitos:

- As instalacións deberán atoparse en perfectas condicións de habitabilidade para os animais, libres de humidade ou de medios propicios para a proliferación de axentes patóxenos.
- Os animais deben contar co espazo suficiente para desenvolver a súa actividade en semiliberdade.
- Os alimentos destinados aos animais deberán reunir as condicións indicadas por ASOPORCEL.
- Deberase levar un rexistro dos nacementos dos leitóns destinados á comercialización baixo o logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta".
- Os animais deberán estar rexistrados no libro xenealóxico da raza Porco Celta e cumprir a súa regulamentación específica, así como o programa de Conservación da raza.

- Deberase controlar a administración de medicamentos, sinalando no libro para tal fin e fixándose no período de supresión dos mesmos.
- ASOPORCEL enviará algún técnico para indicarlle ao criador o número mínimo, máximo e óptimo de aproveitamento da finca, así como as recomendacións máis idóneas de manexo e alimentación.
- Deberanse asegurar que os leitóns destinados á comercialización baixo o logotipo sexan amantados un mínimo de 21 días e un máximo de 90 días de idade.

As explotacións de cebo deberán cumprir os seguintes requisitos:

- Os animais adquiridos deberán estar rexistrados no libro xenealóxico da raza Porco Celta e cumprir a súa regulamentación específica, así como o Programa de Conservación da raza.
- O ingreso e a adaptación á nova explotación deberá realizarse dunha forma pouco traumática para os animais.
- As instalacións deben atoparse en perfectas condicións de habitabilidade para os animais, libres de humidade ou de medios propicios para a proliferación de axentes patóxenos.
- Os animais deben contar co espazo suficiente para desenvolver a súa actividade en semiliberdade.
- Os alimentos destinados aos animais deberán reunir as condicións indicadas por ASOPORCEL.
- Deberase controlar a administración de medicamentos, sinalando no libro para tal fin e fixándose no período de supresión dos mesmos.
- Deberase levar un rexistro dos animais cebados e destinados a sacrificio para comercializarse baixo o logotipo.
- Deberase controlar que quince días antes do sacrificio dos animais non se lles forneceu ningún tipo de tratamento ou alimentación medicamentosa e que gardaron xaxún durante un mínimo de doce horas antes do seu transporte.
- O transporte deberá realizarse cumprindo a normativa vixente e contemplando o benestar animal.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

3.5.3.2. Condicións dos matadoiros

Os matadoiros serán recoñecidos para tal efecto pola asociación de criadores, ademais deberán reunir as condicións técnico-sanitarias esixidas na lexislación vixente e neles permanecerá o porco antes do seu sacrificio, un tempo non inferior a doce horas, co fin de eliminar a fatiga do transporte e asegurar un nivel mínimo das reservas do glucóxeno muscular. Durante este tempo proporcionaráselles aos animais auga *ad libitum*.

Os animais entrarán no matadoiro cunha identificación individual, pertencente ao Libro Xenealóxico da raza, e cun número de lote onde se indicará o REGA do gandeiro e a data de entrada.

Durante o período de repouso anterior ao sacrificio, manterase unha perfecta separación entre os porcos que non están controlados pola asociación.

Unha vez sacrificado e antes do seu despezamento, identificarase cada canle co número que se lle asigna no matadoiro e que se fará relacionar co número do libro e cos sinais colocados nas extremidades e a cabeza.

O oreo da canal realizarase a unha temperatura que non supere os 10°C, cunha duración mínima de catro horas, e cunha humidade relativa do 90% na primeira hora e do 85% nas restantes.

Seguidamente pode ser enviada á sala de despezamento ou no propio matadoiro, se ten autorización para iso, pode ser despezada para a súa manipulación e elaboración.

O transporte das canais dende os matadoiros aos locais de despezamento e elaboración realizarase sempre en vehículos frigoríficos de forma que entren na nave de elaboración cunha temperatura no centro da canal de entre 0°C e 2°C.

3.5.3.3. Condicións das salas de despezamento e elaboración

As salas de despezamento e elaboración serán recoñecidas para tal efecto pola asociación de criadores. No caso de que teñan autorización, poderán realizar o oreo da canal na propia sala de despezamento ou elaboración.

Unha vez despezada a canal e perfilados os pernís, a carne que sexa para salgar será mantida entre 24 e 48 horas a unha temperatura entre -2°C e $+2^{\circ}\text{C}$ e, como mínimo, o tempo necesario para conseguir unha temperatura de $+2^{\circ}\text{C}$ no interior da peza.

3.5.3.4. Condicións dos puntos de venda

Abarcarán puntos de venda, tanto de carne como de produto elaborado e cociñado. Abarcarán tamén carnicerías, puntos de vendas ao detalle e restaurantes, recoñecidas para ese efecto pola asociación de criadores.

Estes poderán ser oficinas de despacho de produtos das propias salas de despezamento e elaboración, ou clientes destas. Por tanto, se ten sala de despezamento de alta nos rexistros da marca, xa será suficiente para o despacho de produtos e se non, terá que solicitar o alta para a venda de produtos ao detalle.

3.5.4. Sistema de trazabilidade

En cumprimento da normativa vixente, e en particular do Regulamento 178/2002 do Parlamento Europeo e do Consello [73], do 28 de xaneiro de 2002, en todas as etapas do proceso de produción, transformación e distribución dos alimentos deberá asegurarse a trazabilidade.

3.5.5. Sistema de verificación

ASOPORCEL, como titular do regulamento da marca e cesionaria do uso do logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta" por parte do Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente, velará pola correcta utilización do mesmo. Para o que establece un sistema de autocontrol propio en todos os niveis da cadea, dende a produción, ata a comercialización e venda (Fotografía 34).

Para a comprobación do cumprimento dos preceptos do prego de condicións da marca e demais normas complementarias, a Asociación de Criadores de raza porcina Celta (ASOPORCEL) contará con rexistros, permanentemente actualizados, onde se inscribirán os diferentes operadores tras a presentación da correspondente solicitude por parte dos seus titulares.

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA



Fotografía 34.- Stand de "Pata Celta" no Festival da Luz (Boimorto)
Fonte: Instagram @patacelta

A Asociación de criadores de raza porcina Celta co fin de asegurar o cumprimento das condicións establecidas, realizará inspeccións periódicas semestrais en todos os operadores autorizados. Os operadores autorizados comprométese a permitir o acceso ás súas instalacións ás persoas encargadas de exercer o control desta marca.

Os operadores autorizados tomarán as medidas necesarias para que en todo momento se cumpra o disposto e mandarán copia destes rexistros a ASOPORCEL.

A trazabilidade do produto quedará asegurada en todo momento a través dun control documental dos datos contidos nos rexistros e etiquetaxes dos diferentes operadores autorizados. Este sistema é controlado por persoal autorizado pola Asociación de criadores da raza porcina Celta (ASOPORCEL).

3.5.5.1. Inspección nas explotacións

O persoal autorizado por ASOPORCEL comprobará mediante visitas semestrais dos técnicos ás explotacións o cumprimento da normativa do libro xenealóxico da raza, do programa de conservación da raza, así como a correcta identificación dos animais e o resto de condicións que lles poidan ser aplicadas. Nestas visitas faranse controis, mediante inspeccións visuais das instalacións e da documentación.

3.5.5.2. Inspección nos matadoiros

O persoal autorizado por ASOPORCEL realizará controis semestrais nestes establecementos, onde se examinarán os produtos, supervisarase as identificacións, os rexistros e as etiquetaxes necesarias para a aplicación da marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta". O sacrificio levarase a cabo en matadoiros previamente autorizados, nos que se comprobou que se cumpren as condicións técnico-sanitarias esixidas pola lexislación aplicable ao sector e asegurando ademais:

- Correcto manexo *antemortem*.
- Correcto aturdimiento e sacrificio.
- Correcta manipulación e oreo da canal.

3.5.5.3. Inspección en industrias elaboradoras e puntos de venda

O persoal autorizado por ASOPORCEL realizará controis semestrais a todos os operadores implicados nestas fases da cadea de produción para comprobar a identificación, etiquetaxe e rexistro de produtos.

En todos os puntos poderanse utilizar técnicas laboratoriais de análises xenéticas existentes para comprobar a trazabilidade do produto.

3.5.6. Non conformidades e réxime disciplinario

3.5.6.1. Réxime disciplinario

- 1) Corresponde ao Director Técnico da Asociación de criadores de raza porcina Celta, como responsable do prego de condicións da marca, a determinación das non conformidades ou incumprimentos e a gravidade das mesmas e do tratamento de non conformidades por incumprimento.
- 2) As decisións poderán ser recorridas ante a Xunta Directiva de ASOPORCEL nun prazo de 15 días a contar dende a notificación da decisión ao operador implicado. Poderá presentar toda a documentación que estime conveniente.
- 3) A Xunta Directiva analizará o recurso, podendo o Presidente solicitar as aclaracións que estime oportunas ao operador implicado. Tras esta análise adoptarase unha resolución definitiva, fronte á cal non caberá recurso algún. Esta resolución será comunicada ao operador implicado.
- 4) Nos casos de uso indebido do logotipo de "Raza Autóctona 100% Porco Celta" por parte de persoas físicas ou xurídicas non autorizadas pola Asociación, a Xunta Directiva dará traslado á autoridade competente na materia segundo se establece no Artigo 8 do Real Decreto 505/2013 do 28 de xuño [72].
- 5) No caso que se detecten razóns sociais, nomes comerciais, marcas, símbolos ou emblemas, que fagan referencia ao logotipo, aos nomes protexidos por el, ou calquera denominación non admitida que cre confusión nos consumidores, a Xunta Directiva dará traslado á autoridade competente na materia segundo establécese no artigo 8 do Real Decreto 505/2013 do 28 de xuño.

3.5.6.2. Relación de non conformidades

As non conformidades cometidas polos operadores autorizados pola Xunta Directiva de ASOPORCEL para a utilización do logotipo, clasifícanse da seguinte forma:

a) De tipo administrativo

- Falsar ou omitir datos e/ou documentos necesarios nos diferentes rexistros.
- Non comunicar a ASOPORCEL calquera variación que afecte os datos necesarios para a execución e comprobación das condicións.
- Non conservar a documentación e identificacións necesarias.
- A falta de pagamento das cotas previstas, dos servizos prestados ou das sancións impostas.
- Non expoñer ao público a documentación do produto.
- Non comunicar no tempo establecido as altas e baixas dos animais da explotación.
- Calquera omisión ou falsificación de datos relativos á produción, transformación, distribución, comercialización ou ao movemento de produtos.

En xeral, as infraccións de tipo administrativo serán todas aquelas orixinadas por inexactitude, omisión ou falsidade na elaboración de declaracións e demais documentos, ou por non cumprir os prazos que se establezan para devanditos documentos, así como actuar contra os acordos que nestas materias poida adoptar a Xunta Directiva de ASOPORCEL para o uso do logotipo Raza Autóctona.

b) Por incumprimento do prego, das normas de desenvolvemento ou das instrucións técnicas da Asociación de criadores de raza porcina Celta en calquera fase.

- Manipular ou falsificar as identificacións, precintos, etiquetas ou documentos en calquera das fases.
- Non permitir ou dificultar a recollida de información nas inspeccións ou comprobacións, así como as labores de control polo persoal autorizado para iso.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

c) Por uso indebido do logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta”.

- Utilizar o logotipo en produtos que non fosen obtidos de acordo ao prego da marca no referente á procedencia de animais rexistrados no libro xenealóxico.
- Utilizar razóns sociais, nomes comerciais, marcas, símbolos ou emblemas, que fagan referencia ao logotipo, na comercialización de produtos non amparados por este ou que cren confusión nos consumidores.
- Uso de medios de identificación non autorizados por ASOPORCEL ou que non se axusten ao que establece o Real Decreto 505/2013 do 28 de Xuño.
- A indebida tenencia, negociación ou utilización do logotipo, así como a súa falsificación.
- Efectuar calquera fase do produto con operadores non autorizados por ASOPORCEL.

En xeral, calquera acto que contraveña o disposto no prego da marca e instrucións técnicas de ASOPORCEL en materia de uso, promoción, publicidade e imaxe do logotipo.

3.5.6.3. Aplicación do réxime disciplinario

As sancións aplicaranse segundo a súa importancia e transcendencia. Así pois, distinguiranse tres graos nas infraccións:

a) De tipo leve:

- Cando se trate de simples irregularidades na observancia das regulamentacións, sen transcendencia directa para os consumidores ou que non supoñan un especial beneficio para o infractor.
- Cando se emenden os defectos no prazo sinalado por ASOPORCEL.

b) De tipo grave:

- Cando a infracción teña transcendencia directa sobre o consumidor ou supoña un beneficio especial para o infractor.
- Cando non se emenden os defectos no prazo sinalado por ASOPORCEL para unha falta leve.
- En todos os casos nos que non proceda a aplicación das leves ou as moi graves.

c) De tipo moi grave:

- Cando se produza unha reiteración na negativa para facilitar información, prestar colaboración ou permitir o acceso á documentación obrigatoria esixida polo prego da marca, polas normas complementarias e instrucións técnicas de ASOPORCEL.
- Cando non se emenden os defectos no prazo sinalado por ASOPORCEL para unha falta grave.
- Cando da infracción se deriven prexuízos graves para ASOPORCEL, outros operadores e/ou consumidores.

En caso de reincidencia nun período inferior a un ano, aplicarase a infracción superior á detectada.

O réxime disciplinario aplicarase segundo o grao da infracción cometida, así:

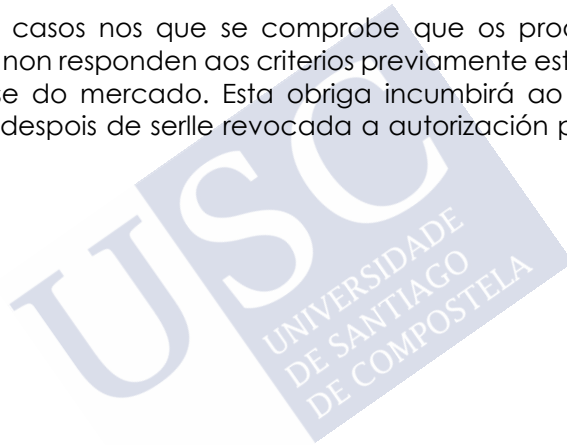
- As non conformidades leves resolveranse sempre con apercibimento e poderase aplicar a suspensión temporal de ata un mes do uso do logotipo, en tanto se emendan as deficiencias detectadas.
- As infraccións graves resolveranse coa suspensión temporal de ata 6 meses do uso do logotipo, implicando a prohibición de uso de logotipo en tanto non transcorra o período establecido e causando baixa no rexistro de operadores autorizados por ASOPORCEL durante ese mesmo período.

CAPÍTULO 3. METODOLOXÍA

- As infraccións moi graves resolveranse coa suspensión definitiva do uso do logotipo, implicando a prohibición do seu uso, a devolución de todo o material relacionado e a baixa no rexistro de operadores autorizados por ASOPORCEL. Neste caso, o operador poderá presentar unha nova solicitude de uso do logotipo transcorrido un ano.

En todos os casos en que a resolución do expediente supoña un maior esforzo de inspección e/ou toma de mostras, o infractor deberá abonar os gastos orixinados ademais dos que ocasione a tramitación do expediente.

Así mesmo, nos casos nos que se comprobe que os produtos que portan a marca non responden aos criterios previamente establecidos deberán retirarse do mercado. Esta obriga incumbirá ao operador infractor, aínda despois de serlle revocada a autorización para o uso do logotipo.



4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.1. Caracterización xenética

4.1.1. Variabilidade xenética e consanguinidade

4.1.1.1. Consanguinidade media

A consanguinidade media dos 279 animais estudados resultou ser de 0,13%, valor afastado do considerado como perigoso (10%). Estes resultados son coherentes aínda a pesar de partir dunha poboación pequena, debido a que nestas primeiras etapas de recuperación avaliadas no traballo, os animais procedían de distintas explotacións moi afastadas xeograficamente entre elas.

Do total de animais incorporados ao presente estudo soamente tiñan rexistros de segunda xeración un total de 50 animais.

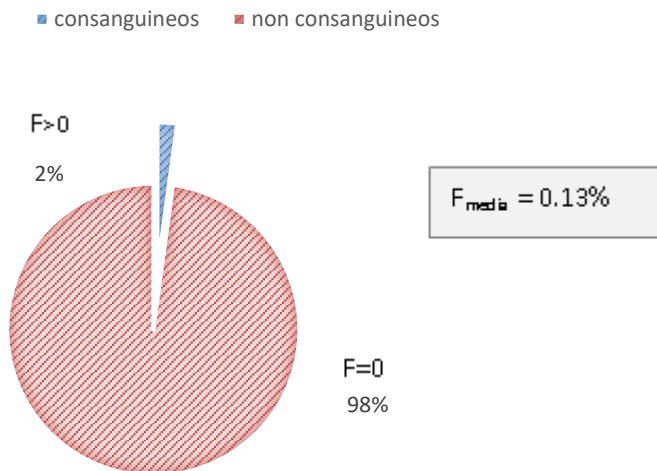


Figura 14.- Número de animais consanguíneos e porcentaxe de consanguinidade

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.1.1.2. Intervalo xeracional

O intervalo xeracional correspóndese coa idade media dos pais á que os seus fillos se converten, á súa vez, en pais. Os cálculos realizados son para as catro vías (pai fillo, pai filla, nai fillo e nai filla) utilizando as datas de nacemento de cada individuo e a dos seus pais.

As perdas de variabilidade xenética prodúcense por xeración, polo cal na medida que o intervalo xeracional é menor, acelérase o proceso de perda de variación xenética por unidade de tempo. O intervalo xeracional medio foi de 1,03 anos, sendo similares na vía paterna na vía materna (Táboa 10).

INTERVALOS XERACIONAIS	N	INTERVALO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ERROR ESTÁNDAR DA MEDIA
PAI-FILLO	5	0.8750	0.3129	±0.1399
PAI-FILLA	12	1.1636	0.4972	±0.2223
MAI-FILLO	5	1.0174	0.4433	±0.1982
MAI-FILLA	12	0.9865	0.3934	±0.1759
TOTAL	34	1.0372	0.4248	±0.0729

Táboa 10.- Intervalos xeracionais en anos para a poboación estudada

INTERVALOS XERACIONAIS	N	IDADE MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ERROR ESTÁNDAR DA MEDIA
PAI-FILLO	100	1.4985	0.7769	±0.0777
PAI-FILLA	125	1.3221	0.6263	±0.0626
MAI-FILLO	100	1.3089	0.6164	±0.0616
MAI-FILLA	125	1.2357	0.6286	±0.0629
TOTAL	450	1.3344	0.6657	±0.0314

Táboa 11.- Idade media dos pais cando nacen os fillos

4.1.1.3. Coeficiente de relación media

Na Táboa 12 móstrase o coeficiente de relación media (AR) que indica a media dos coeficientes de coascendencia de cada animal co resto dos animais da poboación.

O AR de cada individuo indica a susceptibilidade do mesmo de ser utilizado como reprodutor, polo menos unha vez ao ano na finalización da época de partos.

ANOS	MACHOS TOTALS	FEMIAS TOTALS	MACHOS CONSANGUÍNEOS	FEMIAS CONSANGUÍNEAS
1999	7	7	0	0
2000	21	28	0	0
2001	21	29	0	0
2002	25	31	1	0
2003	22	20	5	1
2004	24	32	0	0
2005	5	7	0	0
TOTAL	125	154	6	1

Táboa 12.- Evolución no tempo da poboación consanguínea estudada

Na Figura 15 reflíctese un incremento continuo ata o 2004 debido a que é un rabaño onde non existen practicamente incorporacións novas de animais. A evolución da relación media indica que cada vez existe maior conexión xenética entre os rabaños, debido á rotación de verrón entre eles.

A Figura 16 representa a distribución de animais consanguíneos do total estudado, en función do sexo, machos e femias, durante o intervalo analizado para a realización do presente estudo, período que inclúe desde ano 1999 ao 2005. Tal e como pode observarse soamente hai animais consanguíneos nos anos 2002 e 2003, nunha porcentaxe moi baixa respecto do total.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

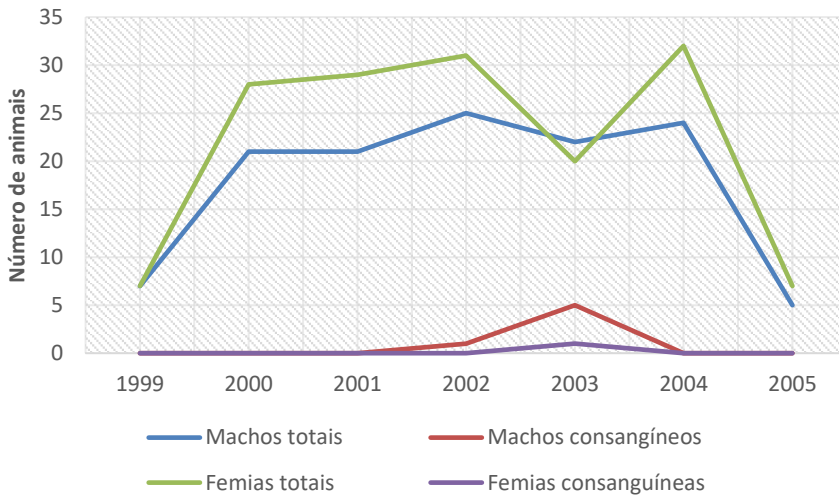


Figura 15.- Evolución da consanguinidade media na poboación total

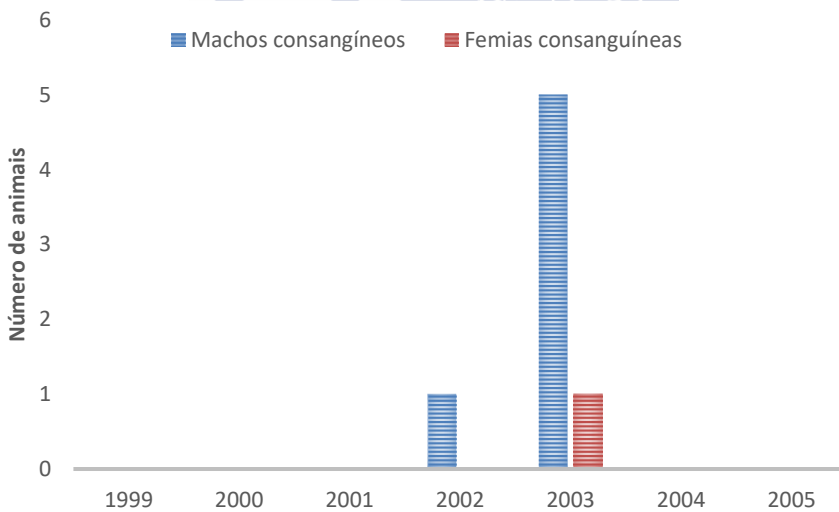


Figura 16.- Evolución do número de animais consangüíneos en función do sexo

4.1.1.4. Fundadores

O número de animais fundadores rexistrado na poboación estudada (279 exemplares) de Porco Celta foi de 54, dos cales 29 eran femias e 25 machos, tal e como reflicte a Figura 17. Así mesmo, na Figura 17 tamén se inclúen distribuídos en función do sexo os fillos analizados.



Figura 17.- Número de fundadores e fillos, en función do sexo

A Figura 17 mostra os valores dos parámetros que caracterizan a concentración de orixe dun xen na poboación da raza Porco Celta estudada. O número efectivo de rabaños fundadores foi de 38 e o real de 54.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.1.1.5. Devanceiros

Os animais fundadores foron 225 o que supón o 80,64% dos animais analizados. O número efectivo de devanceiros [38] que explicarían totalmente a variabilidade xenética da poboación foi de 48, e 33 devanceiros explicarían o 50% da variabilidade xenética da poboación.

Debido a que partimos dunha poboación inicial pequena o que nos interesa de forma particular, é o número efectivo de devanceiros, o que permite describir pequenas poboacións. Este parámetro defínese como o número de ascendentes, fundadores ou non, necesarios para explicar a variabilidade xenética total da poboación.

Unha das súas vantaxes consiste en que ten en conta o efecto "wahlund". O efecto "wahlund" son posibles pescozos de botella que experimentase a poboación en función dunha excesiva utilización dun número moi reducido de reprodutores, o que determinaría unha redución relevante da variabilidade xenética. Este parámetro resulta valioso para a explicación da poboación de orixe da raza Porco Celta; así no noso caso o número efectivo de devanceiros resultou ser de 33.

O tamaño efectivo da poboación permítenos estimar o número de animais fundadores necesario para explicar a variabilidade total da poboación asumindo que todos eles realizan a mesma contribución [34]. O número efectivo de devanceiros ten en conta que o uso dos reprodutores pode estar desequilibrado.

O número total de devanceiros considerados mediante a técnica de Boichard *et al.* [38] é de 48, o que supón un 17,20 % dos animais da poboación. Estes 48 animais explicarían toda a variabilidade xenética da raza.

O número efectivo de devanceiros calculado sobre as xeracións equivalentes completas resultou ser 33. A organización das Nacións Unidas para a Alimentación e a Agricultura (FAO) suxeriu que o número efectivo de devanceiros para unha raza debería manterse por encima de 50, aínda cando Meuwissen e Luo [30], e Wooliams e Thompson [74] indicasen un cociente mínimo para o número efectivo de 31 a 250.

No noso caso estamos por baixo do valor establecido pola FAO, aínda que os resultados indican que os nosos valores son aínda suficientes segundo Meuwissen e Luo [30], e Wooliams e Thompson [74].

4.1.1.6. Parámetros característicos

Os resultados do presente estudo demográfico do Porco Celta no período de recuperación da raza permiten resaltar algúns parámetros importantes, para a súa conservación e mellora.

Do tamaño efectivo da poboación, despréndese que non hai perigo de extinción e se unha tendencia á expansión.

PARÁMETRO	NÚMERO
Número real de rabaños fundadores	54
Número efectivo de rabaños fundadores	38
Número equivalente de animais fundadores (un pai descoñecido = medio fundador)	50
Número de animais na poboación de referencia	225
Número de ancestrs na poboación de referencia	48
Número efectivo de ancestrs	33

Táboa 13.- Parámetros que caracterizan a concentración de orixe dun xen na poboación de Porco Celta

4.1.2. Estudo da criopreservación do seme de Porco Celta

Para chegar ós resultados finais tivéronse que realizar moitas probas, posto que non existen demasiados protocolos de conxelación de seme de porcino.

Aínda así, despois de todos os pasos descritos no epígrafe "3.1.2.4. Animais donantes en produción seminal" (páxina 75) obtivéronse 2.500 doses seminais, repartidas nas tres variedades de Porco Celta existentes (santiaguesa, barcina e carballina).

Estas doses están almacenadas no CRZG no Pazo de Fontefiz, nun tanque de nitróxeno líquido a -196°C . O Centro de Recursos Zoonéticos de Galicia (CRZG), inaugurado en 2006 e situado no Pazo de Fontefiz (Ucelle, Coles). É un organismo que ten por obxectivo a recuperación e conservación das razas animais autóctonas en perigo de extinción. É un organismo público dependente da Xunta de Galicia.

Estas doses están a disposición da Asociación de criadores da raza porcina Celta (ASOPORCEL) quen as emprega cos seguintes fins:

- Inseminación de femias propiedade dos produtores da Asociación.
- Comercialización para o cruce con outras razas.
- Conservación dos valores xenéticos dos exemplares excepcionais da raza.
- Redución das porcentaxes de endogamia, xa que permite o cruce con machos situados fora do ámbito territorial da explotación.

O banco de xermoplasma está sendo empregado e no momento da edición final do presente documento, conta con 6.609 doses de 11 sementais diferentes das tres variedades de Porco Celta.

4.1.3. Control xenealóxico

4.1.3.1. Nomeamento do Director técnico

O Director Técnico da raza, Iván Manuel Rodríguez Paz, foi nomeado para o efecto pola Dirección Xeral de Produción Agropecuaria por proposta da Xunta Directiva da Asociación de Criadores, e ten carácter permanente en dita dirección técnica.

No caso de cambio de director, o actual continuaría como asesor desta para seguir garantindo a continuidade nos criterios raciais, e formaría parte da referida asesoría técnica cando vaian renovándose os directores.

Conforme o establecido no Decreto 149/2011, do 7 de xullo [40], e como salvagarda das actividades do libro xenealóxico e garante da súa pureza racial, o Director Técnico desenvolve as seguintes funcións:

- Aprobar, se procede, as solicitudes de inscrición de animais nos distintos rexistros do libro xenealóxico.
- Expedir os respectivos documentos xenealóxicos.
- Atender as incidencias que xurdan no normal funcionamento do Libro Xenealóxico, así como resolver as reclamacións que puidesen presentarse.
- Propoñer as modificacións do prototipo racial ou da regulamentación específica do libro xenealóxico que se consideren convenientes.
- Validar os técnicos cualificadores da raza.
- Ditar as instrucións oportunas e establecer os documentos necesarios para o correcto funcionamento do réxime interno do Libro Xenealóxico.
- Establecer as bases para crear unha escola de xuíces da raza Porco Celta.

4.1.3.2. Funcionamento do Libro Xenealóxico

Para a inscrición dun animal en calquera dos rexistros xenealóxicos que lle corresponda, así como para o rexistro dunha gandaría no correspondente Rexistro de Gandarías, o titular ou representante legal da gandaría deberá solicitálo de forma expresa.



Fotografía 35.- Crotal auricular electrónico e toma de mostra de cartilaxe auricular

Como referendo aos rexistros deste Libro Xenealóxico e para maior garantía da inscrición e identificación dos exemplares neles, pódense realizar as dilixencias e investigacións que se xulguen pertinentes para aclarar cantos puntos se consideren necesarios, podendo recorrer, así mesmo, á verificación do parentesco mediante as correspondentes probas de filiación de calquera animal inscrito.

Os exemplares machos destinados a reprodución, valoración individual e animais de rexistro RD designados polo director técnico teñen, con carácter obrigatorio, identificación de xenotipado e filiación xenética. Así, fanse comprobacións aleatorias de filiacións, tomando mostas de cartilaxe auricular nos leitóns para comparar o perfil de ADN co dos proxenitores propostos.

Estableceuse unha porcentaxe mínima do 2% dos animais inscritos de controis de filiación.



Fotografía 36.- Rabaño de Porcos Celtas con dobre crotal auricular

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN




Fotografía 37.- Crotal auricular con transpondedor electrónico

4.1.3.3. Impresos oficiais

Para a inscrición dun animal en calquera dos rexistros xenealóxicos que lle corresponda, así como para o rexistro dunha gandaría no correspondente Rexistro de Gandarías, o titular ou o seu representante legal deberá solicitalo de forma expresa en impreso normalizado e aprobado para o efecto pola xunta directiva da asociación por proposta do director técnico. A tal efecto, deseñáronse e puxéronse a disposición os modelos específicos seguintes:

- PC-03 para comunicación de nacemento (Figura 18)
- PC-04 para comunicación de altas e baixas (Figura 19)
- PC-05 para cualificación morfolóxica (Figura 20)
- PC-07 para declaración de cubricións (Figura 21)



ASOPORCEL
ASOCIACIÓN DE CRIADORES
DA RAZA PORCINA CELTA

Impreso PC-03

DECLARACIÓN DE NACIMIENTOS E SOLICITUDE DE INSCRIPCIÓN DE LEITÓNS NO REGISTRO
DECLARACIÓN DE NACIMIENTOS Y SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN DE LECHONES EN EL REGISTRO

DATOS DA GANDERÍA SOLICITANTE | DATOS DE LA GANADERÍA SOLICITANTE

Nome e apelidos ou razón social | Nombre y apellidos o razón social

REGA | REGIA

DATOS REPRODUCTORES | DATOS REPRODUCTORES

Nº identificación pai Nº identificación padre	Variedade racial pai Variedad racial padre		
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
Nº identificación nai Nº identificación madre	Variedade racial nai Variedad racial madre	Nº parto	<input style="width: 40px;" type="text"/>
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Nº parto	<input style="width: 40px;" type="text"/>

DECLARACIÓN DE NACIMENTO | DECLARACIÓN DE NACIMIENTO

Data nacemento Fecha nacimiento	Nº leitóns nados vivos Nº lechones nacidos vivos	Nº de machos Nº de machos	Nº de femias Nº de hembras
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 40px;" type="text"/>
	Nº leitóns identificados Nº lechones identificados		
	<input style="width: 40px;" type="text"/>		

Nº cotas de identificación individual dos leitóns | Nº cotas de identificación individual de los lechones:

SOLICITA:

A revisión dos leitóns reflectidos na declaración de nacemento e a súa identificación e inscrición, se procede, no correspondente Rexistro de Nacementos do Libro Xenealóxico do Porco Celta.

SOLICITA:

La revisión de los lechones reflejados en la declaración de nacimiento y su identificación e inscripción, si procede, en el correspondiente Registro de Nacimientos del Libro Genealógico del Porco Celta.


En _____, a _____ de _____ de _____

Gandero/a | Ganadero/a:

Asdo. | Fdo. :

O persoal autorizado | El personal autorizado

Asdo. | Fdo. :




OFICINA DO LIBRO DE REGISTRO XENEALÓXICO DA RAZA PORCINA CELTA
Pazo de Feiras e Congressos, Avda. de Fábrika de Luz s/n-27004 LUGO | Tel: 982 226 252 | asoporcel@asoporcel.es

Figura 18.- Modelo oficial PC-03

Fonte: ASOPORCEL

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN



Impreso PC-04

COMUNICACIÓN DE ALTA/BAIXA EJEMPLARES INSCRITOS LIBRO XENEALÓXICO
COMUNICACIÓN DE ALTA/BAIXA EJEMPLARES INSCRITOS LIBRO GENEALÓXICO

DATOS DA GANDERÍA SOLICITANTE | DATOS DE LA GANADERÍA SOLICITANTE

Títular/entidade | Titular/entidad

Enderezo | Dirección

Cód. Postal | Cód. Postal Concello | Ayuntamiento Provincia | Provincia

Teléfono | Teléfono REGA | REGA

NIF/CIF | NIF/CIF


COPIA PARA ASOPORCEL

COPIA PARA ASOPORCEL

SOLICITA que os exemplares de Porco Celta inscritos no Libro de Rexistro Xenealóxico que a continuación se relacionan, se den de alta ou baixa, segundo se especifique, nesta gandería:
SOLICITA que los ejemplares de Porco Celta inscritos en el Libro de Registro Genealógico que a continuación se relacionan, se den de alta o baja, según se especifique, en esta ganadería:

CROTAL ANIMAL CROTAL ANIMAL	DATA FECHA	ALTA/BAIXA ALTA/BAJA	CAUSA CAUSA	OBSERVACIÓN OBSERVACIONES
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Alta/Alta <input type="checkbox"/> Baixa/Baja <input type="checkbox"/>	Compra/Compra <input type="checkbox"/> Venda/Venta <input type="checkbox"/> Morte/Muerte <input type="checkbox"/>	Antigo propietario Antiguo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono Novo propietario Nuevo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Alta/Alta <input type="checkbox"/> Baixa/Baja <input type="checkbox"/>	Compra/Compra <input type="checkbox"/> Venda/Venta <input type="checkbox"/> Morte/Muerte <input type="checkbox"/>	Antigo propietario Antiguo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono Novo propietario Nuevo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Alta/Alta <input type="checkbox"/> Baixa/Baja <input type="checkbox"/>	Compra/Compra <input type="checkbox"/> Venda/Venta <input type="checkbox"/> Morte/Muerte <input type="checkbox"/>	Antigo propietario Antiguo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono Novo propietario Nuevo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Alta/Alta <input type="checkbox"/> Baixa/Baja <input type="checkbox"/>	Compra/Compra <input type="checkbox"/> Venda/Venta <input type="checkbox"/> Morte/Muerte <input type="checkbox"/>	Antigo propietario Antiguo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono Novo propietario Nuevo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Alta/Alta <input type="checkbox"/> Baixa/Baja <input type="checkbox"/>	Compra/Compra <input type="checkbox"/> Venda/Venta <input type="checkbox"/> Morte/Muerte <input type="checkbox"/>	Antigo propietario Antiguo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono Novo propietario Nuevo propietario Enderezo/ Teléfono Dirección/ Teléfono

En _____
 ,a _____ de _____ de _____ Asdo. | Fdo. :



OFICINA DO LIBRO DE REGISTRO XENEALÓXICO DA RAZA PORCINA CELTA
 Pazo de Feiras e Congressos, Avda. de Fábrica de Luz s/n 27004 LUGO | Tel 982 226 252 | asoporcel@asoporcel.es

Figura 19.- Modelo oficial PC-04
Fonte: ASOPORCEL

ASOPORCEL
ASOCIACIÓN DE CRIADORES
DA RAZA PORCINA CELTA

Impreso PC-05

FICHA DE VALORACIÓN MORFOLÓXICA
FICHA DE VALORACIÓN MORFOLÓXICA

DATOS DA GANDERÍA | DATOS DE LA GANADERÍA

Titulariedade Titulariedad	NIFICIF NIFICIF
Enderezo Dirección	
Teléfono Teléfono	REGA REGA

CARACTERES A CUALIFICAR | CARACTERES A CUALIFICAR

	PUNTOS PUNTOS	COEFICIENTE COEFICIENTE	RESULTADO RESULTADO
Aspecto xeral (desenvolvemento, proporcións e peso) <i>Aspecto general (desarrollo, proporciones y peso)</i>	<input type="text"/>	1,90	<input type="text"/>
Pel, pelo e pigmentación <i>Piel, pelo y pigmentación</i>	<input type="text"/>	0,30	<input type="text"/>
Cabeza <i>Cabeza</i>	<input type="text"/>	1,70	<input type="text"/>
PESCOZO e LÓRAX <i>Cuello y tórax</i>	<input type="text"/>	0,40	<input type="text"/>
Costas <i>Espaldas</i>	<input type="text"/>	0,50	<input type="text"/>
Dorso e lombo <i>Dorso y espalda</i>	<input type="text"/>	1,30	<input type="text"/>
Cruz dos cadrís e xamóns <i>Cadera y jamones</i>	<input type="text"/>	1,50	<input type="text"/>
Ventre e xenitais <i>Ventre y genitales</i>	<input type="text"/>	0,60	<input type="text"/>
Asentamento das extremidades e marcha <i>Asentamiento de las extremidades y marcha</i>	<input type="text"/>	1,80	<input type="text"/>
TOTAL TOTAL			<input type="text"/>

Observacións | Observaciones

Data | Fecha

Variedade | Variedad

Sexo | Sexo

Crotal | Crotal

O Técnico Cualificador | El Técnico Cualificador

Asdo. | Fdo. :


OFICINA DO LIBRO DE REGISTRO XENALÓXICO DA RAZA PORCINA CELTA
Pazo de Feirás e Congreso, Avda. da Fábrica do Luz s/n 27004 LUGO | Tel: 982 226 252 | asoporcel@asoporcel.es

COPIA PARA ASOPORCEL
COPIA PARA ASOPORCEL

Figura 20.- Modelo oficial PC-05
Fonte: ASOPORCEL

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN



ASOPORCEL
ASOCIACIÓN DE CRIADORES
DA RAZA PORCINA CELTA

Impreso PC-07

DECLARACIÓN DE CUBRICIONES
DECLARACIÓN DE CUBRICIONES

Titolaresidade | Titularidad

Endeizo | Dirección

REGA | REGA

COPIA PARA ASOPORCEL
COPIA PARA ASOPORCEL

En cumprimento do establecido, declara que entre a data / e a data / cubriu as porcas abaixo relacionadas co verrón que se especifica:
En cumplimiento de lo establecido, declara que entre la fecha / y la fecha / cubrió las cerdas abajo relacionadas con el verraco que se especifica:

Crotal do verrón Crotal del verraco	<input type="text"/>
Crotal da porca Crotal de la cerda	<input type="text"/>
Crotal da porca Crotal de la cerda	<input type="text"/>
Crotal da porca Crotal de la cerda	<input type="text"/>
Crotal da porca Crotal de la cerda	<input type="text"/>
Crotal da porca Crotal de la cerda	<input type="text"/>

En _____ a _____ de _____ de _____

Gandeiro/a | Ganadero/a:

Asdo. | Fdo. :





OFICINA DO LIBRO DE REGISTRO XENEALÓXICO DA RAZA PORCINA CELTA
Praza de Feiras e Congressos, Avda. da Fábrica da Luz s/n 27004 LUGO | Tel 982 226 252 | asoporcel@asoporcel.es

Figura 21.- Modelo oficial PC-07

Fonte: ASOPORCEL

4.1.3.4. Informatización do Libro Xenealóxico

Aínda que inicialmente se levaban os rexistros de xeito manual con Microsoft Excel, actualmente a xestión do Libro Xenealóxico realízase mediante un programa informático (Figura 22) deseñado especificamente para ese fin.



Figura 22.- Programa informático para a xestión do Libro Xenealóxico
 Fonte: ASOPORCEL

Este software, ademais de facilitar as tarefas do director técnico á hora de introducir datos nos rexistros, permite extraer informes de parentesco (Figura 23).

ID Animal	Crotal	F. Nacemento	Nai	Coefficiente
36096	PC0022	31/12/2015	35286	0,00 %
37310	C13295	11/04/2018	36096	0,00 %

Coefficiente Medio: 0,00 %

Figura 23.- Informe de parentesco do Libro Xenealóxico
 Fonte: ASOPORCEL

4.2. Caracterización produtiva

4.2.1. Influencia da alimentación

O estudo da influencia da alimentación do porco na calidade nutricional da carne levouse a cabo cos lotes A1, A2 e A3 definidos no epígrafe "3.2.1.1. Deseño experimental" (Páxina 89).

4.2.1.1. Parámetros fisicoquímicos

Na Táboa 14 amósanse os resultados obtidos. Como se pode apreciar, os únicos parámetros fisicoquímicos que presentaron diferenzas significativas ($p < 0,05$) entre as mostras de lombo foron a luminosidade (L^*), o índice de vermello a^* , a humidade e a proteína, pero estas diferenzas non son tan notables como para que poidan verse influenciadas as características nutricionais, como demostrou Tikk na súa tese de doutoramento [75].

Os valores de pH atópanse dentro do rango normal para carne de porco fresca, segundo o estudado por Lorenzo *et al.* [76].

Dentro dos parámetros da cor, os valores mais elevados para L^* danse nas mostras de A3 e os mais baixos para as de A2, e no caso do índice a^* , os valores mais altos son os das mostras de A1 fronte ás de A3. En canto á composición química, dos parámetros que presentaron diferenzas significativas, a humidade é mais elevada nas mostras de A1 e a proteína nas de A2.

PARÁMETRO	A1	A2	A3	SEM	SIG	
Composición química	pH	5,46	5,61	5,60	0,02	n.s.
	Humidade (%)	73,95	72,81	72,21	0,21	*
	Graxa (%)	1,82	2,36	3,09	0,20	n.s.
	Proteína (%)	22,99	23,74	23,26	0,13	*
	Cinzas (%)	1,19	1,17	1,20	0,01	n.s.
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	51,36	48,77	53,14	0,73	*
	Índice de vermello (a*)	6,51	6,71	3,56	0,40	**
	Índice de amarelo (b*)	13,41	12,47	11,98	0,28	n.s.
Textura	CRA (%)	23,76	23,73	24,49	0,49	n.s.
	Pendente (N/s)	9,63	10,71	11,08	0,27	n.s.
	Traballo (N mm)	189,01	194,58	230,71	9,62	n.s.
	Forza (N/cm ²)	38,93	39,87	47,07	1,48	n.s.

Táboa 14.- Valores medios dos parámetros fisicoquímicos
 SIG: **($P < 0,01$), *($P < 0,05$), n.s.= $P > 0,05$

4.2.1.2. Perfil de ácidos graxos

Na Figura 24 amósase o perfil dos ácidos graxos, e o único grupo que non presentou diferenzas significativas ($p > 0,05$) foi o dos ácidos graxos monoinsaturados (MUFA), algo coherente co atopado noutros traballos anteriores [77]. No caso dos saturados (SFA), o seu valor foi significativamente superior nos animais dos lotes A2 e A3, mentres que e os poliinsaturados (PUFA) diminuíron nestes grupos con respecto ao grupo alimentado con penso composto. No caso do grupo A3, o valor dos PUFA foi case a metade do atopado nos animais alimentados con penso. Esta grande diferenza debeuse principalmente ao menor contido de ácidos graxos n-6 (8,4% nas mostras A3 fronte a 16% nas mostras A1).

Nun estudo previo, os autores empregaron castañas na dieta de finalización de porco Celta [78]. Neste estudo, de xeito similar ao que acontece no noso, o contido de ácidos graxos monoinsaturados non se viu afectado pola inclusión de castaña na dieta, e o contido de SFA aumentou. Tamén cabe destacar, a diferenza do presente traballo, que estes autores tampouco atoparon diferenzas no contido de PUFA.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

En contra a estes datos, un estudo no cal se incluíu a castaña nun 15 e un 25% do total da dieta, tamén en porco Celta mostrou que o contido de MUFA aumentou, mentres que o contido de SFA e PUFA permaneceu invariable [79]. Os valores dos ácidos graxos atopados por estes autores foi moi similar ao descrito por nós, sendo os SFA entre 35 e 39%, os MUFA 50,8-57,5% e os PUFA en torno ao 8-10%. De xeito similar, os valores do índice n-6/n-3 descrito por De Jesús *et al.* foi de 8,5, sendo semellante ao encontrado neste estudo. Estes autores non atoparon diferenzas asociadas a dieta, en contra do que aconteceu nos porcos ensaiados por nós. Isto débese ás diferenzas do contido de n-6 e n-3 atopadas por nós.

É ben sabido que a dieta é un dos principais parámetros que influencian o contido e a proporción dos ácidos graxos nos tecidos animais [78]. Así, os porcos ao ser animais monogástricos, e non posuír un sistema enzimático como o dos ruminantes, non poden sintetizar parte dos ácidos graxos, polo que deben ser subministrados na dieta. Isto fai, por tanto, que os ácidos graxos dos tecidos sexan reflexo do perfil de ácidos graxos da dieta. A maiores, tamén cabe destacar que outros compoñentes da dieta, como son os carbohidratos xogan un papel fundamental na actividade das enzimas encargadas dos procesos de metabolismo endóxeno dos lípidos [80]. Por tanto, tanto as diferenzas dos ácidos graxos, como da composición química das distintas dietas ensaiadas nesta tese son o motivo das diferenzas atopadas no perfil de ácidos graxos do lombo dos porcos pertencentes ás mostras A1, A2 e A3.

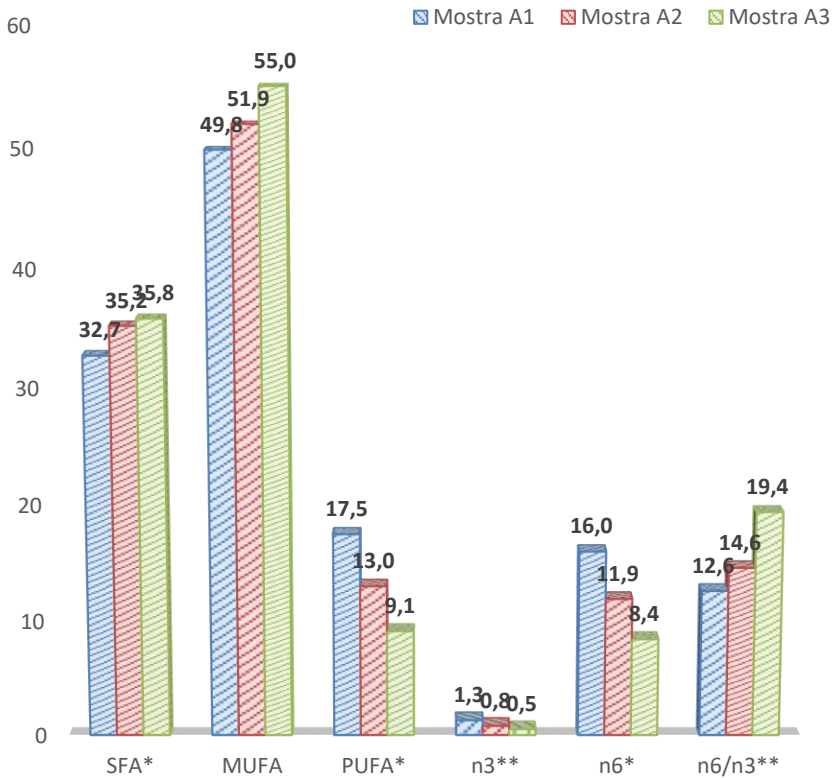


Figura 24.- Perfil de ácidos graxos (% de área)
SIG: **($P < 0,01$), *($P < 0,05$)

Na Táboa 15 amósanse os valores medios para cada un dos ácidos graxos determinados nas mostras de lombo de porco. O ácido graxo maioritario é o ácido oleico (C18:1n9c), con valores entre aproximadamente o 45% do total de ácidos graxos na mostra A3 e o 40% na mostra A1, aínda que as diferenzas non son significativas.

En segundo lugar está o ácido palmítico (C16:0), cunha porcentaxe que varía entre o 23% da mostra A3 e o 20% da mostra A1; seguido do ácido esteárico (C18:0) con valores en torno ao 11% e o ácido linoleico (C18:2n6) con valores entre o 11% do lote 1 e o 6% da mostra A3. En conxunto estes catro ácidos graxos representan ao redor do 85 % do total dos ácidos graxos.

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Ácidos graxos (% de área)	A1	A2	A3	SEM	SIG
C10:0	0,06	0,09	0,11	0	***
C12:0	0,06	0,07	0,08	0	ns
C14:0	1,01	1,13	1,26	0,03	*
C14:1n5	0,01	0,02	0,03	0	**
C15:0	0,05	0,02	0,03	0	*
C15:1n5	1,31	1,47	0,93	0,11	ns
C16:0	20,24	22,31	23,16	0,31	**
C16:1n7	3,11	3,22	3,86	0,09	**
C17:0	0,20	0,13	0,14	0,01	**
C17:1n7	0,18	0,11	0,17	0,01	***
C18:0	10,75	11,11	10,69	0,12	ns
C18:1n9t	0,19	0,16	0,12	0,01	**
C18:1n11t	0,15	0,05	0,10	0,01	*
C18:1n9c	39,53	41,6	44,36	0,73	ns
C18:1n7c	4,58	4,42	4,72	0,08	ns
C18:2n9t11t	0,16	0,16	0,16	0	ns
C18:2n6	11,33	8,93	5,88	0,59	**
C18:3n6	0,08	0,05	0,05	0,01	ns
C18:3n3	0,36	0,31	0,19	0,02	**
C18:2n9c11t	0,1	0,07	0,07	0,02	ns
C20:0	0,25	0,26	0,24	0,01	ns
C20:1n9	0,72	0,81	0,70	0,02	*
C20:2n6	0,38	0,23	0,20	0,02	*
C20:3n6	0,28	0,19	0,57	0,05	*
C20:4n6	3,90	2,50	1,71	0,27	*
C20:3n3	0,10	0,07	0,04	0,01	***
C20:5n3	0,12	0,07	0,06	0,01	*
C22:5n3	0,61	0,32	0,14	0,05	**
C22:6n3	0,13	0,07	0,08	0,01	ns

Táboa 15.- Valores medios de ácidos graxos
SIG (significancia): ***($P<0,001$), **($P<0,01$), *($P<0,05$), ns= $P>0,05$

Con respecto aos SFA, o ácido palmítico (C16:0) foi o ácido graxo predominante (con valores do 23% nas mostras de A2 e A3), seguido do ácido esteárico (C18:0) con valores en torno ao 11% e o ácido mirístico (C14:0), con porcentaxes ao redor do 1%.

Dentro dos MUFA o ácido maioritario foi o ácido oleico (C18:1n9) con valores entre o 45% e o 40% del total de ácidos graxos, seguido do ácido cis-vaccénico (C18:1n7c) con valores do 4,5% e do ácido palmitoleico (C16:1n7) con valores do redor do 3,5%.

Finalmente, dentro de los PUFA, o ácido graxo maioritario é o ácido linoleico (C18:2n6) con valores do 11% nas mostras de A1 fronte ao 6,0% das de A3, seguido do ácido araquidónico (C20:4n6) con valores do 3,9% das mostras de A1 fronte ao 1,7% das mostras de A3.

4.2.2. Influencia da idade de sacrificio

O estudo da influencia da idade de sacrificio na calidade nutricional da carne levouse a cabo cos 2 lotes que se indican no epígrafe "3.2.2. Influencia da idade de sacrificio" (Páxina 95), sendo:

- Lote A: idade de sacrificio 10 meses
- Lote B: idade de sacrificio 15 meses

4.2.2.1. Parámetros fisicoquímicos

Na Táboa 16 amósase a media de cada mostra, o erro estándar (SEM) e a significancia determinada mediante ANOVA.

No caso da composición química, os valores de proteína e cinzas non mostraron diferenzas significativas, mentes que o contido de graxa aumentou ($p < 0,05$) e o da humidade ($p < 0,01$) diminuíu co aumento da idade de sacrificio. Os contidos da composición química son coincidentes cos descritos previamente por outros autores en carne fresca de porco Celta [78] [81] [82] [83]. Os valores de pH atópanse dentro do rango normal para a carne de porco fresca, e similares aos descritos por outros autores en lombo e o músculo Semimembranosus de porco Celta [81] [82] [83].

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

O contido de graxa intramuscular é un dos parámetros mais apreciados da carne. De feito, e o parámetro mais comunmente estudado dentro da composición química, debido ao seu grande efecto na calidade da carne de porco [83]. Numerosas estratexias de mellora xenética foron e seguen sendo un pilar fundamental para conseguir unha carne con un contido de graxa intramuscular alto [82], principalmente vinculado ao seu efecto positivo na calidade sensorial da carne, como é o flavor, a xugosidade e a aceptación xeral por parte do consumidor. A este respecto, é importante destacar que a raza de porco Celta posúe un grado de engraxamento alto [78], o que fai que sexa tan apreciada a súa carne, tanto para consumo en fresco como para a elaboración de produtos cárnicos [84]. O maior contido de graxa dos animais adultos está relacionado co diferente metabolismo adipoxénico en función da idade. Nos animais de menor idade, a maior parte de enerxía provinte da dieta é empregada no desenrolo corporal e nas funcións básicas, mentres que en animais adultos, debido a que xa están desenrolados, o requirimento enerxético é menor, polo que ese exceso de enerxía é acumulado en forma de graxa, tanto a nivel subcutáneo como intramuscular. De xeito similar aos resultados obtidos nesta tese, Lorenzo *et al.* [85] tamén observou que o contido de graxa intramuscular aumentou de xeito significativo coa idade en porcos Celta sacrificados a 12, 14 e 16 meses.

Por outra banda, o contido de humidade segue sempre unha tendencia inversa ao da graxa. Isto foi tamén comprobado por Franco *et al.* [82], quen observou que as mostras con maior contido graxo presentaron valores significativamente menores de humidade. Tendo isto en conta, é sinxelo deducir que o contido significativamente menor de humidade dos animais mais adultos débese ao maior contido de graxa que presenta a carne destes porcos.

En canto aos valores da cor, estes foron moi similares aos descritos en múltiples estudos previos realizados en porco Celta ou os seus cruces [79] [81] [82] [83]. No noso caso, só o índice de cor amarelo (b*) mostrou diferenzas entre os 2 grupos de animais, sendo maior nos animais sacrificados a unha idade superior. Sen embargo, esta diferenza, a pesar de ser significativa, foi mínima.

Ao contrario con estes datos, Franco *et al.* [81] non observou diferenzas no índice de amarelo en porcos Celta sacrificados a 12 e 16 meses, mentres que o índice de roxo (a^*) aumentou e a luminosidade (L^*) diminuíu a medida que aumentou a idade de sacrificio.

A idade de sacrificio non tivo influencia na capacidade de retención de auga (CRA) nin nos parámetros de textura. A CRA foi moi similar á descrita por Franco [81] (19-27%), por Franco *et al.* [82] (19-20%) e lixeiramente superiores aos valores descritos por Temperán *et al.* [83] (16-18%). Nun estudo previo feito con porco Celta, os autores determinaron que a medida que aumenta a idade de sacrificio diminúe a CRA, feito que non foi observado nestas mostras [81]. De xeito similar, estes mesmos autores tamén determinaron que o valor da forza (textura) diminuíu de xeito significativamente co aumento da idade dos porcos. No presente estudo, aínda que non mostraron diferenzas entre ambos grupos, si se aprecia un menor valore de forza no caso dos animais mais adultos, o que está en consonancia co observado nos estudos previos.

PARÁMETRO	Lote A	Lote B	SEM	SIG	
Composición química	pH	5,63	5,58	0,03	n.s.
	Humidade (%)	73,22	71,76	0,26	**
	Graxa (%)	2,00	3,19	0,25	*
	Proteína (%)	23,54	23,71	0,13	n.s.
	Cinzas (%)	1,16	1,19	0,01	n.s.
Parámetros da cor	Luminosidade (L^*)	49,45	49,32	0,82	n.s.
	Índice de vermello (a^*)	5,25	6,10	0,51	n.s.
	Índice de amarelo (b^*)	11,47	12,77	0,30	*
Textura	CRA (%)	23,53	23,45	0,59	n.s.
	Pendente (N/s)	10,98	10,05	0,32	n.s.
	Traballo (N mm)	208,74	183,25	10,56	n.s.
	Forza (N/cm ²)	40,85	38,56	1,64	n.s.

Táboa 16.- Valores medios dos parámetros fisicoquímicos
SIG (significancia): **($P < 0,01$), *($P < 0,05$), n.s.= $P > 0,05$

Os valores de pH atópanse dentro do rango normal para carne de porco fresca e en canto á composición química, dos parámetros que presentaron diferenzas significativas, a humidade é mais elevada nas

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

mostras do lote A e a graxa nas do lote B, resultados similares ós publicados por Lorenzo *et al.* [86].

4.2.2.2. Perfil de ácidos graxos

Na Figura 25 amósase o perfil dos ácidos graxos, e o único grupo que presentou diferenzas significativas ($p \leq 0,001$) foi o dos ácidos graxos monoinsaturados (MUFA), sendo as mostras do lote B as que mostraron os valores máis elevados para este grupo de compostos. Os animais sacrificados a maior idade presentaron un contido maior de MUFA, e, a pesar de non ser significativo, un menor contido de SFA e PUFA. Isto coincide cos resultados descritos anteriormente en porco Celta [85]. Estes autores observaron, a pesar de non ser significativo, que os porcos Celta sacrificados a 16 meses presentaron maiores contidos de MUFA e menores de PUFA que os sacrificados a 12 ou 14 meses, o que coincide cos nosos resultados. Isto está relacionado coa diferente proporción de ácidos graxos na fracción dos fosfolípidos e dos triglicéridos. Os triglicéridos son un reservorio de enerxía, e forman a maior parte da fracción lipídica da graxa. Estes están principalmente formados por ácidos graxos monoinsaturados e saturados, e en menor parte por PUFA. Pola contra, a fracción de fosfolípidos son constituíntes das membranas celulares, e a súa proporción non depende da graxa de almacenamento senón da cantidade de membranas celulares. Esta fracción ten unha alta proporción de ácidos graxos poliinsaturados, sendo os maioritarios e representando cerca dun 45-50% do total dos ácidos graxos [80]. Por tanto, co aumento da idade, como comentamos na sección anterior, aumenta a graxa intramuscular (fracción de triglicéridos), diminuíndo porcentualmente a proporción de fosfolípidos, o que explica a diminución dos PUFA e o aumento dos MUFA nos animais con maior idade.

Nos dous lotes estudados, os ácidos graxos maioritarios foron os MUFA cunha porcentaxe entre o 50% e o 55%, seguidos dos saturados (SFA) con valores en torno ao 35% e finalmente, os ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) que presentaron unha porcentaxe entre o 13% e o 10%. Este perfil é o mesmo que o descrito con anterioridade en porcos Celta [78] [80] [85] [87].

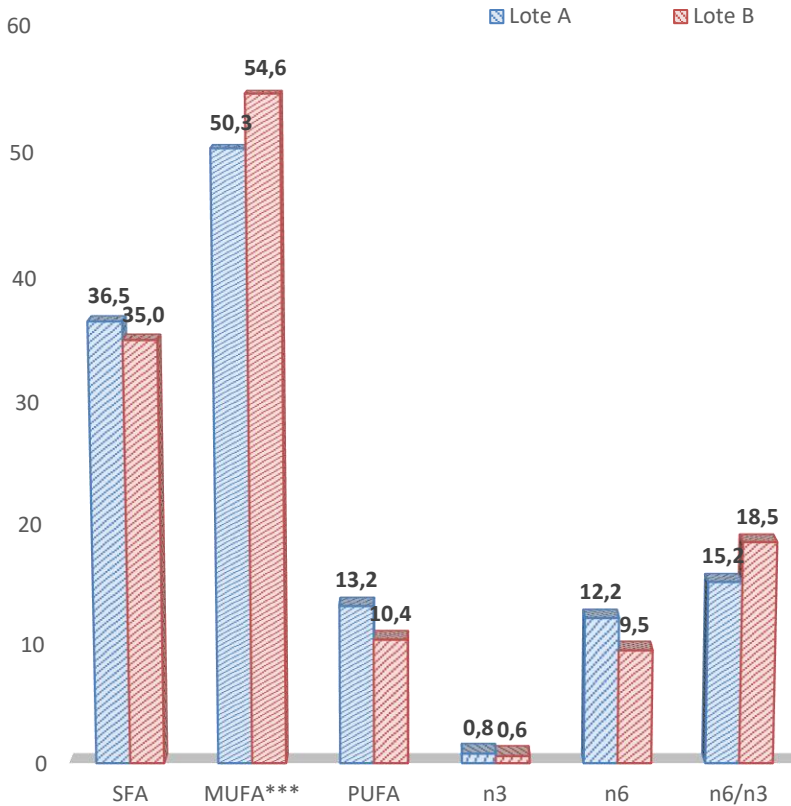


Figura 25.- Perfil de ácidos graxos (% de área)
SIG: *($P < 0,001$)**

Na Táboa 17 amósanse os valores medios para cada un dos ácidos graxos determinados nas mostras de lombo de porco. Soamente 9 dos 29 ácidos graxos determinados presentaron diferenzas significativas ($p < 0,05$). O ácido graxo maioritario é o ácido oleico (C18:1n9c), con valores do 44% do total de ácidos graxos no lote B e o 40% no lote A. En segundo lugar está o ácido palmítico (C16:0), cunha porcentaxe ao redor do 23%; seguido do ácido esteárico (C18:0) con valores en torno ao 11% e do ácido linoleico (C18:2n6) con valores do 9% no lote A e do 7% no lote B. En conxunto estes catro ácidos graxos representan ao redor do 85 % do total dos ácidos graxos.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Con respecto aos SFA, o ácido palmítico (C16:0) foi o ácido graxo predominante (con valores do 23%), seguido do ácido esteárico (C18:0) con valores en torno ao 11% e o ácido mirístico (C14:0), con porcentaxes ao redor do 1%. De xeito similar, outros estudos realizados en carne de porco Celta [78] [80] describiron valores de C14:0 entre 1,28-1,41%, C16:0 entre 23,5-24% e C18:0 entre 12-13,3%. Sen embargo, Lorenzo *et al.* [85] observou valores de C16:0 superiores (26-28%), ao igual que De Jesús *et al.* [79] con valores de C16:0 entre 25,9-27,3% e de C14:0 tamén superiores (2,2-2,6%).

Dentro dos MUFA o ácido maioritario foi o ácido oleico (C18:1n9) con valores entre o 40% e o 44% do total de ácidos graxos, seguido do ácido *cis*-vaccénico (C18:1n7c) con valores do 4,5% e do ácido palmitoleico (C16:1n7) con valores ó redor do 3,5%. Valores moi similares foron descritos en varios estudos previos realizados en porco Celta [78] [87] (C18:1n-9 sobre 44%, C18:1n-7 por volta dun 3.3% e C16:1 con valores de 2,75%). Do mesmo xeito, Lorenzo *et al.* [85] atopou valores próximos a un 45% para o C18:1n-9 e de 3,4% para o C16:1n-7, mentres que De Jesús *et al.* [79] describiu valores lixeiramente superiores de C16:1n-7 (4,7-5,7%).

Finalmente, dentro dos PUFA, o ácido graxo maioritario é o ácido linoleico (C18:2n6) con valores entre o 7% e o 9% , seguido do ácido araquidónico (C20:4n6) con valores do 1,8 e do 2,5%. O perfil dos PUFA, ao igual que pasa nos SFA e nos MUFA foi coincidente, como cabe esperar, cos estudos previos realizados en carne de porco Celta [78] [79] [80] [85]. Aínda así, cabe destacar que os contidos destes ácidos graxos si amosaron diferenzas entre os distintos estudos. Isto é debido a que ao estar en menor concentración, pequenas diferenzas en múltiples factores que podan afectar ao seu contido van ser máis evidentes. Nestes casos, os diferentes estudos foron realizados con varias idades de sacrificio ou con variacións nas dietas, polo que os diferentes valores son debidos principalmente a isto.

Ácidos graxos (% de área)	Lote A	Lote B	SEM	SIG
C10:0	0,10	0,08	0,01	ns
C12:0	0,08	0,07	0,00	*
C14:0	1,27	1,13	0,04	ns
C14:1n5	0,03	0,02	0,00	ns
C15:0	0,03	0,02	0,00	ns
C15:1n5	1,68	0,96	0,15	*
C16:0	23,31	22,41	0,34	ns
C16:1n7	3,29	3,55	0,09	ns
C17:0	0,13	0,13	0,01	ns
C17:1n7	0,10	0,16	0,01	**
C18:0	11,22	10,81	0,14	ns
C18:1n9t	0,13	0,14	0,01	ns
C18:1n11t	0,08	0,07	0,01	ns
C18:1n9c	40,13	44,11	0,69	**
C18:1n7c	4,15	4,72	0,08	***
C18:2n9t11t	0,16	0,16	0,00	ns
C18:2n6	9,20	6,90	0,56	*
C18:3n6	0,06	0,04	0,00	**
C18:3n3	0,32	0,24	0,02	*
C18:2n9c11t	0,04	0,12	0,03	ns
C20:0	0,25	0,26	0,01	ns
C20:1n9	0,73	0,82	0,02	*
C20:2n6	0,18	0,25	0,02	ns
C20:3n6	0,19	0,5	0,08	ns
C20:4n6	2,53	1,84	0,28	ns
C20:3n3	0,06	0,06	0,00	ns
C20:5n3	0,08	0,06	0,01	ns
C22:5n3	0,31	0,19	0,04	ns
C22:6n3	0,06	0,07	0,01	ns

Táboa 17.- Valores medios de ácidos graxos
 SIG: ***($P < 0,001$), **($P < 0,01$), *($P < 0,05$), ns= $P > 0,05$

4.2.3. Manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe

Neste epígrafe recóllense aqueles aspectos que deben recollese nun manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe específico para a raza Porco Celta que, por tratarse dunha raza minoritaria e en perigo de extinción non tiña sido feito ata este momento.

4.2.3.1. A bioseguridade das granxas

Por bioseguridade enténdese o conxunto de medidas sanitarias, preventivas e de control que, utilizadas de forma permanente na granxa, impiden a entrada e saída de axentes infecciosos. E, polo tanto, o primeiro paso para previr a difusión de enfermidades infectocontaxiosas entre distintas explotacións, incluídas as doutras especies. Coa finalidade de garantir tanto a produtividade da granxa como a protección da saúde pública.

A primeira medida a implantar é a construción e mantemento dun peche perimetral e dun control de acceso á granxa. É importante poñer os medios para impedir a entrada de animais salvaxes no perímetro da explotación e o contacto cos porcos, así como facer un control e rexistro das persoas visitantes e dos vehículos.

Por norma xeral os vehículos non deberán acceder ó perímetro da granxa, e de ser necesario sería conveniente dispoñer dalgún medio para a súa desinfección.

Do mesmo xeito que as persoas alleas deberán limpar e desinfectar as botas antes de entrar no perímetro, para o que sería suficiente un pequeno pediluvio con lixivia, por exemplo.

As instalacións mínimas nunha granxa de Porco Celta terán que incluír algún tipo de construción que lles permita ós animais protexerse das inclemencias meteorolóxicas, así como un recinto para poder separar e illar ós exemplares enfermos.

Tendo en conta as posibles actuacións sanitarias como vacinacións, desparasitacións, etc. tamén é recomendable dispor dun sistema de contención como unha manga gandeira, que se pode deseñar e dimensionar segundo as necesidades da explotación.

O subministro de auga limpa será suficiente, de acceso fácil e directo, acorde coa idade e estado fisiolóxico do animal. O sistema de subministro deberá garantir un risco mínimo de contaminación da auga. E en caso de que a auga non proceda da rede pública será necesario controlar a súa calidade cunha análise mínima anual.

O acceso ó alimento tamén será fácil e directo, daráselles polo menos unha ración diaria en cantidade e composición adecuada á fase fisiolóxica na que se encontre o animal. Os comedeiros manteranse limpos e retiraranse os restos de alimento en mal estado ou fermentados, que contribúen á proliferación de insectos e roedores.

É importante prestar especial atención á forma de almacenaxe dos alimentos destinados ós animais, que se fará en lugares limpos, pechados, libres de pragas e protexidos de altas temperaturas e humidade. Non se deben almacenar directamente sobre o chan, polo que se recomenda manter os sacos nos pallets. Nunca se almacenarán preto de produtos tóxicos como desinfectantes ou fertilizantes, que poidan supoñer un risco de contaminación cruzada. E no caso de facer a almacenaxe en silos específicos débese comprobar que non existan gretas nin zonas oxidadas.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.2.3.2. O protocolo "LDDD"

LDDD é o acrónimo que fai referencia á limpeza, desinfección, desinsectación e desratización. Nese sentido, é importante manter as instalacións das granxas limpas e libres de pragas, xa que así se reduce a carga microbiana e parasitaria que pode estar presente no medio e a transmisión de enfermidades vehiculadas por medio de insectos ou roedores.

Para acadar este fin é importante dispoñer duns protocolos LDDD que se aplicarán de forma metódica e regular.

a) Limpeza

Farase a limpeza unha vez baleiros os currais. Retíranse os restos orgánicos de maior tamaño e a continuación farase a limpeza con auga a presión e, se é preciso, con material deterxente.

Esta limpeza tamén afecta a corredores e demais zonas das granxas nas que non están os porcos.

É conveniente establecer unhas rutinas de limpeza, por exemplo despois de cada parto-lactación nos cubís que se dediquen a este fin, ou tras o baleirado do cortello onde se realice o arranque dun lote de leitóns. E de todas maneiras, sempre que se considere necesario.

b) Desinfección

Unha vez realizado o lavado e secado dos cortellos complementarase cunha desinfección de tódolos puntos, empezando polas zonas máis altas e rematando polo chan.

Utilizaranse desinfectantes de amplo espectro que se aplicarán mediante pulverización. Se non fora posible un baleirado completo das zonas a limpar e desinfectar terase especial precaución de que non contacten os produtos desinfectantes cos porcos, xa que resultan tóxicos, e máis se son inxeridos.

É preciso deixar que sequen as instalacións despois de facer o desinfectado. Sempre que sexa posible recoméndase facer un a baleiro sanitario de 3 a 5 días antes de reintroducir os animais.

c) Desinsectación

Nos casos en que sexa necesario a loita contra os insectos nas instalacións da granxa farase mediante pulverización de produtos (permetrina, triclorfón....) ou mediante a aplicación de produtos en gránulos (metomilo, propoxur...) colocados de forma inaccesible para os porcos.

d) Desratización

Pode ser necesaria, tamén, a loita contra os roedores nas instalacións da granxa. Neste caso a duración da loita será de catro a cinco semanas.

Distribuirase o produto raticida en bolsas nos camiños habituais de tránsito dos roedores, e repoñeranse os cebos de forma periódica.

Non se deben tratar directamente as porqueiras nin os almacéns de pensos. Recolleranse diariamente os roedores mortos para evitar que poidan ser ingeridos polos porcos.

Para evitar calquera tipo de accidente é moi útil sinalar nun pequeno esquema da granxa onde se colocan os cebos.

Os produtos raticidas indicados serán os compostos por hidróxicumarinas, indanodionas e outros análogos.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.2.3.3. O estatus sanitario da explotación

A enfermidade de Aujeszky está causada por un virus da familia herpesvirus, altamente contaxioso e que se disemina rapidamente dentro das granxas infectadas. A forma de contaxio pode ser tanto por contacto directo con animais infectados e as súas secrecións, como por contacto con auga, roupa, insectos, etc. que entraran en contacto co virus. Non existe tratamento.

Aínda que non afecta ós humanos o impacto económico é elevado porque diminúe a produción das granxas, ocasiona restricións de movementos no mercado intracomunitario e os plans de control e erradicación supoñen un alto custe.

A Unión Europea obriga ós estados membros a notificar obrigatoriamente a aparición da enfermidade e a ter plans de control e erradicación da mesma [88].

As explotacións pódense cualificar sanitariamente segundo a súa situación con respecto a esta enfermidade. Así temos 5 tipos de explotacións:

- **Explotacións A0:** nas que se descoñece a situación do plan vacinal ou de controis serolóxicos, ou non se cumpren estes plans.
- **Explotacións A1:** aquelas que cumpren os plans pero deron resultados positivos no último control efectuado.
- **Explotacións A2:** aquelas que cumpren os plans e deron resultado negativo no último control efectuado.
- **Explotacións A3:** explotación indemne á enfermidade. Son aquelas que nos últimos doce meses non presentaron síntomas da enfermidade, non deron resultados positivos e cumpren o programa vacinal.
- **Explotacións A4:** explotación oficialmente indemne á enfermidade. Son aquelas que nos últimos doce meses non presentaron síntomas da enfermidade, non deron resultados positivos e non vacinaron.

Polo tanto, en execución do programa obrigatorio de control e erradicación da enfermidade de Aujeszky, é obrigatoria a vacinación nas explotacións A0, A1, A2 e A3, segundo as seguintes pautas:

a) Granxas de produción

PORCAS REPRODUTORAS:

- En saba (todas e o mesmo día) cada catro meses.

PORCAS DE REPOSICIÓN:

- 10-12 semanas de vida
- Revacinar ó mes (14-16 semanas de vida)
- Revacinar 21-24 semanas de vida
- A partir da semana 24 de vida, revacinar cada 4 meses

CEBO:

- 10-12 semanas de vida
- Revacinar ó mes (14-16 semanas de vida)
- Revacinar 21-24 semanas de vida
- A partir da semana 24 de vida, revacinar cada 4 meses, si se van sacrificar antes dun mes da data esperada de vacinación non é necesario.

b) Cebadeiros

Vacinar ás 10-12 semanas de vida e revacinar un mes despois.

Para manter a cualificación sanitaria da explotación haberá que realizar un control serolóxico cunha periodicidade mínima anual.

Os movementos de animais entre explotacións sempre se farán respectando as cualificacións sanitarias, de xeito que non se movan animais dunha explotación con cualificación sanitaria inferior a outra superior. No caso das explotacións de Porco Celta debido ó risco de contacto coa poboación de xabarís é primordial manter os controis serolóxicos e o programa vacinal ó día.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.2.3.4. O programa de desparasitación

A presenza de parasitos nos animais mingua as producións e o benestar dos mesmos. Por iso é importante manter a carga parasitaria o máis baixa posible, tarefa tanto máis importante nos sistemas extensivos onde os animais están en contacto permanente coa terra e con pequenos animais que actúan como hóspedes intermediarios de distintos parasitos.

É importante establecer unhas pautas de desparasitación tanto fronte a parasitos internos como externos:

- Porcas reprodutoras e verróns: desparasitación interna e externa en saba cada 6 meses ou un mes antes do parto.
- Cebo: desparasitación en saba á entrada do cebo (pode facerse vía oral) e de novo unha desparasitación en saba á metade do período de cebo.
- Leitóns: Toltrazurilo por vía oral ós dous días de vida para previr a diarrea por coccidios.

	ANTIPARASITARIO	ADMINISTRACIÓN	DOSE	TEMPO DE ESPERA
PARÁSITOS INTERNOS (fases larvadas e adultos)	FENBENDAZOL	Vía oral dose única	3-6 mg/kg p.v.	15 días
	FLUBENDAZOL	Vía oral dose única	5 mg/kg p.v.	15 días
	LEVAMISOL	Inxectable (IM)	1 ml/30 kg p.v.	7 días
		Vía oral dose única	5 mg/kg p.v.	7 días
PARÁSITOS INTERNOS Y EXTERNOS	IVERMECTINA	Inxectable (SB)	0,3 ml/10 kg p.v.	30 días
		Vía oral durante 7 días	0,1 mg/kg p.v.	12 días
	DORAMECTINA	Inxectable (IM)	1 ml/33 kg p.v.	80 días

Táboa 18.- Pautas de desparasitación

4.2.3.5. Outras enfermidades a ter en conta

Existen outras enfermidades para as que pode ser interesante establecer unha pauta vacinal segundo as necesidades da explotación.

Algunhas pautas vacinais que poden estar indicadas son as seguintes:

a) *Parvovirus e mal roxo*

O Parvovirus ocasiona normalmente camadas de pequeno tamaño por reabsorcións embrionarias e leitóns nados mortos ou momificados. É un virus moi resistente e non existe tratamento, polo que pode estar indicada a vacinación.

O mal roxo está ocasionado pola bacteria *Erysipelothrix rhusiopathiae*, que normalmente se presenta en forma dunhas características manchas vermellas na pel e que pode ocasionar artrite e coxeiras, problemas reprodutivos e fallo cardíaco.

Na actualidade existen vacinas comerciais que garanten a inmunidade fronte a estas dúas enfermidades a un tempo.

- Porcas de reposición e futuros verróns: primeira dose dous meses antes da cubrición e repetir unha segunda dose un mes máis tarde (sempre cun mínimo dun mes antes da primeira cubrición).
- Porcas múltiparas: vacinar ás dúas semanas despois do parto.
- Verróns: vacinar unha vez ó ano.
- Cebos en extensivo: vacinar ás 10-12 semanas de vida e revacinar un mes despois.

b) *Colibacilosis / enfermidade dos edemas*

Existen moitos tipos da bacteria *Escherichia coli*, algúns son habitantes normais do intestino, pero outras cepas causan diferentes infeccións.

As cepas produtoras de toxinas entéricas provocan importantes diarreas nos leitóns e as produtoras de

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

verotoxinas, ocasionan a chamada enfermidade dos edemas ó danar pequenos vasos sanguíneos e permitir a saída de líquido cara os tecidos, formando os característicos edemas en cara e pálpebras, normalmente na fase de transición dos porcos.

En ambos casos, a mortalidade dos animais afectados é moi elevada, polo que pode ser conveniente instaurar unha pauta vacinal si se detectan este tipo de problemas.

- Porcas de reposición: primeira dose 2 meses antes do parto, revacinar ás 3 semanas (sempre mínimo un mes antes do parto).
- Porcas multiparas: vacinar un mes antes do parto.
- Leitóns: se se detectan diarreas causadas por E. coli a partir dos 25-30 días de vida, instaurar vacinación ós 10-15 días de vida dos leitóns nados.

c) *Circovirus porcino tipo 2 (PCV-2)*

O síndrome asociado a este virus acostuma a ser difícil de diagnosticar. Afecta principalmente a porcos na fase postdestete. Os animais desmedran, aumenta a mortalidade e aparecen cadros clínicos moi variados que non responden ós tratamentos.

Ante este problema sería conveniente instaurar a vacinación nos leitóns a partir das tres semanas de vida. Se o sacrificio vai ser a idades superiores ós 8 meses, e segundo a epidemioloxía da infección na granxa, pode ser necesario revacinar ós 5-6 meses de vida.

d) *Pneumonía enzoótica porcina*

Esta pneumonía está causada pola bacteria *Mycoplasma hyopneumoniae*, amplamente difundida na poboación porcina. Aínda que a mortalidade que provoca é baixa, enferman moitos animais e afecta profundamente á ganancia media diaria de peso e o índice de conversión.

É un patóxeno que amplifica a severidade doutras infeccións respiratorias como a gripe e o PRRS. Afecta a animais de tódalas idades.

As vacinas fronte a esta bacteria son moi eficaces se se administran precozmente. Recoméndase vacinar os leitóns a partir das tres semanas de vida, pode ser necesario revacinar un mes despois. De novo, se a idade de sacrificio sobrepasa os 8 meses pode ser conveniente revacinar ós 5-6 meses de vida.

e) Síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS)

O virus que provoca este síndrome ocasiona perdas produtivas e económicas xa que cursa con síntomas respiratorios de tipo pneumónico en leitóns destetados e porcos de engorde e con abortos, partos prematuros, leitóns momificados e mortinatos en porcas xestantes.

En moitos casos as vacinas fronte a este virus só inducen unha protección parcial ós porcos vacinados. Isto significa que os porcos poderán infectarse se se expoñen a unha cepa do virus suficientemente distinta da da vacina, pero a súa inmunidade controlará a infección máis pronto e con maior eficacia que se o animal non fora vacunado. Normalmente a vacina proporciona unha boa protección clínica para a forma reprodutiva e unha protección razoable para os leitóns, o que se traduce nunha redución da mortalidade e das infeccións respiratorias secundarias.

Como norma xeral a primeira dose é máis efectiva se a vacina é viva atenuada, podendo facer a revacunación con vacinas inactivadas.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

A pauta vacinal depende da forma que adopte a infección:

- Se hai problemas reprodutivos asociados a este virus:
 - Porcas de reposición: primeira dose ós seis meses de vida, revacinar polo menos un mes antes da primeira cubrición.
 - Porcas múltiparas e verróns: revacinar en saba cada catro meses.
- Se hai problemas respiratorios asociados a este virus tras o destete
 - Vacinar os leitóns a partir das dúas semanas de vida.

f) Influenza ou gripe porcina

Causada por un virus moi contaxioso, que non provoca unha elevada mortalidade pero si enferman moitos animais (febre, letaxia, tose, descarga nasal, dificultade respiratoria, etc.), de xeito que se retrasa o crecemento dos animais.

O único tratamento posible é o paliativo (antipiréticos, manter a hidratación e antibióticos para previr infeccións secundarias). Por iso a mellor maneira de atallar o problema é a prevención mediante vacinación.

- Porcas de reposición e futuros verróns: primeira dose dous meses antes da primeira cubrición e revacinar tres semanas despois (sempre un mes mínimo antes da primeira cubrición).
- Porcas múltiparas: vacinar un mes antes do parto.
- Verróns: vacinar unha vez ó ano.
- Cebos en extensivo: vacinar ós 10-12 semanas de vida e revacinar un mes despois.

4.2.3.6. Os rexistros da explotación

Tódalas granxas teñen a obriga de levar e conservar unha serie de rexistros:

a) Libro de visitas

Libro no que se rexistrarán tódalas visitas que se produzan ás instalacións permanentes da explotación e se identificarán os vehículos que accedan á mesma.

b) Libro de explotación

Libro onde se anotarán o censo inicial e os movementos de animais (data do movemento, orixe e destino). Non se esixe anotar nacementos e mortes. Conservarase un mínimo de tres anos dende o seu remate ou dende o cese da actividade gandeira.

c) Libro de tratamentos veterinarios

Libro onde teñen que figurar os tratamentos medicamentosos que se aplicaron ós animais, así como os tratamentos realizados con produtos desinfectantes nas instalacións. Conservarase mínimo cinco anos dende o seu remate ou dende o cese da actividade gandeira. É necesario, tamén, conservar as receitas veterinarias correspondentes por un período mínimo de cinco anos dende a data de expedición.

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Na Figura 26 móstrase unha fotografía a un libro de explotación, mentres que na Figura 27 se mostra o interior dun libro de tratamentos veterinarios.

The image shows the cover of an official breeding book. At the top left is the logo of the Xunta de Galicia. To its right, the text reads: 'CONSELLERÍA DE AGRICULTURA GANDEIRA E MONTES' and 'Dirección Xeral de Produción Agropecuaria e Industrias Agroalimentarias'. The main title is 'LIBRO DE EXPLOTACION GANDEIRA PORCINO REPRODUCTORES'. Below this, there are two sections: 'DATOS DO PROPIETARIO' and 'DATOS DA EXPLOTACION', each with several lines for handwritten information.

XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE AGRICULTURA GANDEIRA E MONTES
Dirección Xeral de Produción Agropecuaria e Industrias Agroalimentarias

LIBRO DE EXPLOTACION
GANDEIRA
PORCINO REPRODUCTORES

DATOS DO PROPIETARIO

Apeídos e Nome _____
Razón Social _____
D. N. I., N. I. F. ou C. I. F. _____
Enderezo _____
Localidade _____
Provincia _____
Responsable do Gando _____

DATOS DA EXPLOTACION

Nº C. E. A. _____
Localización _____
Municipio _____
Provincia _____

Figura 26.- Libro de explotación oficial
Fonte: Xunta de Galicia

REXISTRO TRATAMENTOS VETERINARIOS NAS EXPLOTACIONES GANDEIRAS (Decreto 63/2012) REGA:
DATOS QUE FARA CONSTAR QUEN RECEITE (1) E DATOS QUE FARA CONSTAR QUEN ADMINISTRE O TRATAMENTO (2)

1	DATA: DOSE:	RECETA Nº: VIA ADMIN.	MEDICAMENTO:			VETERINARIO:		INDICACION:	Nº COLEX.:
			DURACION: dias	DIAGNOSTICO:	Quantidade medicamento utilizada efectiva.	Nome e enderezo	Provedor do medicamento		
2		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>
1		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>
2		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>
1		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>
2		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>
1		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>
2		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>
1		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>
2		Identificación animal (individual de ser o caso)	Data inicio tratamento	Data fin tratamento	/ / /		Nome e enderezo	Provedor do medicamento	Veterinario/a (riscar se procede do seu depósito) <input type="checkbox"/>

Figura 27.- Libro de tratamientos oficial
 Fonte: Xunta de Galicia

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.2.3.7. Normativa na produción porcina

- **LEI 8/2003**, de 24 de abril, de sanidade animal (BOE 99, DE 25/04/2003)
- **RD 324/2000**, de 3 de marzo, polo que se establecen as normas básicas de ordenación das explotacións porcinas (BOE 58, DE 08/03/2000)
- **RD 1221/2009**, de 17 de xullo, polo que se establecen as normas básicas de ordenación de explotacións de gando porcino extensivo (BOE 187, DE 04/08/2009)
- **DECRETO 223/2011**, de 17 de novembro, polo que se desenrolan as normas básicas de ordenación das explotacións porcinas extensivas e se crea o rexistro galego de explotacións porcinas extensivas da comunidade autónoma de Galicia (DOG 134, DE 09/12/2011)
- **RD 1135/2002**, de 31 de outubro, relativo ás normas mínimas para a protección de porcos (BOE 278, DE 20/11/2002)
- **RD 360/2009**, de 23 de marzo, polo que se establecen as bases do programa coordinado de loita, control e erradicación da enfermidade de Aujeszky (BOE 89, DE 11/04/2009)
- **RD 205/1996**, de 9 de febreiro, polo que se establece un sistema de identificación e rexistro dos animais das especies bovina, porcina, ovina e caprina (BOE 52, DE 29/02/1996)

4.3. Caracterización da canal

4.3.1. Parámetros principais

Na Táboa 19 preséntanse os resultados obtidos das características da canal das tres variedades de porcos de 12 e 16 meses de idade, baixo as condicións de explotación e alimentación indicadas no epígrafe "3.3.2. Deseño experimental" (páxina 101).

En primeiro lugar pódese observar que a variedade santiaguesa é a que presenta uns pesos vivos significativamente maiores, e por tanto tamén pesos maiores da canal, unha vez acadada a idade de sacrificio fixada neste traballo, tanto aos 12 como aos 16 meses; séguelle a variedade carballina. Tamén se pode comprobar como nas tres variedades o aumento na idade de sacrificio tivo un efecto significativo no aumento do rendemento canal, de forma que os

porcos das tres variedades sacrificados aos 16 meses presentan un rendemento canal medio máis elevado (79,5%) fronte ao (77,7%) para os sacrificados aos 12 meses. Estes rendementos foron similares aos observados nuns traballos previos sobre a raza Porco Celta [89] [90].

	BARCINA 12 meses	BARCINA 16 meses	CARBALLINA 12 meses	CARBALLINA 16 meses	SANTIAGUESA 12 meses	SANTIAGUESA 16 meses	SEM	SIGNIFICANCIA (idade)	SIGNIFICANCIA (liña)
Peso vivo (kg)	140,28	170,11	155,40	183,49	175,82	187,26	1,45	***	***
Peso canal	108,41	135,42	125,88	144,92	135,41	148,22	1,15	***	***
Rendemento canal	78,58	79,42	77,57	79,58	77,05	79,43	0,24	**	n.s.
pH (a 45 min)	6,07	6,03	6,45	6,49	6,25	6,44	0,02	n.s.	***

Táboa 19.- Parámetros principais das canais de Porco Celta

SEM: erro da media

SIG (significancia): ***($P < 0,001$), **($P < 0,01$), *($P < 0,05$), n.s.= $P > 0,05$

Este rendemento canal foi superior ao doutras razas rústicas españolas como o Chato Murciano (77,71%) [91] e ao mostrado por outros estudos realizados en porcos do tronco Celta (77,66%, peso canal de 140 kg) [56]. Tamén é salientable que tanto os pesos canais e os rendementos son superiores aos dos porcos de raza Bísara, autóctona do Norte de Portugal e pertencente ao tronco Celta. Así, nun estudo realizado con esta raza, os autores observaron en porcos sacrificados con 10 meses un peso canal de 93-96 kg e rendementos dun 75% [92]. Temperán *et al.* [83] describiu pesos vivos en porcos Celtas (variedade santiaguesa sacrificada a 12 meses) de 166 kg (144 kg canal) e rendementos canais dun 86%. Nun estudo realizado en porco Celta sacrificados a un peso vivo de 166-168 kg, os rendementos foron tamén practicamente coincidentes cos obtidos neste estudo (79-81%) [82]. Neste caso, os autores estudaron o efecto do cruce do porco Celta con Landrace e Duroc, mostrando valores moi similares, aínda que os cruces con Landrace e Duroc mostraron un aumento dun 2% no rendemento canal.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Con todo, Dobao *et al.* [93] obtiveron rendemento canal do 81,42% en porco ibérico, aínda que as idades/pesos das canais non foron idénticos, polo que as comparacións deben realizarse con cautela pois como se comprobou a idade/peso ten unha notable influencia no rendemento canal.

Cando se compara o rendemento da canal no Porco Celta coas razas selectas de produción porcina tradicionais [94], non se atopan demasiadas diferenzas:

- Pietrain (79,65%)
- Landrace Belga (80,19%)
- Landrace standard (78,31%)
- Large White (78,66%)
- Duroc (76,66%)

Por tanto, á vista dos resultados obtidos, cabe destacar que a raza Celta presenta unha gran aptitude como raza para a produción cárnica, ao ter valores próximos ou incluso maiores cas razas comerciais.

4.3.2. Características morfométricas

Todas as medidas lineais da canal víronse afectadas moi significativamente pola idade, o cal era esperable debido aos 4 meses de diferenza, ao non chegar os animais á súa máxima taxa de crecemento. Nos espesores do touciño dorsal tomados en diferentes localizacións non se atoparon diferenzas significativas debidas á idade, aínda que en todos os casos estudados aumentaron ao pasar de 12 a 16 meses (Táboa 20).

Compre ter en conta que a gran variabilidade neste parámetro se debe fundamentalmente á rusticidade da raza, polo que non permitiu atopar diferenzas estatisticamente significativas. Sí que se atoparon por efecto da variedade estudada, presentando os porcos da liña santiaguesa os maiores espesores de graxa, o cal podería estar directamente relacionado cos maiores pesos canal destes animais.

A lonxitude da canal máxima obtívose nos porcos da variedade santiaguesa sacrificados a 16 meses e situouse por termo medio nos 101,75 cm. Estes valores son inferiores aos descritos por De Jesús [56] en porcos do tronco Celta sacrificados cun peso vivo/peso canal inferior ao presentado neste traballo. Estudos realizados co Chato Murciano, sacrificados con 110 kg de peso vivo, mostraron unha lonxitude da canal de 83,82 cm [95]. Outros autores [96] obtiveron lonxitudes da canal de 67,88 cm para porco ibérico de menor idade, mentres que Dobao *et al.* [93] mediron valores de 76,5 e 76,9 cm para as liñas Guadyerbas e Torbiscal, respectivamente, con pesos vivos e de canais soamente comparables aos animais da variedade barcina sacrificados a 12 meses (110 e 140 kg para peso canal e peso vivo, respectivamente).

Con respecto ao índice de compacidade, calculado como a división entre o peso canal e a lonxitude canal, viuse afectado coa idade de sacrificio e tamén coa variedade. O índice de compacidade no Porco Celta aumentou significativamente coa idade de sacrificio. Isto débese a que o peso canal aumentou en maior medida que a medida lineal da canal nos animais mais adultos, o que fai que dito índice tamén aumente notablemente. De xeito similar, nas canais da variedade Carballiña sacrificadas a 16 meses e nas de Santiaguesa a 12 meses, o aumento de peso con respecto á variedade Barcina foi maior que o aumento da lonxitude canal, o que tamén repercutiu que nestes animais o índice de compacidade fora maior, sendo menor nos animais da variedade Barcina. Por tanto, está claro que as diferenzas no peso canal das 3 variedades son o factor principal á hora de determinar variacións no índice de compacidade.

Índices de compacidade similares aos descritos neste estudo foron descritos con anterioridade en porco Celta puro e os seus cruces (valores entre 1,39-1,47) [82].

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

	BARCINA 12 meses	BARCINA 16 meses	CARBALLINA 12 meses	CARBALLINA 16 meses	SANTIAGUESA 12 meses	SANTIAGUESA 16 meses	SEM	SIGNIFICANCIA (idade)	SIGNIFICANCIA (liña)
Lonxitude da canal (cm)	88,20	96,56	93,66	97,92	92,90	101,75	0,57	***	***
Lonxitude pata (cm)	71,20	73,78	72,09	77,26	72,66	76,05	0,50	***	n.s.
Lonxitude man (cm)	40,45	41,71	41,54	44,00	41,17	43,70	0,30	**	*
Lonxitude xamón (cm)	43,62	45,12	45,18	47,46	44,95	46,70	0,26	**	*
Perímetro xamón (cm)	74,29	78,93	75,88	81,40	78,25	80,15	0,42	***	*
Índice compacidade	1,21	1,40	1,25	1,50	1,41	1,44	0,10	***	***
EDT1	5,70	5,99	4,89	5,77	6,20	6,52	0,13	n.s.	*
EDT2	3,58	4,01	4,09	4,21	4,43	4,67	0,09	n.s.	*
EDT3	4,16	4,90	4,82	4,86	5,03	5,48	0,10	n.s.	*
EDT4	3,66	4,26	4,27	4,20	4,21	4,44	0,10	n.s.	n.s.

Táboa 20.- Parámetros morfométricos das canais de Porco Celta

SEM: erro da media

SIG (significancia): ***($P < 0,001$), **($P < 0,01$), *($P < 0,05$), n.s.= $P > 0,05$

Como se comentou anteriormente os espesores da graxa presentaron unha gran variabilidade como indica o parámetro do erro da medida. Os valores atopados en estudos previos realizados en porcos Celta e os seus cruces con Landrace e Duroc foron moi semellantes [82]. Neste estudo os valores de EDT1 (5,4-5,9 cm), EDT2 (4,1-4,6 cm), EDT3 (4,7-5,0 cm) e EDT4 (4-4,4 cm) estiveron no rango observados no noso traballo.

De xeito similar, os valores atopados na raza Bísara, emparentada e xenéticamente moi semellante á Celta, os valores tamén estiveron en rango similares (EDT1: 5,9-6,3 cm; EDT2: 4,15 cm; EDT3: 4,5-4,7 cm; EDT4: 3,76-4,1 cm), o que demostra o alto poder adipoxénico da liña de razas Celtas. Centrarémonos naquel que é máis amplamente medido na bibliografía, o espesor da graxa a nivel do glúteo (EDT3). Se nos fixamos nos valores das tres variedades a 12 e 16 meses, observamos uns valores medios de 4,67 e 5,08 cm, respectivamente. Son espesores superiores aos atopados en Chato Murciano (3,57 a 3,65) [95], similares aos descritos noutras razas rusticas autóctonas como a Cinta senese (4,93) [97] pero inferiores aos medidos nas liñas de porco ibérico: Torbiscal (5,2) e Guadyervas (5,8) [93]. A raza Celta pura, sacrificada a 12, 14 e 16 meses presentou valores variables en comparación cos valores presentados nesta tese. Así, Lorenzo *et al.* [85] observou valores de espesor dorsal de 3,97 cm nos animais máis novos, mentres que este valor aumentou significativamente nos sacrificados aos 14 meses (6 cm) e aos 16 meses (6,26 cm).

4.3.3. Cortes comerciais

Na Táboa 21 amósanse os diferentes cortes comerciais, expresados en porcentaxe respecto do peso da canal.

Cando se analiza a composición da canle, observáronse diferenzas significativas tanto por efecto da idade de sacrificio como pola variedade estudada, aínda que é un pouco máis acusado o efecto da segunda fonte de variación.

Na variedade barcina e carballina ao aumentar a idade de sacrificio redúcese as porcentaxes de cabeza de lombo, lombo, solombo e xamón, mentres que non ocorre o mesmo na variedade santiaguesa, pois só se reduce lixeiramente a porcentaxe de xamón.

O lacón non se viu afectado pola idade de sacrificio e soamente pola variedade, atopándose as maiores porcentaxes na variedade barcina.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

	BARCINA 12 meses	BARCINA 16 meses	CARBALLINA 12 meses	CARBALLINA 16 meses	SANTIAGUESA 12 meses	SANTIAGUESA 16 meses	SEM	SIGNIFICANCIA (idade)	SIGNIFICANCIA (liña)
Cabeza de lombo	2,78	2,27	2,41	2,13	2,15	2,13	0,05	*	**
Lombo	3,67	3,19	4,32	3,67	2,88	3,08	0,05	**	***
Solombo	0,92	0,74	0,84	0,76	0,70	0,75	0,01	***	***
Xamón	22,31	20,96	21,26	20,89	19,96	19,11	0,13	**	***
Lacón	14,72	13,30	12,92	13,36	13,36	13,81	0,12	n.s.	*
Touciño	4,64	6,92	5,52	6,72	6,78	5,92	0,12	**	n.s.
Panceta	11,83	16,24	15,51	16,22	19,03	17,85	0,32	*	***
Graxa	9,76	7,53	7,80	8,97	7,98	9,22	0,22	n.s.	n.s.
Cabeza	8,54	8,96	8,09	8,37	8,88	8,73	0,12	n.s.	n.s.
Rabo	0,38	0,24	0,26	0,26	0,22	0,21	0,008	**	***

Táboa 21.- Cortes comerciais das canals de Porco Celta

SEM: erro da media

SIG (significancia): ***($P < 0,001$), **($P < 0,01$), *($P < 0,05$), n.s.= $P > 0,05$

As porcentaxes de touciño e panceta aumentaron sempre coa idade nas variedades barcina e carballina, pero non así na santiaguesa, onde diminuíron. As pezas nobres en porcino crecen a un ritmo menor que o resto do corpo e dacordo con Mayoral *et al.* [96] a porcentaxe destes tres cortes (xamón, lacón e lombo) descende ao longo da vida do porco, o cal explicaría os resultados obtidos.

Cando se suman as porcentaxes de touciño, panceta e graxa da canle obsérvase como nas variedades barcina e carballina as porcentaxes aumentan de 26,23% a 30,69% e de 28,83% a 31,19%,

respectivamente, ao aumentar a idade de sacrificio, mentres que na variedade santiaguesa este valor diminúe lixeiramente de 33,79% a 32,99%, o cal podería estar relacionado con diferentes estados de madurez/crecemento que afectan á deposición graxa.

A cabeza, de gran importancia culinaria en Galicia, non se viu afectada nin pola idade nin pola variedade. Seguidamente comparánsense os datos de composición da canal cos doutras agrupacións raciais atopadas na bibliografía. Unha vez máis é necesario incidir sobre distintos factores de variación que poden influír nestas comparacións, tales son:

- O tipo de despezamento, que non sempre é igual segundo sexa a rexión onde se realicen os estudos. Claros exemplos son se se separa ou non a cabeza de lombo do resto do lombo no despezamento; máis demostrativo é aínda a obtención da peza lacón en Galicia (córtase a nivel da articulación escápulo-humeral, mentres que a paleta na península é a extremidade anterior enteira) que dá diferenzas na porcentaxe de peso.
- A diferente evolución das razas porcinas autóctonas cando se compara coas industriais pois estas foron seleccionadas para maior produción de magro, de forma que pesos elevados non penalizan a porcentaxe final de graxa, a diferenza das razas máis rústicas que mantiveron a súa situación racial en función do sistema de produción.

Polo que respecta ás pezas nobres no estudo que se describe atopáronse valores medios lixeiramente inferiores para lombos (3,46% vs. 3,62%), solombos (0,78% vs. 0,89%), inferiores para lacón (13,57% vs. 16,44%) e lixeiramente superiores para xamóns (20,74% vs. 20,70%) aos descritos por De Jesús [56] en porcos do tronco Celta. En porcos Chatos Murcianos sacrificados cun peso vivo de 131,25 kg as porcentaxes medias das principais partes nobres foron os seguintes: lombos 5,68%, xamóns 23,68% e paletas 14,44%; se o comparamos cos animais de variedade barcina deste traballo, de peso vivo máis próximo, podemos observar como a porcentaxe de lombo e xamón foi lixeiramente superior e non así o de lacón (paleta). Con todo, as porcentaxes no Porco Celta resultaron superiores á obtidos por Mayoral [54] para o porco Ibérico en lombo e xamón (3,24 e 19,41%, respectivamente).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Tamén ten interese, tanto comercial como tecnolóxico, o coñecemento das pezas eminentemente graxas que compoñen a canle porcina. Os valores medios de touciño para os porcos sacrificados a 12 e 16 meses foron de 5,64% e 6,52%, respectivamente. Estes valores son superiores aos mostrados noutros traballos realizados con Porco Celta: 4,81% [56] e 5,26% [98]. En Chato Murciano obtivéronse porcentaxes de touciño e touciño entrefebrado de 9,53 e 13,40, respectivamente [99], mentres que maiores diferenzas atopáronse para o porco ibérico: 13,02% e 15,19% co touciño e o touciño entrefebrado, respectivamente [54].

Nun estudo realizado en porco Celta con diferentes porcentaxes de castaña na dieta dos animais (0%, 15% e 25%) observouse unha grande influencia na proporcións destas pezas [79]. Así, os porcos alimentados con un maior contido de castañas presentaron un contido maior (non significativo) de touciño entrefebrado (5,1%), mentres que o contido de touciño (dorsal) (3,96%) foi significativamente menor que o dos porcos alimentados con penso composto (4,75% o entrefebrado e 7,18% o touciño). Parece claro, por tanto, que non só o efecto xenético, como a raza ou os posibles cruces teñen efecto sobre sobre o potencial adipoxénico dos animais, senón que a dieta tamén xoga un papel fundamental. A isto cabe engadir outros factores como as diferenzas metabólicas entres ambos sexos, o sistema de cría (extensivo, semi-extensivo ou intensivo) que determina tamén o exercicio físico realizado polos animais. Por tanto é complicado realizar unha comparativa entre varios estudos, xa que todos estes parámetros van afectar ao valor final. Este aspecto explicaría as diferenzas atopadas entre os datos deste estudo cos previamente citados.

4.4. Caracterización da carne

4.4.1. Chourizo galego

4.4.1.1. Evolución das propiedades fisicoquímicas durante o curado

Dende a Táboa 22 ata a Táboa 27 amósase a evolución das propiedades fisicoquímicas do chourizo galego de Porco Celta, con diferentes porcentaxes de graxa (10, 20 e 30%), durante un período de 0, 7, 14, 21, 28, 34 días, en condicións de temperatura e humidade características dunha etapa de maduración e secado.

En xeral, os valores dos parámetros físico-químicos do chourizo galego de Porco Celta atópanse dentro do intervalo de valores obtidos ó estudar outras variedades de chourizos [100] [101] [102] [103] [104] [105] [106] [107].

Dentro dos parámetros composiciónais (humidade, graxa e proteína), o contido en graxa é posiblemente o parámetro de maior variabilidade, presentando os chourizo de Porco Celta cantidades importantes de graxa, o cal podería estar relacionado cos elevados contidos de graxa intramuscular da carne, xa que a raza Porco Celta presenta un metabolismo adipoxénico moi desenvolvido [108]. A oxidación da graxa (TBARS), a pesar dos altos contidos da mesma, foi inferior á atopada noutros traballos realizados en chourizo [102].

En canto á cor, para o chourizo de Porco Celta obtivéronse uns valores inferiores de luminosidade (L^*) e similares para a cor vermella (a^*) e o amarelo (b^*) con respecto aos observados no chourizo de Pamplona [101] [106]; as diferenzas poderían estar xustificadas polas diferentes especias e/ou cantidades utilizadas na súa elaboración. Os resultados dos parámetros de textura foron similares aos obtidos por outros autores en diferentes variedades de chourizo [101] [103] [104] [106] atopándose as maiores diferenzas na dureza e a elasticidade.

Se comparamos os parámetros entre os lotes con diferente contido de graxa, vemos que, no que respecta a pH, os valores medidos foron similares nos tres lotes de chourizos estudados, no punto inicial e ós 7 días de secado-maduración, con valores do 5,75 (10%), 5,78 (20%), 5,74 (30%) e de 5,66 (10%), 5,68 (20%), 5,68 (30%), respectivamente.

Tras 14 días de secado o valor medio de pH dos chourizos cun 30% de graxa foron lixeiramente inferiores (5,57) ós presentados polos chourizos de 10% e 20% de graxa, que foron moi similares (5,68 e 5,67 respectivamente).

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,75 ± 0,01	5,78 ± 0,01	5,74 ± 0,01
	a _w	0,97 ± 0,00	0,97 ± 0,00	0,97 ± 0,00
	Humidade (%)	55,37 ± 3,01	54,29 ± 0,91	51,99 ± 0,49
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	55,38 ± 2,81	56,21 ± 1,05	59,26 ± 3,36
	Índice de vermello (a*)	30,94 ± 1,39	30,08 ± 0,49	29,14 ± 0,63
	Índice de amarelo (b*)	44,31 ± 0,89	44,65 ± 0,99	45,69 ± 1,21
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,28 ± 0,01	0,27 ± 0,01	0,27 ± 0,05
Textura	Dureza (kg)	0,77 ± 0,04	0,47 ± 0,04	0,39 ± 0,01
	Elasticidade (mm)	0,48 ± 0,04	0,44 ± 0,02	0,64 ± 0,07
	Cohesividade	0,33 ± 0,04	0,32 ± 0,03	0,36 ± 0,01
	Gomosidade (kg)	0,25 ± 0,02	0,15 ± 0,01	0,14 ± 0,00
	Masticabilidade (kg*mm)	0,12 ± 0,02	0,07 ± 0	0,09 ± 0,01

Táboa 22.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 0 días

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,66 ± 0,03	5,68 ± 0,01	5,68 ± 0,02
	a _w	0,96 ± 0,00	0,96 ± 0,00	0,95 ± 0,00
	Humidade (%)	55,77 ± 1,69	55,72 ± 1,16	46,69 ± 2,91
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	51,19 ± 1,59	51,95 ± 1,91	50,73 ± 2,54
	Índice de vermello (a*)	32,96 ± 0,88	31,52 ± 0,83	29,82 ± 0,30
	Índice de amarelo (b*)	41,5 ± 0,85	41,99 ± 1,07	42,13 ± 0,90
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,29 ± 0,03	0,24 ± 0,01	0,24 ± 0,02
Textura	Dureza (kg)	1,31 ± 0,16	0,79 ± 0,08	0,68 ± 0,12
	Elasticidade (mm)	0,47 ± 0,04	0,49 ± 0,14	0,46 ± 0,05
	Cohesividade	0,30 ± 0,02	0,32 ± 0,04	0,33 ± 0,02
	Gomosidade (kg)	0,40 ± 0,05	0,26 ± 0,05	0,22 ± 0,04
	Masticabilidade (kg*mm)	0,18 ± 0,02	0,13 ± 0,06	0,10 ± 0,03

Táboa 23.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 7 días

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,68 ± 0,04	5,67 ± 0,03	5,57 ± 0,07
	a _w	0,92 ± 0,00	0,90 ± 0,00	0,90 ± 0,00
	Humidade (%)	37,3 ± 2,76	31,75 ± 1,5	28,90 ± 5,09
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	40,29 ± 0,84	41,49 ± 2,97	43,77 ± 2,52
	Índice de vermello (a*)	28,96 ± 0,47	28,05 ± 1,35	29,03 ± 0,71
	Índice de amarelo (b*)	31,71 ± 0,69	32,81 ± 2,56	35,31 ± 2,49
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,33 ± 0,03	0,29 ± 0,05	0,33 ± 0,04
Textura	Dureza (kg)	3,90 ± 0,37	1,77 ± 0,26	1,22 ± 0,40
	Elasticidade (mm)	0,40 ± 0,05	0,42 ± 0,06	0,42 ± 0,06
	Cohesividade	0,22 ± 0,01	0,26 ± 0,02	0,27 ± 0,01
	Gomosidade (kg)	0,86 ± 0,07	0,46 ± 0,07	0,32 ± 0,11
	Masticabilidade (kg*mm)	0,35 ± 0,02	0,20 ± 0,04	0,13 ± 0,03

Táboa 24.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 14 días

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,97 ± 0,07	5,83 ± 0,03	5,54 ± 0,08
	a _w	0,89 ± 0,00	0,89 ± 0,00	0,89 ± 0,00
	Humidade (%)	27,46 ± 1,51	25,09 ± 2,51	22,98 ± 2,13
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	30,82 ± 1,12	35,52 ± 1,98	39,57 ± 1,53
	Índice de vermello (a*)	21,39 ± 2,04	22,88 ± 1,76	25,67 ± 2,07
	Índice de amarelo (b*)	18,20 ± 1,24	22,56 ± 2,75	27,24 ± 3,29
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,64 ± 0,34	0,44 ± 0,10	0,40 ± 0,25
Textura	Dureza (kg)	8,70 ± 1,21	4,26 ± 1,61	2,55 ± 1,26
	Elasticidade (mm)	0,44 ± 0,05	0,39 ± 0,04	0,41 ± 0,08
	Cohesividade	0,23 ± 0,02	0,24 ± 0,04	0,23 ± 0,02
	Gomosidade (kg)	1,96 ± 0,14	0,99 ± 0,43	0,58 ± 0,27
	Masticabilidade (kg*mm)	0,86 ± 0,10	0,39 ± 0,15	0,25 ± 0,11

Táboa 25.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 21 días

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	6,03 ± 0,08	5,93 ± 0,06	5,80 ± 0,08
	a _w	0,86 ± 0,00	0,82 ± 0,00	0,82 ± 0,00
	Humidade (%)	23,64 ± 1,16	21,33 ± 1,86	19,32 ± 1,76
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	31,69 ± 3,35	34,24 ± 4,4	40,14 ± 1,63
	Índice de vermello (a*)	23,40 ± 3,43	24,11 ± 2,17	26,88 ± 1,36
	Índice de amarelo (b*)	18,22 ± 4,12	21,1 ± 4,75	28,19 ± 2,53
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,48 ± 0,03	0,44 ± 0,04	0,67 ± 0,18
Textura	Dureza (kg)	13,55 ± 0,87	7,47 ± 1,85	4,30 ± 1,37
	Elasticidade (mm)	0,40 ± 0,05	0,39 ± 0,05	0,38 ± 0,05
	Cohesividade	0,22 ± 0,02	0,21 ± 0,01	0,22 ± 0,02
	Gomosidade (kg)	3,02 ± 0,46	1,6 ± 0,43	0,93 ± 0,25
	Masticabilidade (kg*mm)	1,22 ± 0,27	0,62 ± 0,22	0,36 ± 0,13

Táboa 26.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 28 días

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	6,07 ± 0,05	5,84 ± 0,07	5,65 ± 0,10
	a _w	0,83 ± 0,00	0,82 ± 0,01	0,79 ± 0,00
	Humidade (%)	20,20 ± 0,91	18,07 ± 0,46	16,42 ± 2,63
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	28,66 ± 2,00	35,19 ± 1,08	38,23 ± 1,02
	Índice de vermello (a*)	20,48 ± 1,32	23,23 ± 0,68	25,45 ± 0,80
	Índice de amarelo (b*)	18,15 ± 2,82	24,71 ± 1,34	28,71 ± 1,11
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,43 ± 0,04	0,49 ± 0,06	1,00 ± 0,25
Textura	Dureza (kg)	12,91 ± 1,44	6,71 ± 1,24	3,47 ± 1,26
	Elasticidade (mm)	0,41 ± 0,03	0,35 ± 0,03	0,34 ± 0,03
	Cohesividade	0,21 ± 0,01	0,23 ± 0,01	0,21 ± 0,02
	Gomosidade (kg)	2,77 ± 0,35	1,57 ± 0,35	0,72 ± 0,29
	Masticabilidade (kg*mm)	1,15 ± 0,23	0,56 ± 0,12	0,25 ± 0,10

Táboa 27.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 34 días

Tras 21, 28 e 34 días de secado os valores de pH entre os tres tipos de chourizo foron lixeiramente diferentes, superiores para os chourizos cun contido en graxa do 10% (5,97; 6,03 e 6,07 respectivamente) e inferiores no caso dos chourizos cun contido en graxa dun 30% de materia graxa (5,54; 5,8 e 5,65, respectivamente).

A tendencia xeral para os chourizos cun contido en graxa do 10% foi ascendente, partindo dun valor de 5,75 a día 0 e acadando 6,07 tras 34 días de secado-maduración. No caso dos chourizos cun contido do 20% de graxa a tendencia tamén foi ascendente, aínda que menos notable ca no primeiro caso, partindo dun valor de pH de 5,78 ata acadar un valor de 5,84. Finalmente, no caso dos chourizos cun 30% de graxa os valores de pH oscilaron lixeiramente o longo do proceso de secado-maduración partindo dun valor de 5,74 ata acadar un valor lixeiramente inferior tras 34 días de secado de 5,65.

Con respecto a actividade da auga, os valores medios dos tres tipos de chourizos foron moi similares en cada punto de análise, diminuíndo, tal como era de esperar, progresivamente o longo do período de secado; pasando de valores medios, dos tres tipos de chourizos en estudio, de 0,97 a 0 días, a 0,82 tras 34 días de secado-maduración.

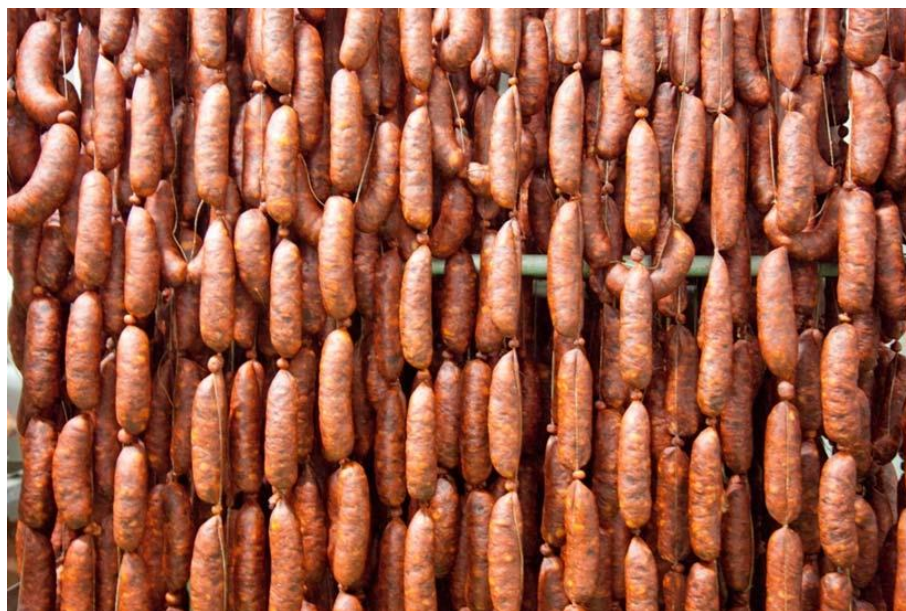
As porcentaxes de humidade a 0 días foron do 55,37%, 54,29% e 51,99%, para cada un dos tipos de chourizo en estudio (10%, 20% e 30%, respectivamente). Durante todo o proceso, a porcentaxe de humidade foi inferior nos chourizos cun 30% de graxa con respecto os outros dous tipos de chourizo, sendo superior no caso dos chourizos con menor porcentaxe de graxa. A porcentaxe de humidade foi diminuíndo progresivamente o longo do proceso de secado, ata acadar, tras 34 días, valores do 20,2%, 18,07% e 16,42%, respectivamente.

Por outra banda, os valores medios de proteína a día 0 foron superiores no caso dos chourizos cun 10% de graxa (16,05%), seguido polos de 20% (15,21) e polos de 30% (13,44), tal como era de esperar.

Con respecto os parámetros da cor, os valores de luminosidade dos chourizos con maior porcentaxe de graxa (30%), foron iguais ou superiores en tódolos puntos de análise ós outros dous lotes estudados.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os valores de L* diminuíron ao longo do proceso de secado, pasando de valores de 55,38; 56,21; 59,26 a valores de 28,66; 35,19; 38,23 tras 34 días de procesado, respectivamente. Os valores de índice de vermello foron moi similares entre os tres tipos de chourizo, en estudo en cada un dos puntos de mostraxe. Ademais, foron diminuíndo lixeiramente o longo do proceso de secado-maduración, con valores de 30,94; 30,08; 29,14 respectivamente a día 0 e de 20,48; 23,23; 25,45 tras 34 días despois da elaboración.



Fotografía 38.- Chourizo galego elaborado con Porco Celta

No punto inicial os valores medios de TBAR foron moi similares entre os tres lotes de chourizos (0,28 mg MDA/Kg; 0,27 mg MDA/Kg e 0,27 mg MDA/Kg), e mantivéronse aproximadamente constantes tras 7 días de secado. Transcorridos 14 días, os valores medios aumentaron lixeiramente nos tres lotes (0,33 mg MDA/Kg; 0,29 mg MDA/Kg e 0,33 mg MDA/Kg), mentres que, unha vez pasados 21 días o valor medio para os chourizos cun 10% de graxa aumentou notablemente (0,64 mg MDA/Kg) para posteriormente diminuír ata 0,43 mg MDA/Kg tras 34 días de secado. Con respecto os chourizos cun 20% e un 30% de graxa os valores de TBAR acadaron o seu máxima ós 34 días cun valor de 0,43 mg MDA/Kg e 1,00 mg MDA/Kg, respectivamente.

Con respecto ós parámetros de textura, os valores medios, foron inversamente proporcionais á cantidade de graxa, con valores de 0,77 Kg; 0,47 Kg e 0,39 Kg respectivamente, para cada un dos lotes en estudo (10%, 20% e 30%). Ó longo do proceso de secado, a medida que a humidade diminúe, os valores de dureza van en aumento ata os 28 días para os tres lotes, acadando valores medios de 13,55 Kg; 7,47 Kg e 4,3 Kg respectivamente, mentres que tras 34 días se produce un lixeiro descenso nestes valores (12,91 Kg; 6,71 Kg e 3,47 Kg, respectivamente).

4.4.1.2. Efecto do grao de picado nas propiedades fisicoquímicas

Na Táboa 28 amósanse o efecto do grao de picado nas propiedades fisicoquímicas do chourizo galego elaborado con carne de Porco Celta. Os indicativos C8, C10 e C12 equivalen a diámetros de 8, 10 e 12 milímetros respectivamente.

PARÁMETRO	C8	C10	C12
Humidade (%)	24,46 ± 1,91	26,88 ± 2,64	26,20 ± 1,86
Dureza (kg)	3,42 ± 0,89	2,17 ± 0,94	3,08 ± 0,92
Elasticidade (mm)	0,33 ± 0,05	0,30 ± 0,02	0,32 ± 0,04
Cohesividade	0,20 ± 0,02	0,23 ± 0,02	0,21 ± 0,01
Gomosidade (kg)	0,67 ± 0,2	0,5 ± 0,2	0,66 ± 0,21
Masticabilidade (kg*mm)	0,23 ± 0,09	0,15 ± 0,06	0,21 ± 0,06

Táboa 28.- Propiedades do chourizo a 34 días con diferente grao de picado

Os valores de humidade son lixeiramente inferiores no caso dos chourizos elaborados cun grao de picado de 8 mm (24,46 %) o cal se corresponde cun valor de dureza lixeiramente superior ós outros dous tipos de mostra analizada (8 mm: 3,42 Kg vs. 10 mm: 2,17 Kg e 12 mm: 3,08 Kg). Pódese concluír que non se atopan diferenzas notables nas propiedades fisicoquímicas en función do grao de picado.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.4.1.3. Influencia da raza nas propiedades fisicoquímicas

Na Táboa 29 amósanse as propiedades fisicoquímicas de chourizos elaborados con carne de Porco Celta (C x C), fronte a outros elaborados con carne procedente de animais desta raza cruzada con Duroc (D x C) e Landrace (L x C).

PARÁMETRO		C x C	D x C	L x C
Composición química	pH	5,84 ± 0,07	5,65 ± 0,04	5,97 ± 0,15
	a _w	0,82 ± 0,01	0,82 ± 0,01	0,78 ± 0,02
	Humidade (%)	18,07 ± 0,46	19,43 ± 0,69	19,86 ± 1,34
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	35,19 ± 1,08	29,8 ± 1,18	29,45 ± 1,67
	Índice de vermello (a*)	23,23 ± 0,68	20,46 ± 1,29	19,38 ± 2,61
	Índice de amarelo (b*)	24,71 ± 1,34	20,43 ± 1,71	19,05 ± 1,09
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,49 ± 0,06	4,32 ± 2,03	6,33 ± 7,02
Textura	Dureza (kg)	6,71 ± 1,24	13,33 ± 3,27	14,58 ± 6,72
	Elasticidade (mm)	0,35 ± 0,03	0,41 ± 0,04	0,43 ± 0,03
	Cohesividade	0,23 ± 0,01	0,19 ± 0,02	0,23 ± 0,03
	Gomosidade (kg)	1,57 ± 0,35	2,53 ± 0,99	3,50 ± 2,11
	Masticabilidade (kg*mm)	0,56 ± 0,12	1,01 ± 0,35	1,51 ± 0,88

Táboa 29.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do chourizo

Con respecto os valores de pH medidos, os chourizos elaborados a partir de Porco Celta cruzado con Landrace amosa os resultados máis altos (5,97), seguido dos de Porco Celta puro (5,84) e dos do cruce con Duroc (5,65).

A actividade de auga foi lixeiramente inferior nas mostras procedentes do cruce con Landrace ca nos outros dous tipos de chourizos analizados (LxC: 0,78 vs. CxC e DxC: 0,82).

Os valores medios de humidade foron moi similares entre os tres tipos de porcos aínda que lixeiramente inferiores no caso das mostras elaboradas a partir do Porco Celta puro (CxC: 18,07 % vs. DxC: 19,43 % vs. LxC: 19,86 %).

En canto os parámetros da cor, os valores medios das coordenadas tricromáticas foron moi similares entre os cruces con Duroc e Landrace e lixeiramente superiores no caso da raza pura. Así, os valores medios de luminosidade (L*) e do índice de vermello (a*) na raza pura foron

35,19 e 23,23 respectivamente, mentres que, estes valores foron de 29,80 e 20,46 para o cruce con Duroc e 29,45 e 19,38 para o cruce con Landrace.

A estabilidade lipídica foi avaliada según o índice de TBAR, amosando valores medios moito máis altos no caso dos cruces (DxC: 4,32 mg MDA/Kg e LxC: 6,33 mg MDA/Kg) ca na raza pura (CxC: 0,49 mg MDA/Kg).



Fotografía 39.- Proceso de curación de chorizo galego de Porco Celta

Finalmente, as mostras procedentes de Porco Celta cruzados con Duroc e Landrace mostraron valores de dureza moi similares entre elas, 13,33 Kg e 14,58 Kg respectivamente, mentres que as mostras procedentes de Porco Celta puro mostraron valores máis baixos que as anteriores: 6,71 Kg.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.4.1.4. Perfil de ácidos graxos

Dende a Táboa 30 ata a Táboa 35 móstrase a evolución do contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) ó longo do proceso de secado-maduración do chourizo elaborado con carne de Porco Celta, utilizando diferentes porcentaxes de graxa: 10%, 20% e 30%.

Os ácidos graxos libres máis abundantes na graxa dos tres lotes de chourizo foron por esta orde o ácido oleico (C18:1n9c), linoleico (C18:2n6c) e palmítico (C16:0). Os contidos totais de ácidos graxos libres na masa do embutido (0 días) foron superiores nos embutidos formulados cun 10 e un 20 % de graxa que nos dun 30% de graxa (305,41 e 373,83 fronte a 167,81 mg/100 g graxa, respectivamente).

Ó longo do proceso de secado-maduración os contidos en ácidos graxos libres aumentaron progresivamente nos tres lotes de chourizo, ata acadar no punto final valores superiores nos chourizos formulados con un 10 e 20% de graxa (1333,14, 1478,37 e 1083,80 mg /100g, respectivamente) que nos elaborados con un 30% de graxa (1083,80 mg /100g).

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	63,38±9,98	73,48±22,58	18,22±5,40
C16:1	2,45±0,61	2,12±0,49	0,00±0,00
C18:0	30,71±2,99	40,32±8,85	11,61±3,60
C18:1n9c	125,10±6,54	162,83±40,81	80,87±7,75
C18:2n6c	83,77±3,46	95,07±10,24	57,11±4,23
C18:3n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C20:4n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
TOTAL	305,41±20,97	373,83±82,75	167,81±20,39
AGS C16:0 + C18:0	94,09±12,92	113,81±31,35	29,83±8,80
AGMI C16:1 + C18:1n9c	127,55±6,38	164,95±41,29	80,87±7,75
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	83,77±3,46	95,07±10,24	57,11±4,23
AGPI / AGS	1,12±0,12	1,18±0,22	0,52±0,13

Táboa 30.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 0 días

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	48,12±9,98	58,41±36,34	39,32±17,90
C16:1	4,26±0,64	1,72±0,19	0,47±0,21
C18:0	23,34±4,31	35,05±25,01	21,63±6,42
C18:1n9c	143,47±62,31	141,83±65,23	122,13±32,86
C18:2n6c	103,23±6,79	81,85±23,22	64,33±14,44
C18:3n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C20:4n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
TOTAL	322,43±72,84	318,87±140,29	247,87±70,96
AGS C16:0 + C18:0	71,46±13,96	93,47±61,07	60,95±24,32
AGMI C16:1 + C18:1n9c	147,73±62,37	143,55±65,37	122,59±33,01
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	103,23±6,79	81,85±23,22	64,33±14,44
AGPI / AGS	0,69±0,14	1,11±0,66	0,92±0,19

Táboa 31.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 7 días

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	110,55±23,37	64,10±9,10	77,15±22,24
C16:1	5,37±1,49	3,28±0,31	1,91±0,21
C18:0	55,86±8,45	34,11±5,91	36,27±5,62
C18:1n9c	256,59±37,58	175,91±27,11	174,46±36,97
C18:2n6c	197,16±34,02	107,75±15,25	76,16±8,99
C18:3n3	0,66±0,37	0,00±0,00	0,00±0,00
C20:4n6	3,71±0,89	0,00±0,00	0,00±0,00
TOTAL	629,90±89,82	385,15±55,34	365,96±73,89
AGS C16:0 + C18:0	166,41±31,55	98,20±14,74	113,43±27,86
AGMI C16:1 + C18:1n9c	261,96±38,31	179,19±27,27	176,37±37,04
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	201,53±33,52	107,75±15,25	76,16±8,99
AGPI / AGS	0,83±0,14	0,91±0,06	1,47±0,21

Táboa 32.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 14 días

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	120,43±10,58	74,87±13,63	51,41±18,22
C16:1	5,91±1,26	2,41±0,47	2,43±0,03
C18:0	63,28±4,10	51,97±22,75	28,82±9,28
C18:1n9c	294,54±12,26	261,95±70,78	203,77±24,72
C18:2n6c	208,21±17,19	159,77±31,68	123,47±36,00
C18:3n3	3,56±1,13	1,68±0,28	3,14±1,05
C20:4n6	9,78±1,74	4,89±1,29	0,71±0,01
TOTAL	705,71±31,47	557,53±126,65	413,75±87,50
AGS C16:0 + C18:0	183,71±13,05	126,84±29,56	80,23±27,45
AGMI C16:1 + C18:1n9c	300,45±12,70	264,36±70,74	206,20±24,74
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	221,55±17,29	166,33±32,29	127,32±36,72
AGPI / AGS	0,83±0,09	0,76±0,10	0,63±0,07

Táboa 33.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 21 días

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	117,81±36,18	104,95±25,46	139,56±8,50
C16:1	7,82±0,47	7,43±2,20	11,59±0,60
C18:0	64,88±16,00	50,61±19,06	86,05±2,08
C18:1n9c	366,45±85,38	318,71±77,24	444,65±7,65
C18:2n6c	238,97±50,60	184,47±40,37	188,40±14,22
C18:3n3	4,18±0,92	3,49±0,69	4,13±1,89
C20:4n6	12,29±2,08	7,61±1,47	4,96±0,03
TOTAL	812,40±184,38	677,27±145,22	879,34±28,60
AGS C16:0 + C18:0	182,69±52,17	155,56±40,41	225,61±9,55
AGMI C16:1 + C18:1n9c	374,27±85,59	326,14±78,33	456,24±8,25
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	255,44±53,24	195,57±40,86	197,48±12,60
AGPI / AGS	0,71±0,14	0,81±0,22	1,14±0,05

Táboa 34.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 28 días

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	306,00±64,54	315,25±17,70	218,97±44,09
C16:1	28,75±13,75	37,63±2,90	22,37±0,14
C18:0	136,04±17,81	128,09±16,39	96,28±15,97
C18:1n9c	541,32±73,32	624,29±21,13	478,18±59,61
C18:2n6c	277,60±9,52	327,75±36,83	240,49±28,33
C18:3n3	25,74±10,34	26,61±3,93	16,35±2,97
C20:4n6	16,70±4,86	14,76±4,17	9,95±1,87
TOTAL	1332,15±171,91	1474,40±72,17	1082,59±132,99
AGS C16:0 + C18:0	442,04±80,49	443,35±33,08	315,25±60,05
AGMI C16:1 + C18:1n9c	570,08±82,23	661,92±19,97	500,55±59,54
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	320,04±20,29	369,13±38,83	266,79±30,17
AGPI / AGS	1,38±0,19	1,21±0,08	1,19±0,23

Táboa 35.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 34 días

4.4.1.5. Influencia da raza no perfil de ácidos graxos

Na Táboa 36 amósase o contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) de chourizos elaborados con carne de Porco Celta puro (C×C) ou a partir dos cruces de Porco Celta con Duroc (D×C) e Landrace (L×C).

Os ácidos graxos libres maioritarios nos chourizos elaborados a partir dos cruces do Porco Celta foron os mesmos que nos de Porco Celta puro (C18:1n9c, C18:2n6c e C16:0). Os contidos totais en ácidos graxos libres, nos produtos despois da etapa de secado-maduración, foron menores nos chourizos procedentes dos cruces de Porco Celta que os obtidos nos do Porco Celta puro; cuns valores medios de 911,98 mg /100g de graxa nos elaborados a partir do cruce con Duroc, 981,23 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do cruce con Landrace e 1478,37 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do Porco Celta puro.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	C x C	D x C	L x C
C16:0	315,25±17,70	169,73±54,24	171,54±43,62
C16:1	37,63±2,90	11,04±4,59	12,39±4,20
C18:0	128,09±16,39	73,60±21,92	78,59±24,75
C18:1n9c	624,29±21,13	388,14±66,66	391,62±66,55
C18:2n6c	327,75±36,83	240,64±19,76	297,95±34,69
C18:3n3	26,61±3,93	11,77±7,95	14,64±3,55
C20:4n6	14,76±4,17	16,38±4,84	14,49±2,24
TOTAL	1478,37±75,44	911,31±173,60	981,23±171,60
AGS C16:0 + C18:0	443,35±33,08	243,33±75,88	250,13±68,18
AGMI C16:1 + C18:1n9c	662,35±20,06	399,19±71,09	404,01±70,65
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	372,66±41,89	268,79±29,81	327,08±35,63
AGPI / AGS	0,84±0,06	0,89±0,20	0,76±0,13

Táboa 36.- Efecto dos cruzamentos no perfil de ácidos graxos do chourizo

4.4.1.6. Análise sensorial

As puntuacións medias dadas polos xuíces para os chourizos dos cruces Celta-Duroc, Celta-Landrace e Celta puro aparecen reflexados na Figura 28.

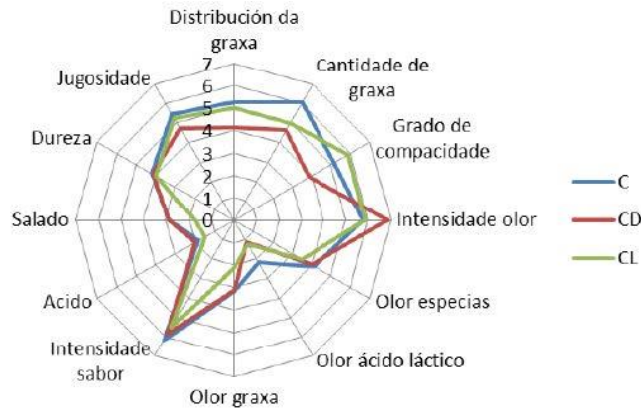


Figura 28.- Diagrama radial atributos sensoriais en chourizo: Celta puro (C), Celta-Duroc (CD) e Celta-Landrace (CL)

a) Cruce Celta-Duroc

Os atributos distribución de graxa e cantidade de graxa obtiveron puntuacións moderadas (4,13 e 4,63, respectivamente), mentres co grado de compacidade alcanzou valores menores (3,88). A intensidade de olor foi valorada cunha puntuación de 6,88 seguida polo olor a especias (4,00). Na fase gustativa o sabor salgado foi puntuado en maior cuantía (2,88) que o sabor ácido (2,00), acadando a intensidade de sabor uns valores medios de 5,88. Tanto a dureza como a xugosidade acadaron puntuacións intermedias (4,13 e 4,75, respectivamente).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

b) Cruce Celta-Landrace

Nos chourizos dos lotes procedentes do cruce Celta-Landrace, o grado de compacidade acadou unha puntuación alta (5,88) ó igual que a distribución da graxa e a cantidade de graxa que obtiveron 5,00 e 5,00, respectivamente. Na fase olfativa ó igual que acontecía no apartado anterior o olor a especias predominou sobre os outros olores estudados, e a intensidade foi valorado cunha media de 5,50 puntos. Entre os atributos relacionados coa fase gustativa, o sabor salgado acadou unhas puntuacións medias de 1,75 mentres para o sabor ácido foron de 1,50 puntos. Dureza e xugosidade amosaron valores intermedios (4,00 e 5,25, respectivamente).

c) Porco Celta puro

En canto ás características visuais do produto, ó chourizo de Porco Celta outorgáronselle uns valores elevados á cantidade de graxa, mentres que a distribución da mesma, así como o grao de compacidade do produto, mostraron resultados intermedios. En relación cos atributos olfativos, a intensidade de cheiro deste embutido non resultou moi elevada, sendo o cheiro a especias o máis destacado; os cheiros a ácido e a graxa resultaron pouco perceptibles. O sabor foi cualificado como intenso, aínda que os sabores salgado e ácido foron escasamente detectados polos catadores. Este resultado coincide coas observacións realizadas previamente por Roncalés [109], quen sinalou que a característica sensorial que diferencia principalmente ao chourizo doutros embutidos cru-curados era o sabor a pemento. Dentro dos atributos de textura, foi a xugosidade a que presentou uns valores máis altos, o que estaría directamente relacionado coa elevada cantidade de graxa presente no produto.

Se comparamos a raza Porco Celta pura cos cruzamentos, os chourizos procedentes do lote da raza Porco Celta presentaron unha maior cantidade de graxa e unha maior xugosidade comparada cos outros dous lotes estudados. A intensidade de olor foi máis marcada para os chourizos do lote Celta-Duroc.

4.4.2. Salchichón

4.4.2.1. Evolución das propiedades fisicoquímicas durante o curado

Dende a Táboa 37 ata a Táboa 41 amósase a evolución das propiedades fisicoquímicas do salchichón elaborado con carne de Porco Celta, con diferentes porcentaxes de graxa (10, 20 e 30%), ao longo dos 49 días do proceso de secado-maduración.

Os parámetros de composición (humidade, proteína e graxa) e físico-químicos (actividade de auga e pH) foron similares aos descritos para salchichón elaborado con carne de porco Ibérico [110] [111], para salchichón comercial [107] [112], e para embutidos similares como o Paio alentejano en Portugal [113] ou o salami de sicilia [114].

Os valores obtidos para os distintos parámetros en análises de textura, coinciden basicamente cos descritos na bibliografía en diferentes embutidos cru-curados [104] [115] [116]. As variacións nos valores destes parámetros son atribuíbles, polo xeral, ás diferenzas nas condicións de curado (tempo e temperatura), e ás diferenzas proporcións de graxa e magro utilizadas para a súa elaboración.

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,73 ± 0,01	5,73 ± 0,02	5,73 ± 0,01
	a _w	0,97 ± 0,01	0,97 ± 0,01	0,96 ± 0,01
	Humidade (%)	59,5 ± 3,57	55,55 ± 2,91	50,55 ± 1,17
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	46,77 ± 3,94	49,18 ± 2,37	53,28 ± 5,43
	Índice de vermello (a*)	19,39 ± 2,72	18,83 ± 1,30	17,34 ± 1,98
	Índice de amarelo (b*)	15,52 ± 1,37	16,05 ± 0,78	15,22 ± 0,79
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,27 ± 0,02	0,3 ± 0,07	0,31 ± 0,06
Textura	Dureza (kg)	1,56 ± 0,04	1,02 ± 0,16	0,84 ± 0,04
	Elasticidade (mm)	0,45 ± 0,04	0,57 ± 0,12	0,68 ± 0,2
	Cohesividade	0,33 ± 0,03	0,36 ± 0,01	0,39 ± 0,04
	Gomosidade (kg)	0,52 ± 0,05	0,37 ± 0,05	0,32 ± 0,04
	Masticabilidade (kg*mm)	0,24 ± 0,05	0,2 ± 0,02	0,22 ± 0,07

Táboa 37.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 0 días

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,64 ± 0,01	5,57 ± 0,03	5,61 ± 0,05
	a _w	0,91 ± 0,01	0,89 ± 0,02	0,87 ± 0,02
	Humidade (%)	43,1 ± 2,05	40,74 ± 2,02	39,03 ± 0,56
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	42,75 ± 1,81	45,24 ± 2,43	49,81 ± 2,74
	Índice de vermello (a*)	12,45 ± 0,93	12,52 ± 1,26	12,25 ± 0,86
	Índice de amarelo (b*)	12,81 ± 1,28	12,83 ± 0,67	14,38 ± 0,21
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,62 ± 0,14	0,47 ± 0,12	0,38 ± 0,10
Textura	Dureza (kg)	11,35 ± 3,46	9,45 ± 2,18	4,65 ± 1,39
	Elasticidade (mm)	0,46 ± 0,03	0,48 ± 0,02	0,53 ± 0,07
	Cohesividade	0,3 ± 0,03	0,29 ± 0,05	0,28 ± 0,06
	Gomosidade (kg)	3,48 ± 1,35	2,69 ± 0,7	1,23 ± 0,18
	Masticabilidade (kg*mm)	1,62 ± 0,68	1,29 ± 0,36	0,66 ± 0,15

Táboa 38.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 7 días

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,58 ± 0,01	5,41 ± 0,04	5,40 ± 0,01
	a _w	0,86 ± 0,01	0,87 ± 0,01	0,89 ± 0,01
	Humidade (%)	31,56 ± 0,4	33,35 ± 1,25	34,07 ± 2,4
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	35,56 ± 2,2	43,74 ± 4,56	51,69 ± 1,54
	Índice de vermello (a*)	22,61 ± 0,88	20,64 ± 1,99	19,54 ± 1,43
	Índice de amarelo (b*)	14,73 ± 0,82	14,61 ± 1,8	16,50 ± 0,58
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,57 ± 0,19	0,55 ± 0,08	0,44 ± 0,06
Textura	Dureza (kg)	28,17 ± 3,03	21,78 ± 1,18	12,36 ± 1,48
	Elasticidade (mm)	0,47 ± 0,00	0,54 ± 0,02	0,55 ± 0,06
	Cohesividade	0,42 ± 0,02	0,42 ± 0,03	0,37 ± 0,03
	Gomosidade (kg)	11,81 ± 1,71	9,15 ± 0,91	4,57 ± 0,4
	Masticabilidade (kg*mm)	5,53 ± 0,82	4,97 ± 0,57	2,49 ± 0,41

Táboa 39.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 21 días

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,68 ± 0,02	5,64 ± 0,03	5,65 ± 0,02
	a _w	0,83 ± 0,01	0,84 ± 0,01	0,84 ± 0,01
	Humidade (%)	29,19 ± 0,86	28,02 ± 1,84	26,32 ± 1,93
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	28,81 ± 1,27	38,64 ± 6,59	44,81 ± 1,75
	Índice de vermello (a*)	16,43 ± 0,93	14,72 ± 2,22	16,82 ± 0,29
	Índice de amarelo (b*)	10,78 ± 0,73	9,81 ± 1,08	12,47 ± 0,36
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,76 ± 0,02	0,65 ± 0,10	0,56 ± 0,03
Textura	Dureza (kg)	41,19 ± 2,57	25,83 ± 6,55	12,78 ± 1,4
	Elasticidade (mm)	0,51 ± 0,02	0,49 ± 0,04	0,52 ± 0,06
	Cohesividade	0,44 ± 0,01	0,41 ± 0,02	0,35 ± 0,05
	Gomosidade (kg)	17,93 ± 1,03	10,49 ± 2,77	4,44 ± 0,92
	Masticabilidade (kg*mm)	9,12 ± 0,30	5,21 ± 1,54	2,3 ± 0,33

Táboa 40.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 35 días

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

PARÁMETRO		10%	20%	30%
Composición química	pH	5,74 ± 0,02	5,67 ± 0,12	5,53 ± 0,06
	a_w	0,81 ± 0,01	0,82 ± 0,01	0,82 ± 0,01
	Humidade (%)	26,08 ± 0,40	27,71 ± 1,52	23,14 ± 2,48
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	31,17 ± 1,46	33,17 ± 3,98	45,92 ± 2,99
	Índice de vermello (a*)	17,47 ± 1,02	17,4 ± 1,8	15,58 ± 2,38
	Índice de amarelo (b*)	10,88 ± 0,44	10,58 ± 1,19	11,23 ± 2,50
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,85 ± 0,18	0,74 ± 0,02	0,58 ± 0,04
Textura	Dureza (kg)	42,62 ± 2,32	36,39 ± 11,28	20,39 ± 3,39
	Elasticidade (mm)	0,49 ± 0,02	0,5 ± 0,03	0,52 ± 0,02
	Cohesividade	0,39 ± 0,01	0,39 ± 0,01	0,33 ± 0,07
	Gomosidade (kg)	16,6 ± 1,17	14,3 ± 4,5	6,75 ± 2,01
	Masticabilidade (kg*mm)	8,01 ± 0,36	7,09 ± 2,15	3,48 ± 0,95

Táboa 41.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 49 días



Fotografía 40.- Elaboración de salchichón de Porco Celta

Os valores de pH medidos a día 0 foron iguais para os tres tipos de salchichón, cun valor de 5,73 nos tres casos.

Tras 21 días, os valores das mostras cun 10% de graxa foron superiores os de 20% e 30%, con valores medios de 5,58, 5,41 e 5,40, respectivamente.

Transcorridos 49 días, os valores de pH foron máis altos canto menor era a porcentaxe de graxa, amosando valores de 5,74, 5,67 e 5,53 respectivamente, para os salchichón elaborados cun 10, 20 e 30%, respectivamente. A tendencia xeral dos valores de pH nos tres lotes de salchichón foi en lixeiro descenso o longo do proceso de secado, sendo este, menos pronunciado nos salchichóns cun 10% de graxa. Pasando de valores de pH de 5,73 nos tres lotes a 0 días, a valores de 5,74, 5,67 e 5,53 nas mostras cun 10%, 20% e 30% respectivamente, tras o proceso de elaboración.

A actividade da auga foi moi similar entre os tres tipos de salchichón estudados, diminuíndo progresivamente o longo do proceso de secado-maduración. Inicialmente, os salchichóns cun 10%, 20% e 30% de contido en graxa, partiron de valores de 0,97, 0,97 e 0,96 para finalmente dar lugar a valores de 0,81, 0,82 e 0,82 respectivamente, tras 49 días de secado-maduración.

O inicio do proceso de secado, os valores de humidade foron superiores nos salchichóns cun 10% de graxa (59,5%), fronte os dun 20% e 30% (55,55% e 50,55%, respectivamente).

Transcorridos 49 días de procesado, os valores de humidade foron máis baixos nos salchichóns cun 30% de graxa, 23,14%, mentres que, para os outros dous tipos (10% e 20 % de graxa) foron similares, cun 26,08% e 27,71%, respectivamente. Tal como era de esperar, a humidade foi descendendo progresivamente durante o proceso de elaboración nos tres lotes estudados.

Os valores medios de proteína amosados foron maiores canta menos graxa contiñan as mostras en estudo. Así, os salchichóns cun 10% contiñan un 16,25% de proteína, mentres que as mostras cun 20% e 30% de graxa contiñan un 15,09% e 13,88% de proteína, respectivamente.

Os valores do índice de vermello foron maiores en tódolos puntos para os salchichóns cun 10% de graxa. Partiron de valores de 19,39; 18,8 e 17,34 para as mostras cun 10%, 20% e 30% de graxa, ata acadar valores de 17,47; 17,4 e 15,58, respectivamente.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

A estabilidade lipídica foi medida mediante o índice de TBAR's. Os valores medios obtidos foron aumentando a media que transcorreu o período de secado nos tres tipos de salchichón en estudo. No punto inicial, os valores medios para os tres lotes en estudo foron moi similares entre eles (10%: 0,27 mg MDA/Kg; 20%: 0,30 mg MDA/Kg; 30%: 0,31 mg MDA/Kg). Tras 7 días de elaboración os valores dos salchichóns cun 10% de graxa foron superiores o resto, amosando resultados de 0,62 mg MDA/Kg, fronte a valores de 0,47 mg MDA/Kg e 0,38 mg MDA/Kg para os salchichóns cun 20% e 30%, respectivamente, para posteriormente continuar aumentado ata alcanzar, transcorridos 49 días de secado-maduración valores de 0,85 mg MDA/Kg, 0,74 mg MDA/Kg e 0,58 mg MDA/Kg, para os salchichón elaborados cun 10%, 20% e 30%, respectivamente.



Fotografía 41.- Salchichón de Porco Celta tras o proceso de secado-maduración

Con respecto os parámetros de textura das mostras, os salchichóns que presentaron maior dureza foron, como cabía esperar, aqueles que contiñan menor cantidade de graxa (10%) durante todo o proceso de elaboración. Os valores medidos o inicio do proceso de elaboración, para os salchichóns cun 10%, 20% e 30% de graxa, foron de 1,56 Kg, 1,02 Kg e 0,84 Kg; respectivamente, ata acadar, transcorrido o período de secado-maduración (49 días) valores de 42,62 Kg, 36,39 Kg e 20,39 Kg, respectivamente.

4.4.2.2. Efecto do grao de picado nas propiedades fisicoquímicas

Na Táboa 42 amósanse os resultados obtidos de humidade e textura de salchichóns de Porco Celta puro elaborados con diferentes graos de picado (8 mm, 10 mm e 12 mm), no produto final.

Os indicativos C8, C10 e C12 equivalen a diámetros de 8, 10 e 12 milímetros respectivamente.

PARÁMETRO	C8	C10	C12
Humidade (%)	23,95 ± 2,06	23,36 ± 1,14	22,78 ± 2,15
Dureza (kg)	21,00 ± 7,40	26,45 ± 6,21	28,54 ± 8,31
Elasticidade (mm)	0,53 ± 0,05	0,52 ± 0,04	0,53 ± 0,05
Cohesividade	0,31 ± 0,03	0,31 ± 0,04	0,31 ± 0,03
Gomosidade (kg)	6,62 ± 2,58	8,38 ± 2,87	9,22 ± 3,38
Masticabilidade (kg*mm)	3,41 ± 1,14	4,40 ± 1,49	4,86 ± 1,98

Táboa 42.- Propiedades do salchichón a 49 días con diferente grao de picado

Os valores de humidade, no produto final, foron moi similares entre os tres tipos de salchichón, mentres que a dureza foi máis elevada canto maior era o grao de picado. Así, os salchichóns elaborados cun grao de picado de 8 mm mostraron unha dureza de 21 Kg, mentres que os de 10 mm e 12 mm, de 26,45 Kg e 28,54 Kg, respectivamente.

4.4.2.3. Influencia da raza nas propiedades fisicoquímicas

Na Táboa 43 están recollidos os resultados fisicoquímicos de mostras de salchichón elaboradas a partir de carne de Porco Celta puro (C x C) fronte a outros elaborados a partir de cruces deste con Duroc (D x C) e Landrace (L x C), no produto final.

Os valores de pH foron inferiores nos salchichóns elaborados con carne de Porco Celta puro (5,74) con respecto os elaborados a partir de carne de Porco Celta cruzado con Duroc (5,95) e Landrace (5,92). As mostras procedentes do cruce con Landrace amosaron valores de actividade de auga e humidade (0,84 e 25,6% respectivamente) lixeiramente superiores os obtidos nas procedentes do puro (0,81 e

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

26,08%) e do cruce con Duroc (0,83 e 27,77%). Con respecto os parámetros da cor, o índice de vermello (a) foi máis baixo no caso dos salchichóns procedentes da raza pura con respecto aos procedentes dos cruces con Duroc e Landrace (Cx C: 17,47 vs. Dx C: 22,23 vs. Lx C: 22,47).

PARÁMETRO	C x C	D x C	L x C	
Composición química	pH	5,74 ± 0,02	5,95 ± 0,02	5,92 ± 0,04
	a _w	0,81 ± 0,01	0,83 ± 0	0,84 ± 0,01
	Humidade (%)	26,08 ± 0,4	27,77 ± 1,00	28,6 ± 0,93
Parámetros da cor	Luminosidade (L*)	31,17 ± 1,46	32,74 ± 0,86	32,35 ± 0,6
	Índice de vermello (a*)	17,47 ± 1,02	22,23 ± 0,73	22,47 ± 1,14
	Índice de amarelo (b*)	10,88 ± 0,44	14,89 ± 0,83	14,17 ± 0,91
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,85 ± 0,18	0,75 ± 0,23	0,65 ± 0,06
Textura	Dureza (kg)	42,62 ± 2,32	42,06 ± 0	32,87 ± 3,24
	Elasticidade (mm)	0,49 ± 0,02	1,24 ± 0	0,59 ± 0,41
	Cohesividade	0,39 ± 0,01	0,45 ± 0	0,35 ± 0,02
	Gomosidade (kg)	16,6 ± 1,17	18,65 ± 0	11,63 ± 1,66
	Masticabilidade (kg*mm)	8,01 ± 0,36	21,88 ± 0	6,35 ± 3,57

Táboa 43.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do salchichón

O índice de TBAR's amosou valores medios de 0,85 mg MDA/Kg nos salchichóns elaborados con carne de Porco Celta puro, mentres que nas mostras procedentes do cruce de Duroc e Landrace os valores obtidos baixaron ata 0,75 mg MDA/Kg e 0,65 mg MDA/Kg, respectivamente.

Atopáronse valores de dureza moi similares entre as mostras procedentes de Porco Celta puro e o cruce con Duroc, 42,62 Kg e 42,06 Kg, respectivamente, pero, pola contra, as mostras procedentes do cruce con Landrace amosaron valores notablemente máis baixos, 32,87 Kg.

4.4.2.4. Perfil de ácidos graxos

Dende a Táboa 44 ata a Táboa 48 detállase a evolución do contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) ó longo do proceso de secado-maduración do salchichón elaborado con carne de Porco Celta, utilizando diferentes porcentaxes de graxa: 10%, 20% e 30%.

Os ácidos graxos libres máis abundantes na graxa dos tres lotes de embutido foron por esta orde o ácido oleico (C18:1n9c), linoleico (C18:2n6c) e palmítico (C16:0).

Os contidos totais de ácidos graxos libres na masa do embutido (0 días) foron lixeiramente superiores nos embutidos formulados cun 30% de graxa que nos dun 20 e 10% de graxa (308,59, 233,94 e 244,63 mg/100 g graxa, respectivamente). Ó longo do proceso de secado-maduración estes contidos en ácidos graxos libres aumentaron progresivamente nos tres lotes de salchichón, ata acadar valores similares de 1101,78, 1376,20 e 1111,27 mg/100g de graxa nos salchichóns elaborados con un 10, 20 e 30% de graxa, respectivamente.

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	49,47±32,16	47,64±14,47	59,21±35,93
C16:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C18:0	28,40±16,42	28,95±5,80	38,82±23,12
C18:1n9c	131,97±55,74	123,30±20,13	172,21±56,16
C18:2n6c	34,80±10,61	34,05±13,00	38,35±13,60
C20:4n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
TOTAL	244,63±113,20	233,94±45,05	308,59±128,32
AGS C16:0 + C18:0	77,87±48,58	76,59±19,57	98,03±58,76
AGMI C16:1 + C18:1n9c	131,97±55,74	123,30±20,13	172,21±56,16
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	34,80±10,61	34,05±13,00	38,35±13,60
AGPI / AGS	0,58±0,31	0,45±0,12	0,43±0,09

Táboa 44.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 0 días

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	30,67±21,55	55,47±13,88	70,15±26,56
C16:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C18:0	15,98±9,26	30,33±5,42	39,23±14,23
C18:1n9c	60,34±40,65	155,93±28,05	207,16±69,98
C18:2n6c	39,89±9,97	42,46±11,93	48,96±14,59
C20:4n6	2,22±2,84	1,96±2,29	0,00±0,00
TOTAL	149,11±15,98	286,15±59,10	365,50±125,19
AGS C16:0 + C18:0	46,65±30,79	85,80±18,75	109,38±40,73
AGMI C16:1 + C18:1n9c	60,34±40,65	155,93±28,05	207,16±69,98
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	42,11±11,79	44,42±13,31	48,96±14,59
AGPI / AGS	1,06±0,34	0,51±0,07	0,46±0,04

Táboa 45.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 7 días

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	118,39±29,78	67,27±33,40	83,93±27,84
C16:1	6,07±3,67	2,39±1,14	2,64±0,56
C18:0	53,54±9,66	33,61±16,03	45,78±13,75
C18:1n9c	243,41±36,57	189,11±49,39	231,77±50,95
C18:2n6c	96,99±14,08	71,57±17,80	74,29±15,44
C20:4n6	6,09±1,02	3,79±4,54	1,80±2,17
TOTAL	524,48±87,57	367,74±119,27	440,20±108,15
AGS C16:0 + C18:0	171,93±38,71	100,87±49,32	129,70±41,48
AGMI C16:1 + C18:1n9c	249,48±40,06	191,51±49,96	234,41±51,03
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	103,07±14,58	75,36±22,29	76,09±16,91
AGPI / AGS	0,62±0,12	0,82±0,26	0,61±0,11

Táboa 46.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 21 días

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	87,75±43,77	106,01±26,11	45,65±32,95
C16:1	6,67±0,77	4,92±5,28	0,00±0,00
C18:0	43,00±18,76	52,36±12,96	24,81±13,75
C18:1n9c	233,79±58,20	265,68±72,07	189,03±62,02
C18:2n6c	89,78±26,19	113,70±13,08	78,32±16,63
C20:4n6	6,71±1,98	7,34±2,96	2,37±1,88
TOTAL	467,70±144,12	549,99±125,24	340,18±124,16
AGS C16:0 + C18:0	130,75±62,26	158,36±38,73	70,46±46,67
AGMI C16:1 + C18:1n9c	240,46±57,98	270,60±77,06	189,03±62,02
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	96,48±27,75	121,03±14,48	80,69±15,81
AGPI / AGS	87,75±43,77	106,01±26,11	45,65±32,95

Táboa 47.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 35 días

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	10%	20%	30%
C16:0	260,17±24,88	327,09±73,76	259,24±36,34
C16:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C18:0	121,26±11,68	152,09±36,55	114,85±21,13
C18:1n9c	466,54±65,87	601,16±80,13	520,05±58,51
C18:2n6c	253,81±22,31	295,87±56,72	217,14±33,09
C20:4n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
TOTAL	1101,78±110,20	1376,20±241,63	1111,27±136,08
AGS C16:0 + C18:0	381,43±34,00	479,18±108,43	374,08±55,74
AGMI C16:1 + C18:1n9c	466,54±65,87	601,16±80,13	520,05±58,51
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	253,81±22,31	295,87±56,72	217,14±33,09
AGPI / AGS	260,17±24,88	327,09±73,76	259,24±36,34

Táboa 48.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 56 días

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.4.2.5. Influencia da raza no perfil de ácidos graxos

Na Táboa 16 móstrase o contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) de salchichóns elaborados con carne de Porco Celta puro (C×C) ou a partir dos cruces de Porco Celta con Duroc (D×C) e Landrace (L×C).

Os ácidos graxos libres maioritarios nos salchichóns elaborados a partir dos cruces do Porco Celta foron os mesmos que nos de Porco Celta puro (C18:1n9c, C18:2n6c e C16:0). Os contidos totais en ácidos graxos libres, nos produtos despois da etapa de secado-maduración, foron menores nos procedentes dos cruces que os obtidos nos do Porco Celta puro; cuns valores medios de 533,79 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do cruce con Duroc, 601,06 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do cruce con Landrace e 1376,20 mg /100g de graxa nos elaborados a partir do Porco Celta puro.

Sen embargo, nos produtos cos cruces de Porco Celta, foron detectadas pequenas cantidades dos ácidos graxos linoléico (C18:3n3) e araquidónico (C20:4n6), os cales non se detectaron no punto final da elaboración do salchichón de Porco Celta puro.

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	C x C	D x C	L x C
C16:0	327,09±73,76	129,19±17,79	117,12±16,16
C16:1	0,00±0,00	6,03±1,91	7,06±2,66
C18:0	152,09±36,55	58,45±8,99	49,00±9,01
C18:1n9c	601,16±80,13	272,94±18,00	254,41±33,88
C18:2n6c	295,87±56,72	138,24±12,82	151,77±18,49
C18:3n3	0,00±0,00	5,48±0,55	6,87±2,00
C20:4n6	0,00±0,00	17,47±0,70	14,83±2,23
TOTAL	1376,20±241,63	627,80±51,70	601,06±68,73
AGS C16:0 + C18:0	479,18±108,43	187,63±26,38	166,12±25,06
AGMI C16:1 + C18:1n9c	601,16±80,13	278,97±19,21	261,47±35,15
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	295,87±56,72	434,14±30,48	689,35±82,21
AGPI / AGS	0,62±0,06	2,34±0,27	2,60±0,28

Táboa 49.- Efecto dos cruzamentos no perfil de ácidos graxos do salchichón

4.4.2.6. Análise sensorial

Na Figura 29 móstrase un diagrama radial no que se representan as puntuacións medias dadas polos xuíces para os salchichóns dos cruces Celta-Duroc, Celta-Landrace e Celta puro.

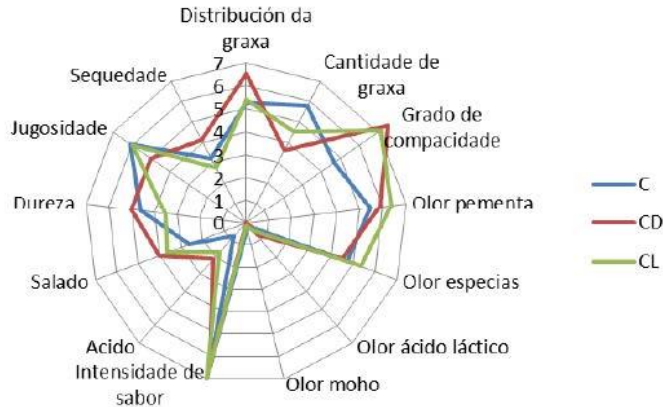


Figura 29.- Diagrama radial atributos sensoriais en salchichón: celta puro (C), Celta-Duroc(CD) e Celta-Landrace (CL)

a) Cruce Celta-Duroc

Nos atributos relacionados co aspecto visual a distribución da graxa e o grado de compactidade recibiron puntuacións altas por parte dos xuíces (6,50 e 7,50, respectivamente). O atributo predominante asociado ó sentido do olfato foi o cheiro a pementa que foi valorado cunha puntuación maior (5,88) que a recibida polo cheiro a especias (4,50) e o cheiro a ácido láctico (0,75). A intensidade de sabor tamén recibiu unha puntuación alta (6,50), acadando o sabor salgado un maior valor (4,00) co sabor ácido (2,13). Os descritores de textura que máis puntuación obtiveron foron a dureza e a xugosidade (5,00 e 5,00, respectivamente).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

b) Cruce Celta-Landrace

Os salchichóns procedentes do cruce Celta-Landrace obtiveron para os atributos da fase visual puntuacións altas sobre todo para o grado de compacidade (7,13).

Como no caso anterior, o cheiro a pementa foi o atributo da fase olfativa que recibiu a maior puntuación por parte dos xuíces (6,38), seguido polo olor a especias (5,38).

Na fase gustativa o sabor salgado predominou sobre o sabor ácido, e a intensidade de sabor acadou unha puntuación elevada (7,00). Os xuíces puntuaron estas mostras cuns valores de xugosidade de 6,00 puntos e de 3,50 puntos a dureza.

c) Porco Celta puro

É ben coñecida a influencia que exercen algúns parámetros composiciónais (graxa e humidade) nas características sensoriais dos embutidos aumentando, por exemplo, a xugosidade a medida que aumentan os contidos en graxa e en humidade. Os salchichóns celtas presentaron unha distribución óptima da graxa, unha relación graxa/magro alta, e unha cohesividade da masa intermedia, o que podería estar relacionado cos altos valores de xugosidade, cos valores moderados de dureza e coa baixa puntuación outorgada á sequeidade. Valores similares aos aquí expostos foron descritos en salchichón elaborado a partir de carne de porco ibérico [111].

En canto ao aroma e sabor, destacan os valores dados polos catadores ao aroma a pementa negra e a especias. Tal apreciación coincide co descrito por Roncalés [109], quen afirma que a característica máis distintiva dos embutidos curados son as especias utilizadas na súa elaboración.

O flavor é o parámetro sensorial que recibiu unha puntuación máis elevada, o que permite constatar que o salchichón de Porco Celta presenta un sabor e aroma agradable e característico, moi apreciado polos consumidores.

Comparando cos resultados dos cruzamentos, pódese observar como os salchichóns procedentes da raza Porco Celta presentan unha maior cantidade de graxa e un menor grado de compacidade. Os salchichóns do lote Celta-Duroc obtiveron as puntuacións máis altas para a distribución de graxa e para a dureza, pola contra, na cantidade de graxa e na xugosidade acadaron os valores máis baixos.

4.4.3. Lombo curado

4.4.3.1. Evolución das propiedades fisicoquímicas durante o curado

Na Táboa 50 aparecen descritos a evolución dos valores fisicoquímicos de lombo de Porco Celta puro ó longo do proceso de elaboración deste.

A actividade de auga mantívose igual ata os 29 días do proceso de elaboración (0,94), para posteriormente baixar ata valores de 0,88 e 0,84 os 61 días e 90 días, respectivamente, debido, como era de esperar, as condicións de temperatura e humidade as que foron sometidos.

A humidade foi descendendo progresivamente, tal como se esperaba, durante todo o proceso de elaboración pasando de valores iniciais de 69,25%, a valores de 34,04% tras 90 días de procesado.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

O contido de humidade é un parámetro que se atopa directamente relacionado co contido de graxa intramuscular e co tempo de curación das mostras. O valor medio (34,04%) foi moi similar aos valores descritos por outros autores para lombos Ibéricos [117].

PARÁMETRO		0 días	29 días	61 días	90 días
Composición química	pH	5,62 ± 0,07	5,60 ± 0,05	5,80 ± 0,06	5,80 ± 0,06
	a _w	0,94 ± 0,00	0,94 ± 0,00	0,88 ± 0,03	0,84 ± 0,01
	Humidade (%)	69,25 ± 1,04	57,26 ± 2,00	41,46 ± 3,01	34,04 ± 1,79
	Graxa (%)	2,93 ± 1,34	10,78 ± 4,31	12,52 ± 3,58	15,00 ± 4,95
	Proteína (%)	22,26 ± 0,54	27,5 ± 1,71	35,79 ± 2,61	39,95 ± 4,96
	Cloruros (%)	2,86 ± 0,51	3,13 ± 0,48	5,10 ± 0,68	6,35 ± 0,84
Parámetros da cor	Luminosid. (L*)	41,72 ± 2,65	38,67 ± 4,27	35,06 ± 2,48	30,47 ± 1,78
	Índice de vermello (a*)	13,06 ± 1,8	8,74 ± 1,44	9,71 ± 1,72	8,41 ± 1,16
	Índice de amarelo (b*)	11,46 ± 2,39	6,23 ± 1,24	6,15 ± 0,57	4,61 ± 1,13
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,07 ± 0,02	0,14 ± 0,05	0,23 ± 0,03	0,34 ± 0,11
Textura Test Warner-Braztler (WB)	Pendente (kg/s)	0,22 ± 0,09	0,26 ± 0,03	0,53 ± 0,06	0,79 ± 0,17
	Traballo (kg/mm)	8,61 ± 2,52	12,99 ± 3,84	16,45 ± 2,49	22,67 ± 5,90
	Forza (kg/cm ²)	1,05 ± 0,37	1,33 ± 0,22	2,34 ± 0,19	3,22 ± 0,68
Análise do perfil de textura (ATP)	Dureza (kg)	0,97 ± 0,33	2,64 ± 0,58	12,28 ± 1,49	11,25 ± 2,12
	Elasticid. (mm)	0,59 ± 0,03	0,6 ± 0,08	0,69 ± 0,04	0,62 ± 0,05
	Cohesiv.	0,47 ± 0,03	0,52 ± 0,03	0,61 ± 0,02	0,57 ± 0,03
	Gomosid. (kg)	0,47 ± 0,16	1,40 ± 0,37	7,5 ± 0,69	6,38 ± 1,31
	Masticab. (kg*mm)	0,28 ± 0,11	0,86 ± 0,32	5,17 ± 0,39	3,99 ± 0,89

Táboa 50.- Evolución das propiedades do lombo curado durante a súa elaboración

Os valores iniciais de graxa, proteína e cloruros foron do 2,93%, 22,26% e 2,86%, respectivamente. Posteriormente estes valores foron aumentando a medida que o produto perdía humidade, acadando valores finais de 15%, 39,95% e 6,35%, respectivamente.

O elevado contido en graxa observado nos lombos está en concordancia co metabolismo adipoxénico altamente desenvolto desta raza. Estudos previos [118] demostraron que o contido en graxa intramuscular en lombos curados está afectado pola xenética, presentando maior porcentaxe os lombos procedentes de porcos de raza ibérica pura que os de porcos cruzados. A graxa intramuscular relaciónase con características tan determinantes na calidade dos produtos curados como a xugosidade e a intensidade do aroma [119].

O contido en proteína (39,95%) confírelle ao lombo un elevado valor nutricional.



Fotografía 42.- Lombo curado de Porco Celta

Tanto o índice de vermello (a^*) como a luminosidade (L^*) foron descendendo o longo do proceso de elaboración do lombo de Porco Celta. Os valores de L^* pasaron de 41,72 a 30,47 e os de a^* de 13,06 a 8,41 unha vez transcorridos 90 días de procesado das mostras. A estabilidade lipídica, que foi medida mediante o índice de TBAR, mostrou valores máis elevados a medida que aumentaban os días de procesado, pasando de valores iniciais de 0,07 mg MDA/Kg a valores finais de 0,34 mg MDA/Kg.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Con respecto os parámetros de textura, leváronse a cabo tanto o test Warner-Bratzler (WB) como o test de análise do perfil de textura (APT). Os valores medios de forza medidos no test WB e os de dureza medidos no test APT foron incrementáronse co tempo. Os valores de forza pasaron de 1,05 Kg/cm² inicialmente a 3,22 Kg/cm², e os de dureza de 0,97 Kg iniciais a 11,25 Kg, una vez transcorridos 90 días de elaboración.

4.4.3.2. Influencia da raza nas propiedades fisicoquímicas

Na Táboa 51 encóntranse recollidos os parámetros fisicoquímicos de lombos curados elaborados con carne de Porco Celta puro (C x C) e con carne desta raza cruzada con Duroc (D x C) e Landrace (L x C), tras 90 días de procesado, unha vez finalizado o proceso de secado.

PARÁMETRO		C x C	D x C	L x C
Composición química	pH	5,80 ± 0,06	5,90 ± 0,07	5,98 ± 0,05
	a _w	0,84 ± 0,01	0,87 ± 0,01	0,86 ± 0,03
	Humidade (%)	34,04 ± 1,79	36,28 ± 2,07	35,73 ± 3,06
	Graxa (%)	15,00 ± 4,95	11,87 ± 1,94	14,24 ± 3,78
	Proteína (%)	39,95 ± 4,96	43,23 ± 2,25	41,5 ± 2,77
Parámetros da cor	Cloruros (%)	6,35 ± 0,84	4,42 ± 0,21	5,2 ± 0,69
	Luminosid. (L*)	30,47 ± 1,78	31,99 ± 1,21	34,16 ± 3,35
	Índice de vermello (a*)	8,41 ± 1,16	8,04 ± 0,5	11,10 ± 1,8
Oxidación lipídica	Índice de amarelo (b*)	4,61 ± 1,13	5,04 ± 0,4	7,07 ± 1,92
	TBARS (mg MDA/kg)	0,34 ± 0,11	0,35 ± 0,06	0,86 ± 1,08
Textura Test Warner-Bratzler (WB)	Pendente (kg/s)	0,79 ± 0,17	0,85 ± 0,20	0,88 ± 0,21
	Traballo (kg/mm)	22,67 ± 5,90	24,79 ± 2,97	19,31 ± 5,38
	Forza (kg/cm ²)	3,22 ± 0,68	3,42 ± 0,53	3,11 ± 0,74
Análise do perfil de textura (ATP)	Dureza (kg)	11,25 ± 2,12	9,17 ± 2,67	8,99 ± 0,79
	Elasticid. (mm)	0,62 ± 0,05	0,54 ± 0,04	0,55 ± 0,04
	Cohesiv.	0,57 ± 0,03	0,47 ± 0,02	0,47 ± 0,04
	Gomosid. (kg)	6,38 ± 1,31	4,39 ± 1,49	4,19 ± 0,37
	Masticab. (kg*mm)	3,99 ± 0,89	2,41 ± 0,90	2,32 ± 0,27

Táboa 51.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do lombo curado

Os valores de pH medidos foron moi similares entre as mostras en estudo, aínda que lixeiramente superiores nos lombos procedentes do cruce con Landrace (Cx C: 5,8 vs. Dx C: 5,9 vs. Lx C: 5,98).

Unha vez finalizado o proceso de secado-maduración, os lombos presentaron aproximadamente a mesma humidade, con valores de 34,04% para os lombos procedentes do Porco Celta puro, 36,28% para os do cruce con Duroc e 35,73% para os procedentes do cruce con Landrace.



Fotografía 43.- Proceso de curación do lombo de Porco Celta

Os valores de graxa e cloruros medidos foron inferiores nos lombos elaborados con carne do cruce Duroc con Celta 11,87 % e 4,42 %, mentres que no Porco Celta puro foron do 15 % e 6,35 % e no cruce con Landrace do 14,24 % e 5,2 % respectivamente.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os valores de proteína foron aproximadamente iguais entre os tres tipos de lombos, aínda que lixeiramente superiores nos lombos procedentes do cruce con Duroc. Os valores analizados foron 39,95%, 43,23% e 41,5%, respectivamente para as mostras elaboradas a partir de carne de Porco Celta puro, cruzado con Duroc e cruzado con Landrace. Con respecto os parámetros da cor, os lombos elaborados a partir de Porco Celta puro e os cruzados con Duroc, amosaron valores de luminosidade (L^*) e índice de vermello (a^*) moi similares, con valores de 30, 47 e 8,41 para as mostras de Porco Celta puro e 31,99 e 8,04 para as mostras do cruce con Duroc respectivamente. No tocante as mostras procedentes do cruce con Landrace, estes valores de L^* e a^* foron superiores os anteriores, con valores de 34,16 e 11,01.

O índice de TBAR amosou valore notablemente superiores nas mostras procedentes do cruce con Landrace (0,86 mg MDA/Kg) fronte as medidas nas mostras de Porco Celta puro (0,34 mg MDA/Kg) e nas mostras do cruce con Duroc (0,35 mg MDA/Kg). Os valores de forza de corte obtidos, tras a realización do test Warner-Bratzler (WB) foron moi similares entre as mostras procedentes de Porco Celta puro, cruzado con Duroc e con Landrace, con valores de 3,22 Kg/cm², 3,42 Kg/cm² e 3,11 Kg/cm², respectivamente. Con respecto a dureza medida mediante o test de análise do perfil de textura (ATP), foron máis altos os valores medidos nas mostras procedentes de Porco Celta puro 11,25 Kg que os medidos nas mostras procedentes dos cruces con Duroc e Landrace, con valores de 9,17 Kg e 8,99 Kg respectivamente.

4.4.3.3. Perfil de ácidos graxos

Na Táboa 52 móstrase a evolución do contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) ó longo do proceso de elaboración do lombo crú-curado de Porco Celta.

Os ácidos graxos libres máis abundantes na graxa do lombo foron por esta orde o ácido oleico (C18:1n9c), linoleico (C18:2n6c) e palmítico (C16:0). Os contidos medios totais de ácidos graxos libres pasaron dende os 164,89 mg/100g de graxa ó inicio do proceso de elaboración, ata os 1330,08 mg/100g de graxa despois de 90 días de elaboración.

Durante todo o proceso de elaboración produciuse unha liberación progresiva de tódolos ácido graxos, resultando máis acusada despois de 61 e 90 días de elaboración (correspondentes a 30 e 60 días de secado-maduración, respectivamente). Na etapa de secado-maduración (61 e 90 días) a proporción de ácidos graxos saturados liberados tamén foi superior que durante os primeiros 30 días de elaboración, véndose reducida as relacións AGPI/AGS a máis da metade.

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	0 días	29 días	61 días	90 días
C16:0	12,26±4,34	52,51±29,30	290,40±55,16	279,51±66,17
C16:1	0,00±0,00	0,00±0,00	24,57±9,45	24,64±12,98
C18:0	17,61±11,46	24,87±12,78	114,14±25,56	121,78±17,31
C18:1n9c	66,64±21,17	110,50±49,40	424,73±99,47	476,34±127,18
C18:2n6c	60,90±14,02	86,52±26,61	305,50±119,99	324,35±86,69
C18:3n3	0,00±0,00	4,04±0,56	37,69±13,23	20,02±8,80
C20:3n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,56±0,10
C20:4n6	7,48±3,94	8,53±4,01	36,35±24,31	76,97±30,84
C20:5n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,85±0,03	4,90±0,56
TOTAL	164,89±40,47	243,99±49,79	1167,08±183,48	1330,08±294,61
AGS C16:0 + C18:0	37,46±26,54	60,77±53,94	473,35±173,76	401,29±82,25
AGMI C16:1 + C18:1n9c	66,64±21,17	97,47±57,36	489,99±143,76	500,98±139,73
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	73,92±20,92	88,87±37,88	380,39±146,47	427,81±126,13
AGPI / AGS	2,66±1,66	2,83±2,29	0,82±0,18	1,06±0,19

Táboa 52.- Evolución do perfil de ácidos graxos no lombo curado

4.4.3.4. Influencia da raza no perfil de ácidos graxos

Na Táboa 52 móstrase o contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) do lombo cru-curado elaborado con carne de Porco Celta puro (C×C) ou a partir dos cruces de Porco Celta con Duroc (D×C) e Landrace (L×C).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os ácidos graxos libres maioritarios nos lombos cru-curados elaborados a partir dos cruces do Porco Celta foron os mesmos que nos de Celta puro (C18:1n9c, C18:2n6c e C16:0).

Os contidos totais en ácidos graxos libres, nos produtos despois da etapa de secado-maduración, foron superiores nos procedentes dos cruces de Porco Celta que os obtidos nos do Celta puro; cuns valores medios de 1576,12 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do cruce con Duroc, 1896,99 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do cruce con Landrace e 1330,08 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do Celta puro. Nos lombos cru-curados obtidos a partir do cruce de Porco Celta con Landrace (L×C), segundo os valores observados para a relación AGPI/AGS, a proporción de ácidos graxos poliinsaturados liberados foi menor que no cruce con Duroc (D×C) ou no Porco Celta puro.

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	C x C	D x C	L x C
C16:0	279,51±66,17	338,34±77,82	430,81±110,16
C16:1	24,64±12,98	23,24±10,50	47,55±14,57
C18:0	121,78±17,31	145,40±34,22	196,79±35,03
C18:1n9c	476,34±127,18	509,25±137,59	741,00±200,94
C18:2n6c	324,35±86,69	449,97±54,70	395,13±76,88
C18:3n3	20,02±8,80	12,93±3,52	19,80±7,25
C20:3n6	1,56±0,10	5,15±0,28	0,00±0,00
C20:4n6	76,97±30,84	91,84±26,73	56,00±21,54
C20:5n3	4,90±0,56	0,00±0,00	0,00±0,00
TOTAL	1330,08±294,61	1576,12±299,06	1896,99±429,43
AGS C16:0 + C18:0	401,29±82,25	483,74±109,97	627,60±144,71
AGMI C16:1 + C18:1n9c	500,98±139,73	532,49±147,94	788,55±213,39
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	427,81±126,13	559,89±76,45	480,84±73,18
AGPI / AGS	1,06±0,19	1,18±0,16	0,76±0,05

Táboa 53.- Efecto dos cruzamentos no perfil de ácidos graxos do lombo curado

4.4.3.5. Análise sensorial

As puntuacións medias dadas polos xuíces para os lombos dos cruces Celta-Duroc e Celta-Landrace, así como para o lombo feito con Porco Celta puro aparecen reflectidos na Figura 30.

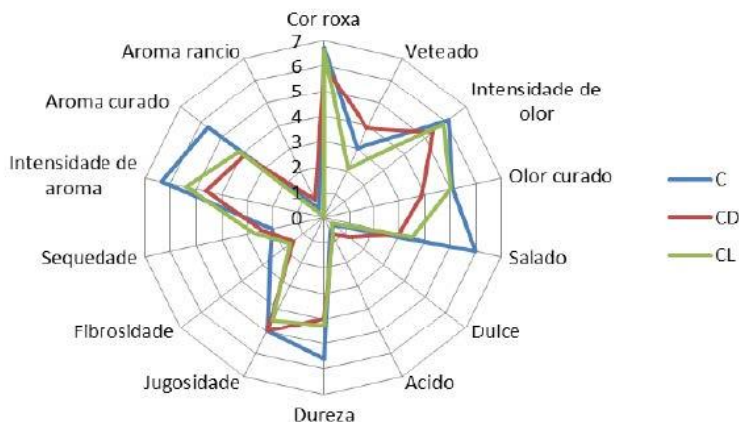


Figura 30.- Diagrama radial atributos sensoriais en lombo: celta puro (C), Celta-Duroc (CD) e Celta-Landrace (CL)

a) Cruce Celta-Duroc

No aspecto visual, a cor roxa acadou puntuacións altas (6,00) e o veteado estivo próximo a valores intermedios (3,88). Os atributos descritores do gusto foron salgado, doce e ácido. O sabor salgado obtivo unhas puntuacións intermedias (3,00) mentres que o sabor ácido e o sabor doce acadaron puntuacións moi pequenas (1,25 e 0,75, respectivamente). Entre os atributos de textura os lombos acadaron puntuacións intermedias para a dureza e a xugosidade (4,00 e 5,00, respectivamente) e valores moito máis pequenos para a fibrosidade e a sequedade (1,50 e 2,38, respectivamente). A intensidade de aroma foi valorada cun 4,63 mentres que o aroma curado o foi cun 3,88. O aroma rancio foi case imperceptible polos catadores (0,75).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

b) Cruce Celta-Landrace

No aspecto visual as puntuacións foron similares o cruce Celta-Duroc, cor roxa con puntuacións altas (6,63) e veteado con puntuacións máis baixas (2,13). Referente ó gusto, foi o sabor salgado o máis puntuado, acadando valores de 3,50. Os atributos de dureza e xugosidade foron valoradas polos catadores con puntuacións intermedias (4,25 e 4,50, respectivamente). Os atributos intensidade de aroma e aroma curado recibiron puntuacións altas por parte dos catadores (5,38 e 4,13, respectivamente).

c) Porco Celta puro

Segundo as puntuacións obtidas polos tres lotes de lombos estudados, o lombo pertencente a raza Porco Celta presenta as maiores puntuacións para os atributos salgado, dureza, intensidade de aroma e aroma curado. Por outra banda é o lombo pertencente ó cruce Celta-Duroc o que presenta os maiores valores no atributo veteado, mentres que para a intensidade de aroma e aroma a curado presenta os menores.

En comparación con outras razas, no aspecto visual, a intensidade de cor vermella obtivo puntuacións altas moi similares aos valores obtidos en lombo de raza Ibérica [120]. Pola contra, o veteado presentou unha puntuación menor que a descrita por outros autores [121] para lombos de porco Ibérico.

4.4.4. Lacón

4.4.4.1. Evolución das propiedades fisicoquímicas durante o curado

Na Táboa 54 aparecen recollidos os datos das propiedades fisicoquímicas de lacóns de Porco Celta puro durante o proceso de curación deste. Os valores de pH medidos foron aumentando a medida que evolucionaba o curado das mostras pasando dun valor inicial de 5,64 a un valor final de 6,05 tras 95 días de procesado.

A capacidade de retención de auga foi diminuindo co paso do tempo, tal como era de esperar, pasando de valores iniciais de 22,67% a valores finais de 4,38%. Do mesmo xeito, os valores de humidade foron decrecendo a medida que se producía o curado das mostras.

Medíronse valores iniciais de humidade do 74,82% na peza fresca e no punto final os valores baixaron ata o 59,17%. O contido final de humidade das pezas de lacón foi moito mais alto que o obtido noutros traballos sobre lacóns provenientes de porcos de razas e cruces industriais (49,5% [122]; 50,4% [123]). Tamén foi superior ao mostrado en pezas de xamón Serrano [124], debido probablemente ao maior tempo de curado destes últimos.

Os valores de graxa e proteína partiron de valores iniciais de 2,04% e 20,89% respectivamente. Estes sufriron un incremento durante o proceso, debido a perda de humidade, acadando valores de 3,82% de graxa e 28,37% de proteína.

Entre o punto inicial e os 6 días de procesado do lacón, produciuse un incremento notable na cantidade de cloruros (día 0: 0,23% vs. día 6: 3,66%) coincidindo coa etapa de salgado. Tras o período de curado, acadaron un valor medio de 6,35 debido en gran parte a perda de humidade da peza. Os valores de cloruro sódico nas pezas de lacón teñen un valor similar ao atopado en lacón de porco de razas e cruces industriais elaborados con 3 e 4 días de permanencia no salgadoiro por quilogramo de peso [122]. Este valor en cloruros foi similar ao descrito no traballo de Marra *et al.* [123]. De tódolos xeitos, estes valores de cloruros son altos e de feito atópanse no rango superior dos descritos na bibliografía para produtos cárnicos cru-curados elaborados a partir de pezas enteiras [125].

Con respecto ós parámetros da cor a luminosidade dos lacóns acadou un valor medio final de 35,13, similar ao observado por Franco *et al.* [122] en lacóns de porcos de cruces industriais e algo inferior ao descrito por Pérez-Palacios *et al.* [126] en xamóns Ibéricos.

O índice de vermello descendeu durante o curado dos lacóns, pasando de valores de 19,1 a 14,56 tras o período de secado.

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

PARÁMETRO		0 días	6 días	21 días	95 días
Composición química	pH	5,64 ± 0,09	5,58 ± 0,08	5,64 ± 0,06	6,05 ± 0,13
	a _w	0,99 ± 0,00	0,94 ± 0,02	0,93 ± 0,01	0,91 ± 0,01
	CRA cocción (%)	22,67 ± 3,20	17,05 ± 4,19	13,92 ± 1,51	4,38 ± 1,60
	Humedade (%)	74,82 ± 0,59	70,06 ± 3,10	68,35 ± 1,55	59,17 ± 1,43
	Graxa (%)	2,04 ± 0,62	1,72 ± 1,36	1,52 ± 0,37	3,82 ± 1,63
	Proteína (%)	20,89 ± 0,64	21,76 ± 0,50	23,42 ± 0,77	28,37 ± 1,69
	Cloruros (%)	0,23 ± 0,13	3,66 ± 0,88	5,06 ± 0,93	6,35 ± 0,29
Parámetros da cor	Luminosid. (L*)	38,68 ± 0,71	33,22 ± 2,07	31,83 ± 1,25	35,13 ± 2,77
	Índice de vermello (a*)	19,10 ± 0,64	18,70 ± 2,49	14,19 ± 1,43	14,56 ± 2,65
	Índice de amarelo (b*)	10,06 ± 0,54	10,25 ± 1,36	8,58 ± 0,37	7,67 ± 1,19
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,19 ± 0,03	0,98 ± 0,43	3,70 ± 0,76	2,60 ± 1,36
Textura Test Warner-Braztler (WB) en cru	Pendente (kg/s)	1,01 ± 0,17	0,99 ± 0,05	0,70 ± 0,10	1,40 ± 0,10
	Traballo (kg/mm)	41,1 ± 5,99	37,38 ± 4,87	27,65 ± 4,99	41,79 ± 7,68
	Forza (kg/cm ²)	4,25 ± 0,54	4,91 ± 0,39	3,63 ± 0,36	3,39 ± 0,21
Análise do perfil de textura (ATP) en cru	Dureza (kg)	6,62 ± 2,09	5,61 ± 0,28	5,63 ± 2,50	11,18 ± 1,57
	Elasticid. (mm)	0,62 ± 0,02	0,51 ± 0,09	0,50 ± 0,05	0,45 ± 0,05
	Cohesiv.	0,33 ± 0,12	0,54 ± 0,03	0,51 ± 0,05	0,51 ± 0,05
	Gomosid. (kg)	2,32 ± 1,45	3,03 ± 0,30	2,99 ± 1,57	5,97 ± 1,43
	Masticab. (kg*mm)	1,44 ± 0,94	1,53 ± 0,11	1,56 ± 0,97	2,74 ± 0,52
Textura Test Warner-Braztler (WB) en cocido	Pendente (kg/s)	1,43 ± 0,24	1,03 ± 0,10	1,24 ± 0,31	2,59 ± 0,52
	Traballo (kg/mm)	15,81 ± 2,92	22,77 ± 7,09	22,88 ± 2,50	55,01 ± 10,79
	Forza (kg/cm ²)	4,72 ± 0,85	4,04 ± 0,48	4,32 ± 0,83	10,48 ± 2,07
Análise do perfil de textura (ATP) en cocido	Dureza (kg)	7,58 ± 0,93	8,25 ± 1,77	10,05 ± 2,98	19,77 ± 2,76
	Elasticid. (mm)	0,5 ± 0,05	0,51 ± 0,05	0,52 ± 0,03	0,53 ± 0,07
	Cohesiv.	0,6 ± 0,04	0,59 ± 0,05	0,56 ± 0,01	0,54 ± 0,04
	Gomosid. (kg)	4,56 ± 0,76	4,84 ± 0,97	5,67 ± 1,66	10,86 ± 1,72
	Masticab. (kg*mm)	2,34 ± 0,57	2,51 ± 0,65	3,02 ± 0,99	5,77 ± 1,45

Táboa 54.- Evolución das propiedades do lacón durante o proceso de curado e análise da textura tanto cru coma cocido

Ata os 21 días, os valores de TBAR víronse incrementados dende valores medios de 0,19 mg MDA/Kg ata 3,7 mg MDA/Kg. Posteriormente produciuse un descenso ata 2,6 mg MDA/Kg.

Con respecto os parámetros da textura fixéronse dous tipos de análises, unha coa mostra en cru e outra coa mostra cocida. Na mostra en cru, os valores de forza de corte baixaron lixeiramente o longo do proceso de curado, amosando valores iniciais de 4,25 Kg/cm² e finais de 3,39 Kg/cm². Os valores de dureza para as mesmas mostras partiron de 6,62 Kg e mantivéronse constantes ata o final do proceso de curado onde se atoparon valores de 11,18 Kg. Na mostra cocida, obtivéronse valores de forza de corte aproximadamente constantes ata o día 21, partindo de valores iniciais de 4,72 Kg/cm², aumentando ata 10,48 Kg/cm² no punto final do curado, mentres que a dureza das mostras aumentou progresivamente durante todo o proceso partindo de 7,58 Kg ata acadar 19,77 Kg.



Fotografía 44.- Lacón de Porco Celta en fresco

Os parámetros de textura obtidos co test de cizallamento, a forza de corte foi superior á obtida tanto para xamóns Ibéricos [127] como para lombos cru-curados [120]. Con todo, este valor foi 10 unidades inferior ao descrito por Franco *et al.* [122] en lacóns de cruces industriais.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os valores de dureza presentados neste traballo foron maiores que os atopados na bibliografía para outros produtos cárnicos cru-curado cun tempo de elaboración maior [127] [128], o cal pode ser debido a que as mostras de lacón foron cocidas antes de realizar devandito test, o que aumenta o valor das variables relacionadas coa dureza e, por tanto, diminúe a tenreza final do produto.



Fotografía 45.- Lacón curado de Porco Celta

4.4.4.2. Influencia da raza nas propiedades fisicoquímicas

Na Táboa 55 aparece reflexada a comparativa das propiedades fisicoquímicas do lacón curado de Porco Celta puro (CxC) e de lacóns procedentes de cruces con Duroc (DxC) e Landrace (LxC).

Os lacóns procedentes do cruce de Porco Celta con Duroc acadaron valores de pH notablemente máis baixos (5,86) que os procedentes do cruce con Landrace (6,07) e a raza pura (6,05), ó final do proceso de curado.

Os valores obtidos de capacidade de retención de auga foron inferiores nas mostras procedentes da raza pura, con porcentaxes medios de 4,38%, mentres que os valores acadados nas mostras procedentes dos cruces con Duroc e Landrace foron de 7,99% e 8,55%, respectivamente.

PARÁMETRO		C x C	D x C	L x C
Composición química	pH	6,05 ± 0,13	5,86 ± 0,11	6,07 ± 0,06
	a _w	0,91 ± 0,01	0,87 ± 0,02	0,89 ± 0,02
	CRA cocción (%)	4,38 ± 1,60	7,99 ± 1,48	8,55 ± 0,90
	Humidade (%)	59,17 ± 1,43	53,35 ± 1,19	54,79 ± 2,20
	Graxa (%)	3,82 ± 1,63	6,03 ± 0,80	4,91 ± 1,41
	Proteína (%)	28,37 ± 1,69	30,13 ± 1,15	30,83 ± 1,36
	Cloruros (%)	6,35 ± 0,29	7,95 ± 0,50	7,55 ± 0,61
Parámetros da cor	Luminosid. (L*)	35,13 ± 2,77	38,43 ± 5,64	37,65 ± 0,79
	Índice de vermello (a*)	14,56 ± 2,65	12,59 ± 3,42	13,26 ± 2,76
	Índice de amarelo (b*)	7,67 ± 1,19	7,07 ± 1,52	6,21 ± 1,27
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	2,60 ± 1,36	1,50 ± 0,21	1,55 ± 0,31
Textura Test Warner-Braztler (WB) en cru	Pendente (kg/s)	1,40 ± 0,10	0,97 ± 0,19	0,82 ± 0,16
	Traballo (kg/mm)	41,79 ± 7,68	34,04 ± 7,18	33,95 ± 8,8
	Forza (kg/cm ²)	3,39 ± 0,21	4,96 ± 0,88	4,21 ± 0,65
Análise do perfil de textura (ATP) en cru	Dureza (kg)	11,18 ± 1,57	6,01 ± 4,61	7,01 ± 2,39
	Elasticid. (mm)	0,45 ± 0,05	0,51 ± 0,08	0,48 ± 0,01
	Cohesiv.	0,51 ± 0,05	0,47 ± 0,09	0,44 ± 0,05
	Gomosid. (kg)	5,97 ± 1,43	3,08 ± 2,65	3,11 ± 1,27
	Masticab. (kg*mm)	2,74 ± 0,52	1,72 ± 1,64	1,50 ± 0,61
Textura Test Warner-Braztler (WB) en cocido	Pendente (kg/s)	2,59 ± 0,52	1,61 ± 0,28	1,55 ± 0,21
	Traballo (kg/mm)	55,01 ± 10,79	29,6 ± 11,21	25,05 ± 5,95
	Forza (kg/cm ²)	10,48 ± 2,07	6,25 ± 1,33	5,78 ± 0,95
Análise do perfil de textura (ATP) en cocido	Dureza (kg)	19,77 ± 2,76	8,76 ± 2,17	8,46 ± 2,13
	Elasticid. (mm)	0,53 ± 0,07	0,47 ± 0,01	0,53 ± 0,10
	Cohesiv.	0,54 ± 0,04	0,52 ± 0,03	0,45 ± 0,02
	Gomosid. (kg)	10,86 ± 1,72	4,59 ± 1,39	3,84 ± 1,07
	Masticab. (kg*mm)	5,77 ± 1,45	2,21 ± 0,71	1,99 ± 0,35

Táboa 55.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do lacón

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os valores de graxa foron notablemente máis altos no caso das mostras procedentes do cruce DxC (6,03%), seguido das mostras procedentes do cruce LxC (4,91%) e finalmente das procedentes da raza pura (3,82%). Con respecto a proteína e os cloruros, os valores acadados foron moi similares entre os cruces (DxC: 30,13% e 7,95%; LxC: 30,83% e 7,55%) e lixeiramente inferiores na raza pura (28,37% e 6,35%).

No referido os parámetros da cor, o índice de vermello (a^*) das mostras de lacón, foi lixeiramente superior nas procedentes de Porco Celta puro (14,56), seguido das elaboradas a partir do cruce con Landrace (13,26) e das procedentes do cruce con Duroc (12,59).

En canto a estabilidade lipídica, os valores de TBAR obtidos foron superiores na raza pura, acadando valores medios de 2,6 mg MDA/Kg, mentres que no caso dos cruces con Duroc e Landrace estes amosaron valores moi similares entre eles, de 1,50 mg MDA/Kg e 1,55 mg MDA/Kg respectivamente.

Finalmente, os parámetros de textura na mostra en fresco, amosaron valores medios de forza de corte moi similares entre os diferentes tipos de mostras, aínda que lixeiramente máis baixos no caso das procedentes de Porco Celta puro (CxC: 3,39 Kg/cm² vs. DxC: 4,96 Kg/cm² vs. LxC: 4,21 Kg/cm²). Mentres, os valores de dureza, foron moi superiores nas mostras procedentes da raza pura, con resultados de 11,18 Kg, fronte a 6,01 Kg e 7,01 Kg nas mostras procedentes do cruce con Duroc e Landrace, respectivamente. No caso da mostra cocida, os valores de forza de corte e dureza foron máis elevados nos lacóns procedentes de Porco Celta puro, 10,48 Kg/cm² e 19,77 Kg, respectivamente, mentres que no caso das mostras procedentes dos cruces con Duroc e Landrace os valores foron de 6,25 Kg/cm² e 8,76 Kg, no primeiro caso, e 5,78 Kg/cm² e 8,46 Kg no segundo.

4.4.4.3. Perfil de ácidos graxos

Na Táboa 56 móstrase a evolución do contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) ó longo do proceso de elaboración do lacón curado de Porco Celta.

Os ácidos graxos libres máis abundantes na graxa do lacón foron o ácido oleico (C18:1n⁷c), linoleico (C18:2n⁶c) e palmítico (C16:0).

Os contidos medios totais de ácidos graxos libres pasaron dende os 273,40 mg/100g de graxa ó inicio do proceso de elaboración, ata os 1196,88,08 mg/100g de graxa despois de 91 días de elaboración. Durante os primeiros 6 días da elaboración (tralo salgado) os contidos en ácidos graxos libres permaneceron constantes. Despois de 21 días (tralo post-salgado) e 91 días (tralo secado-maduración) os contidos totais de ácidos graxos libres na peza fresca (día 0) multiplicáronse por dúas e seis veces, respectivamente. No produto final, tralos 90 días de elaboración, os contidos en ácidos graxos saturados aumentaron nunha proporción moi superior, 6,4 veces respecto o valor na peza fresca, que os ácidos graxos insaturados que aumentaron 3,4 veces o valor na peza fresca.

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	0 días	6 días	21 días	91 días
C16:0	58,13±15,30	63,90±16,92	141,16±34,98	350,82±78,61
C16:1	5,70±1,79	2,72±1,15	1,03±0,16	8,47±1,76
C18:0	28,00±7,89	27,96±6,08	55,64±17,68	202,54±37,19
C18:1n9c	114,41±21,70	80,33±23,92	148,97±43,58	311,32±45,55
C18:2n6c	57,18±11,65	54,71±11,27	119,77±20,65	262,58±51,67
C20:4n6	9,99±2,69	10,88±1,38	18,76±5,00	61,16±24,90
TOTAL	273,40±58,33	240,50±58,40	485,33±117,70	1196,88±182,67
AGS C16:0 + C18:0	86,13±23,17	91,86±22,98	196,80±51,61	553,36±112,92
AGMI C16:1 + C18:1n9c	120,11±23,40	83,06±24,51	150,00±43,59	319,79±46,17
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	67,16±13,17	65,59±12,19	138,53±25,40	323,74±75,35
AGPI / AGS	0,80±0,12	0,73±0,07	0,72±0,08	0,60±0,19

Táboa 56.- Evolución do perfil de ácidos graxos no lacón

4.4.4.4. Influencia da raza no perfil de ácidos graxos

Na Táboa 57 móstrase o contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) do lacón cru-curado elaborado con carne de Porco Celta puro (C×C) ou a partir dos cruces de Porco Celta con Duroc (D×C) e Landrace (L×C).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os ácidos graxos libres maioritarios nos lacóns elaborados a partir dos cruces do Porco Celta foron os mesmos que nos de Celta puro (C18:1n9c, C18:2n6c e C16:0). Os contidos totais en ácidos graxos libres, nos produtos finais, despois da etapa de secado-maduración, foron superiores nos lacóns procedentes dos cruces de Porco Celta ós obtidos nos lacóns Celta puro; cuns valores medios de 2229,35 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do cruce con Duroc, 1561,04 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do cruce con Landrace e 1196,88 mg/100g de graxa nos elaborados a partir do Celta puro. Ademais, nos lacóns elaborados a partir dos cruces de Porco Celta foron detectadas pequenas cantidades dos ácidos graxos C18:3n3 (ácido linoléico) e C20:5n3 (EPA).

Para os lacóns procedentes dos porcos do cruce con Duroc observouse unha maior liberación de ácidos graxos monoinsaturados e menor de poliinsaturados que nos Landrace, e á súa vez que nos de Porco Celta puro.

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	C x C	D x C	L x C
C16:0	350,82±78,61	690,75±124,72	461,70±29,52
C16:1	8,47±1,76	30,13±5,93	18,17±5,19
C18:0	202,54±37,19	330,33±65,37	237,17±19,29
C18:1n9c	311,32±45,55	664,51±83,09	429,95±78,49
C18:2n6c	262,58±51,67	431,75±124,57	345,79±69,83
C18:3n3	0,00±0,00	3,21±3,10	3,43±3,17
C20:4n6	61,16±24,90	53,75±34,25	45,34±25,51
C20:5n3	0,00±0,00	24,91±4,78	19,50±2,54
TOTAL	1196,88±182,67	2229,35±383,39	1561,04±123,89
AGS C16:0 + C18:0	553,36±112,92	1021,08±188,97	698,87±35,62
AGMI C16:1 + C18:1n9c	319,79±46,17	694,65±87,76	448,12±82,49
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:4n6	323,74±75,35	513,63±158,50	414,05±94,40
AGPI / AGS	2,02±0,25	0,50±0,12	0,60±0,16

Táboa 57.- Efecto dos cruzamentos no perfil de ácidos graxos do lacón

4.4.4.5. Análise sensorial

A avaliación sensorial do lacón realizouse en dúas fases; unha delas en cru onde se valoraron atributos visuais e olfativos e outra onde se degustou o lacón cociñado e onde se valoraron atributos relativos ó sabor, ó flavor e á textura.

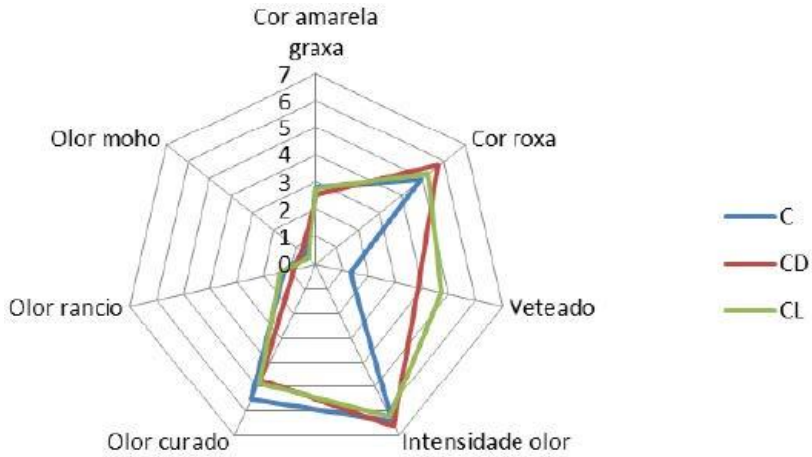


Figura 31.- Diagrama radial atributos sensoriais en lacón cru: Celta puro (C), Celta-Duroc (CD) e Celta-Landrace (CL)

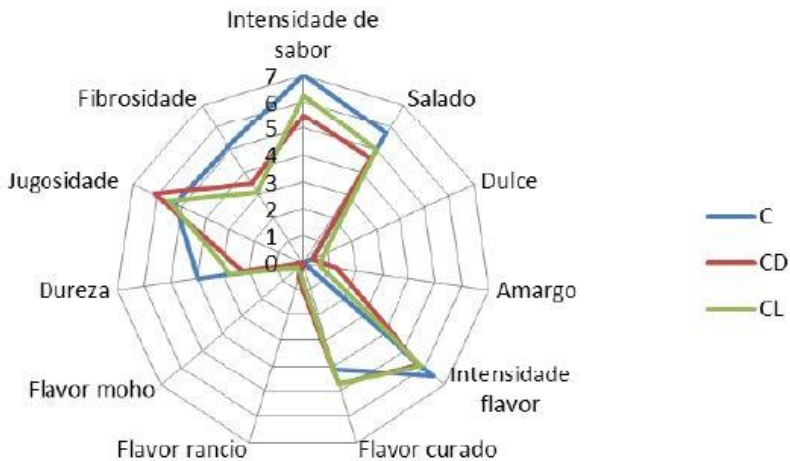


Figura 32.- Diagrama radial atributos sensoriais en lacón cociñado: Celta puro (C), Celta-Duroc (CD) e Celta-Landrace (CL)

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Na Figura 31 amósase un diagrama radial cos atributos sensoriais estudados para o lacón de Porco Celta (C), o lacón de Celta-Duroc (CD) e o lacón de Celta-Landrace (CL) en crú, mentres que na Figura 32 se amosan as puntuacións unha vez cociñado.

a) Cruce Celta-Duroc

Na avaliación sensorial do lacón cru, a cor roxa foi valorada cunha puntuación alta (5,75), sendo menor as puntuacións para a cor amarela da graxa (2,50) e para o veteado (3,88).

Na fase olfativa o olor predominante foi o olor curado (4,75), mentres que o olor rancio e o olor mofo acadaron puntuacións moi baixas (0,88 e 0,75, respectivamente). A intensidade global de olor acadou unha puntuación media alta (6,63).

Unha vez cociñado o lacón e relacionados coa fase gustativa, os sabores doce e amargo acadaron puntuacións baixas mentres que o sabor salgado recibiu puntuacións intermedias (4,63).

Os xuíces valoraron a intensidade global de sabor cunha media de 5,50 puntos e a intensidade de flavor cunha de 5,75. Entre os atributos asociados ó flavor, foi o flavor curado o que alcanzou a valoración máis alta (4,75) en comparación co flavor rancio e o flavor mofo.

Nas características de textura os lacóns foron valorados cunha alta xugosidade (6,13) e unha fibrosidade e dureza baixa (3,50 e 2,25, respectivamente).

b) Cruce Celta-Landrace

Ó igual que no apartado anterior entre os atributos visuais en crú, pode comprobarse que a cor roxa acadou as puntuacións máis altas (5,25) seguida polo veteado (4,75) e a cor amarela da graxa (2,75). Na fase olfativa o olor curado predominou sobre o olor rancio e o olor a mofo (4,88, 1,38 e 0,38, respectivamente).

Despois de cociñado o lacón, o sabor salgado xunto coa intensidade de sabor, foron os atributos gustativos que recibiron as puntuacións máis altas (5,00 e 6,25, respectivamente).

Dentro dos atributos de flavor, foron a intensidade (5,88) e o flavor a curado (4,75) os descritores que acadaron os valores máis altos. A dureza foi puntuada cunha media de 2,75 puntos, mentres que a xugosidade o foi con 5,50 e a fibrosidade con 3,13.

c) *Porco Celta puro*

Os lacóns pertencentes o lote Celta puro amosaron valores máis baixos que os Celta-Duroc para a cor roxa do magro e para a intensidade de olor. En relación o atributo veteado, foron os lacóns do lote Celta-Landrace os que se puntuaron máis altos mentres os do lote Porco Celta puro acadaron as puntuacións máis baixas.

Podemos dicir, ademais, que os valores de gradación de amarelo da graxa, cor vermella do magro e grao de veteado (avaliados nas pezas crúas) foron similares aos descritos por outros autores en mostras de lacón cru-curado de cruces industriais [129] [130] [131]. Estes resultados obtidos para lacóns de Porco Celta puro, son importantes para a aceptación do produto no mercado.

Unha vez cociñados os lacóns (Figura 32), o lote de raza Porco Celta puro acadou maior puntuación cos outros dous lotes estudados para os seguintes descritores, intensidade de sabor, salgado, intensidade de flavor, dureza e fibrosidade.

É de destacar que o sabor salgado obtivo valores altos, como por outra banda era esperable e que confirma o observado en traballo previos [130] [131].

Pola contra obtivo os valores mais baixos para a xugosidade e o flavor curado. O lote Celta-Duroc amosou os valores mais altos para o atributo xugosidade e os menores para a dureza.

4.4.5. Xamón

4.4.5.1. Evolución das propiedades fisicoquímicas durante o curado

Podemos observar a continuación as propiedades fisicoquímicas do xamón de Porco Celta puro o longo de 427 días de elaboración. Analizáronse por separado os músculos *bíceps femoris* (BF) na Táboa 58, e *semimembranosus* (SM), na Táboa 59.



Fotografía 46.- Despezamento do xamón de Porco Celta

Os valores de pH, tanto do músculo BF coma do SM, foron aumentando progresivamente dende o punto inicial (5,59 e 5,56) ata os 232 días, e mantivéronse aproximadamente constantes dende este ata os 427 días, con valores de 5,86 e 5,91 respectivamente.

PARÁMETRO		0 días	12 días	127 días	232 días	427 días
Composición química	pH	5,59 ± 0,06	5,63 ± 0,06	5,76 ± 0,03	5,91 ± 0,05	5,86 ± 0,05
	a _w	0,98 ± 0,01	0,96 ± 0,01	0,93 ± 0,01	0,94 ± 0,01	0,90 ± 0,01
	Humidade (%)	73,69 ± 0,81	72,46 ± 0,46	68,05 ± 0,59	65,36 ± 0,93	56,56 ± 1,60
	Graxa (%)	2,88 ± 0,60	2,14 ± 0,79	2,48 ± 1,01	2,21 ± 1,30	4,60 ± 0,69
	Proteína (%)	21,29 ± 0,79	22,05 ± 1,33	24,02 ± 0,7	25,12 ± 0,54	29,78 ± 2,36
	Cloruros (%)	0,13 ± 0,05	1,00 ± 0,31	3,75 ± 0,6	4,52 ± 0,71	7,02 ± 0,63
	Cinzas (%)	1,21 ± 0,02	2,28 ± 0,22	4,75 ± 0,33	5,76 ± 0,56	8,61 ± 0,6
Parámetros da cor	Luminosid. (L*)	48,9 ± 2,39	47,85 ± 2,28	40,35 ± 1,45	43,48 ± 1,40	39,73 ± 1,46
	Índice de vermello (a*)	18,14 ± 0,27	18,16 ± 1,98	13,48 ± 1,17	13,05 ± 0,86	13,82 ± 1,63
	Índice de amarelo (b*)	13,13 ± 1,17	13,00 ± 1,66	7,55 ± 0,91	7,65 ± 0,79	7,15 ± 0,97
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,20 ± 0,04	1,20 ± 1,12	3,77 ± 1,17	3,34 ± 1,71	0,97 ± 0,12
Textura Test Warner-Braztler (WB)	Pendente (kg/s)	0,80 ± 0,10	0,8 ± 0,25	0,73 ± 0,22	0,72 ± 0,10	0,97 ± 0,12
	Traballo (kg/mm)	55,15 ± 5,44	48,67 ± 11,34	32,89 ± 7,03	39,38 ± 10,1	45,54 ± 8,91
	Forza (kg/cm ²)	3,99 ± 0,16	4,88 ± 1,31	4,03 ± 0,94	3,94 ± 0,69	5,39 ± 0,72
Análise do perfil de textura (ATP)	Dureza (kg)	8,78 ± 0,95	4,42 ± 1,11	2,91 ± 0,50	1,54 ± 0,10	0,51 ± 0,07
	Elasticid. (mm)	0,61 ± 0,08	0,60 ± 0,14	0,47 ± 0,04	0,44 ± 0,06	2,71 ± 1,28
	Cohesiv.	0,38 ± 0,04	0,42 ± 0,06	0,46 ± 0,03	0,42 ± 0,02	1,46 ± 0,77
	Gomosid. (kg)	3,40 ± 0,65	1,87 ± 0,52	1,33 ± 0,21	0,64 ± 0,06	2,71 ± 1,28
	Masticab. (kg*mm)	2,13 ± 0,73	1,12 ± 0,27	0,62 ± 0,08	0,29 ± 0,07	1,46 ± 0,77

Táboa 58.- Evolución das propiedades dos BF no xamón Celta durante o curado

Con respecto a actividade da auga, os valores no músculo BF baixaron dende 0,98 no punto inicial, ata 0,90 tras 427 días, mentres que os valores do SM pasaron de 0,99 a 0,87, no mesmo período de tempo.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

O valor da actividade da auga foi menor co paso do tempo no músculo SM por esta localizado máis próximo a superficie do xamón, o cal favorece a baixada desta.

PARÁMETRO		0 días	12 días	127 días	232 días	427 días
Composición química	pH	5,56 ± 0,03	5,51 ± 0,04	5,80 ± 0,01	5,91 ± 0,08	5,91 ± 0,05
	a_w	0,99 ± 0,00	0,92 ± 0,02	0,91 ± 0,01	0,93 ± 0,01	0,87 ± 0,01
	Humidade (%)	73,8 ± 0,66	65,95 ± 2,05	61,13 ± 1,48	56,3 ± 1,46	40,54 ± 3,98
	Graxa (%)	1,67 ± 0,88	1,36 ± 0,52	2,54 ± 0,88	3,19 ± 1,28	7,18 ± 0,61
	Proteína (%)	22,51 ± 0,75	25 ± 0,55	28,51 ± 1,25	34,77 ± 1,50	44,12 ± 4,38
	Cloruros (%)	0,22 ± 0,12	5,66 ± 1,40	4,61 ± 0,4	4,33 ± 0,44	5,01 ± 0,37
	Cinzas (%)	1,25 ± 0,04	7,13 ± 1,08	6,33 ± 0,38	5,61 ± 0,40	6,65 ± 0,46
Parámetros da cor	Luminosid. (L*)	46,44 ± 2,20	40,55 ± 4,70	37,41 ± 2,05	35,28 ± 2,57	32,61 ± 4,76
	Índice de vermello (a*)	14,05 ± 1,12	13,41 ± 2,95	14,84 ± 1,47	11,57 ± 0,50	10,78 ± 2,31
	Índice de amarelo (b*)	10,76 ± 0,95	9,09 ± 2,56	9,33 ± 1,42	5,66 ± 0,76	4,93 ± 1,76
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	0,17 ± 0,02	2,59 ± 1,41	3,92 ± 1,04	1,86 ± 0,78	1,07 ± 0,06
Textura Test Warner-Brazler (WB)	Pendente (kg/s)	0,43 ± 0,09	0,47 ± 0,10	0,33 ± 0,06	0,55 ± 0,14	1,28 ± 0,20
	Traballo (kg/mm)	23,84 ± 5,01	25,92 ± 5,38	14,52 ± 4,19	21,18 ± 7,97	42,81 ± 16,64
	Forza (kg/cm ²)	1,94 ± 0,34	2,64 ± 0,54	1,72 ± 0,37	2,50 ± 0,73	5,55 ± 1,67
Análise do perfil de textura (ATP)	Dureza (kg)	6,12 ± 0,74	6,79 ± 1,31	4,54 ± 0,42	4,26 ± 0,69	4,92 ± 3,05
	Elasticid. (mm)	0,52 ± 0,05	0,53 ± 0,07	0,52 ± 0,06	0,44 ± 0,03	0,44 ± 0,04
	Cohesiv.	0,34 ± 0,00	0,49 ± 0,03	0,50 ± 0,02	0,44 ± 0,02	0,42 ± 0,03
	Gomosid. (kg)	2,05 ± 0,27	3,38 ± 0,81	2,26 ± 0,14	1,91 ± 0,43	2,14 ± 1,38
	Masticab. (kg*mm)	1,07 ± 0,10	1,81 ± 0,51	1,18 ± 0,12	0,85 ± 0,15	0,99 ± 0,69

Táboa 59.- Evolución das propiedades dos SM no xamón Celta durante o curado

Os valores de humidade, tiveron a mesma tendencia que a actividade da auga, diminuíndo progresivamente o longo do proceso de elaboración do xamón.

Os valores medios no músculo BF pasaron de 73,69% na peza fresca, a un 56,56% tras 427 días de procesado, mentres que no caso do músculo SM o valor medio da humidade foi de 73,8% na peza fresca e de 40,54%, transcorrido o mesmo tempo.

No músculo BF, os valores de graxa partiron dun valor medio de 2,88%, mantivéronse aproximadamente constantes ata os 232 días de procesado, e aumentaron notablemente tras 427 días de elaboración, acadando un valor de 4,6%. No caso do músculo SM, os valores de graxa partiron do 1,67% e aumentaron progresivamente ata o 7,18%. O valor máis elevado no músculo SM esta directamente relacionado cunha perda de humidade maior. Os resultados obtidos de graxa intramuscular foron significativamente inferiores aos obtidos por Martín *et al.* [132], de 12,69%, en xamóns Ibéricos. Tamén foron moi inferiores aos mostrados por Fernández *et al.* [133], quen observou un rango de valores de 20,7-29,2% para os xamóns Ibéricos, mentres que o xamón de Teruel presentou un valor de 24,2% e o Serrano de 17,2%.

Os resultados medios de proteína e cinzas partiron de valores aproximadamente iguais tanto para o músculo BF (21,29% e 1,21%) coma para o SM (22,51% e 1,25%), e foron aumentando co tempo de elaboración a medida que ha mostra se vai secando, ata acadar valores de 29,78% e 8,61% para as mostras de BF e 44,12% e 6,65% para as mostras de SM.

Con respecto os cloruros, partimos de porcentaxes moi baixas, propias de carne fresca, con valores de 0,13% e 0,22% para os músculos BF e SM, respectivamente. Unha vez pasada a etapa de salgado, os valores aumentaron ata 1% e 5,66% para os músculos BF e SM, respectivamente.

Esta diferenza explicase, porque o músculo SM se atopa máis superficial que o BF, polo tanto a sal difunde máis rapidamente no primeiro. Superada esta etapa, a sal aumenta progresivamente co paso dos días no músculo BF, acadando valores de 7,02% mentres que no SM diminúe lixeiramente, debido a difusión do cloruro sódico cara o interior da peza, acadando valores do 5,01%.



Fotografía 47.- Proceso de curado de xamón de Porco Celta

Os resultados iniciais obtidos de índice de vermello (a^*) foron máis elevados no músculo BF (18,17) que no SM (14,05), producíndose un descenso en ámbolos dous durante o proceso de curado ata acadar valores de 13,82 e 10,78 respectivamente. Outros autores [134] describiron en xamóns de porco Ibérico procedente de diferentes liñas uns valores idénticos aos atopados no presente estudo (38,28 en L^* e 7,23 en b^*), mentres que os valores de a^* foron moi superiores (próximos a 20). Aínda así, os valores do índice de vermello dos xamóns de Porco Celta son moderadamente altos, o que vai influír positivamente na valoración do consumidor, facilitando a súa introdución no mercado.

O índice de TBAR´s obtido no punto inicial foi de 0,2 mg MDA/Kg e 0,17 mg MDA/Kg respectivamente para os músculos BF e SM, respectivamente. En ambos casos, estes valores aumentaron ata os 127 días de elaboración (etapa de post-salgado) con valores de 3,77 mg MDA/Kg e 3,92 mg MDA/Kg para os músculos BF e SM, respectivamente; para posteriormente comezar a descender ata os 427 días, amosando valores de 0,97 mg MDA/Kg no músculo BF e de 1,07 mg MDA/Kg no músculo SM. Estes valores atópanse por riba dos obtidos por outros autores [135] [136] incluso con tempos de maduración superiores aos deste estudo (700 e 780 días, respectivamente), o que indica que no xamón de Porco Celta produciuse unha importante actividade lipolítica.

No tocante ós parámetros de textura, no test WB, obtivéronse valores de forza de corte iniciais de 3,99 Kg/cm² no músculo BF e de 1,99 Kg/cm² no músculo SM. Estes resultados mantivéronse aproximadamente constantes ata os 232 días, para posteriormente aumentar notablemente ata valores de 5,39 Kg/cm² e 5,55 Kg/cm² para os músculo BF e SM, respectivamente. Non se atoparon diferenzas entre os músculos a pesar das diferenzas no contido en auga, o cal podería compensarse polo contido en graxa, maior nas mostras con menos contido en humidade. Os valores son lixeiramente superiores ós descritos previamente en xamóns de Porco Celta (4,65) [137]. Pola contra son inferiores aos obtidos por Soriano Pérez [138], quen describiu valores de aproximadamente 6,84 kg. Diferencias no contido en auga e graxa motivadas polos diferentes tempos de procesado, así como a posible influencia da actividade proteolítica que se desenvolveu nas mostras deste estudo poden axudar a explicar estas diferenzas.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.4.5.2. Influencia da raza nas propiedades fisicoquímicas

Os valores mostrados na Táboa 60 e na Táboa 61 correspóndense cos parámetros fisicoquímicos de xamóns de Porco Celta puro (Cx C) fronte a outros procedentes de cruces coas razas Duroc (Dx C) e Landrace (Lx C), tras 210 días de elaboración.

PARÁMETRO	C x C	D x C	L x C	
Composición química	pH	5,91 ± 0,05	5,98 ± 0,1	5,98 ± 0,07
	a _w	0,94 ± 0,01	0,95 ± 0,01	0,95 ± 0,00
	Humidade (%)	65,36 ± 0,93	65,68 ± 1,36	65,34 ± 0,99
	Graxa (%)	2,21 ± 1,30	3,31 ± 0,76	2,96 ± 2,15
	Proteína (%)	25,12 ± 0,54	23,48 ± 0,66	23,96 ± 0,42
	Cloruros (%)	4,52 ± 0,71	4,49 ± 0,45	4,97 ± 0,11
	Cinzas (%)	5,76 ± 0,56	5,49 ± 0,45	5,53 ± 0,08
Parámetros da cor	Luminosid. (L*)	43,48 ± 1,40	47,53 ± 1,17	45,03 ± 1,74
	Índice de vermello (a*)	13,05 ± 0,86	12,01 ± 0,8	13,59 ± 1,45
	Índice de amarelo (b*)	7,65 ± 0,79	9,71 ± 1,14	8,94 ± 0,51
Oxidación lipídica	TBARS (mg MDA/kg)	3,34 ± 1,71	1,56 ± 0,38	2,44 ± 0,19
Textura Test Warner-Braztler (WB)	Pendente (kg/s)	0,72 ± 0,10	0,78 ± 0,14	0,59 ± 0,18
	Traballo (kg/mm)	39,38 ± 10,10	36,18 ± 5,70	32,53 ± 6,84
	Forza (kg/cm ²)	3,94 ± 0,69	4,11 ± 0,68	3,45 ± 0,85
Análise do perfil de textura (ATP)	Dureza (kg)	1,54 ± 0,10	3,14 ± 0,95	2,28 ± 1,15
	Elasticid. (mm)	0,44 ± 0,06	0,38 ± 0,04	0,42 ± 0,04
	Cohesiv.	0,42 ± 0,02	0,45 ± 0,02	0,42 ± 0,05
	Gomosid. (kg)	0,64 ± 0,06	1,44 ± 0,48	1,02 ± 0,60
	Masticab. (kg*mm)	0,29 ± 0,07	0,57 ± 0,22	0,44 ± 0,28

Táboa 60.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do xamón (BF a 210 días)

Para o músculo BF os valores de pH medidos foron moi similares entre os diferentes xamóns en estudo (Cx C: 5,91 vs. Dx C: 5,98 vs. Lx C: 5,98), mentres que no músculo SM estes valores foron lixeiramente inferiores nos xamóns de Porco Celta puro (5,91) fronte os procedentes de Porco Celta cruzados con Duroc e Landrace (6,08 e 6,06, respectivamente).

Os valores de humidade foron moi similares entre as mostras, tanto no músculo BF (Cx C: 65,36% vs. Dx C: 65,68% vs. Lx C: 65,34%) como no SM (Cx C: 56,30% vs. Dx C: 57,95% vs. Lx C: 55,80%).

PARÁMETRO		C x C	D x C	L x C
Composición química	pH	5,91 ± 0,08	6,08 ± 0,11	6,06 ± 0,10
	a_w	0,93 ± 0,01	0,94 ± 0,00	0,95 ± 0,01
	Humidade (%)	56,3 ± 1,46	57,95 ± 1,69	55,8 ± 1,83
	Graxa (%)	3,19 ± 1,28	5,19 ± 3,96	3,68 ± 1,28
	Proteína (%)	34,77 ± 1,50	30,17 ± 2,36	31,12 ± 1,61
	Cloruros (%)	4,33 ± 0,44	4,62 ± 0,39	4,64 ± 0,24
Parámetros da cor	Cinzas (%)	5,61 ± 0,40	5,65 ± 0,24	5,77 ± 0,22
	Luminosid. (L*)	35,28 ± 2,57	41,85 ± 2,83	38,59 ± 2,36
	Índice de vermello (a*)	11,57 ± 0,50	10,19 ± 1,44	11,7 ± 1,09
Oxidación lipídica	Índice de amarelo (b*)	5,66 ± 0,76	7,38 ± 0,74	6,52 ± 0,73
	TBARS (mg MDA/kg)	1,86 ± 0,78	1,43 ± 0,34	1,47 ± 0,17
Textura Test Warner-Braztler (WB)	Pendente (kg/s)	0,55 ± 0,14	0,67 ± 0,06	0,53 ± 0,16
	Traballo (kg/mm)	21,18 ± 7,97	27,13 ± 2,07	23,98 ± 8,84
	Forza (kg/cm ²)	2,50 ± 0,73	3,34 ± 0,24	2,78 ± 0,98
Análise do perfil de textura (ATP)	Dureza (kg)	4,26 ± 0,69	2,17 ± 0,45	2,77 ± 0,88
	Elasticid. (mm)	0,44 ± 0,03	0,36 ± 0,04	0,40 ± 0,05
	Cohesiv.	0,44 ± 0,02	0,43 ± 0,03	0,43 ± 0,03
	Gomosid. (kg)	1,91 ± 0,43	0,94 ± 0,25	1,21 ± 0,44
	Masticab. (kg*mm)	0,85 ± 0,15	0,34 ± 0,13	0,50 ± 0,21

Táboa 61.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do xamón (SM a 210 días)

Tanto no músculo BF coma no SM os valores de graxa foron superiores nas mostras procedentes do cruce coa raza Duroc, con valores de 3,31% e 5,19%, mentres que os valores entre a raza pura e o cruce con Landrace foron moi similares nos dous casos. Os valores de proteína medidos foron superiores nos dous músculos en estudo nos xamóns procedentes da raza pura (BF: 25,12% e SM: 34,77%), mentres que no cruce con Duroc (BF: 23,48% e SM: 30,17%) e no cruce con Landrace (BF: 23,96% e SM: 31,12%) foron moi similares.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

O valor de índice de vermello (a^*) no músculo BF foi inferior nas mostras procedentes do cruce con Duroc con valores de Dx: 12,01 vs. Cx: 13,05 e Lx: 13,59, o igual que no músculo SM, os cales amosaron uns valores de Dx: 10,19 vs. Cx: 11,57 e Lx: 11,70.

A estabilidade lipídica, medida como índice de TBA, no músculo BF, amosou valores máis altos na raza pura (3,34 mg MDA/Kg), seguida do cruce con Duroc (2,44 mg MDA/Kg) e finalmente atópase o cruce con Landrace, o cal presentou os valores máis baixos (1,56 mg MDA/Kg). No músculo SM os valores obtidos son moi similares entre as mostras, aínda que lixeiramente superiores na raza pura (Cx: 1,86 mg MDA/Kg vs. Dx: 1,43 mg MDA/Kg vs. Lx: 1,47 mg MDA/Kg).

Os parámetros de textura, medidos mediante o test WB, amosaron valores de forza de corte máis altos tanto no músculo BF coma no SM dos xamóns procedentes do cruce Dx. No músculo BF, medíronse valores de 4,11 Kg/cm² no cruce con Duroc, 3,94 Kg/cm² na raza pura e 3,45 Kg/cm² no cruce con Landrace. Mentres que no músculo SM, atopáronse valores de 3,34 Kg/cm² no cruce con Duroc, 2,78 Kg/cm² no cruce con Landrace e 2,5 Kg/cm² na raza pura.

Polo que respecta a dureza das mostras en estudo, para o músculo BF, o valor máis elevado foi medido nas mostras procedentes do cruce con Duroc que deron un valor medio de 3,14 Kg, seguidas do cruce con Landrace cun valor de 2,28 Kg e finalmente as mostras procedentes da raza pura, como as máis brandas, cun valor de 1,54 Kg. En canto as mostras de SM, o valor máis alto foi atopado nas procedentes dos porcos de raza pura, cun valor de 4,26 Kg, mentres que as mostras procedentes dos cruces amosaron valores similares de 2,17 Kg e 2,77 Kg para as mostras procedentes do cruce con Duroc e do cruce con Landrace, respectivamente.

4.4.5.3. Perfil de ácidos graxos

Na Táboa 62 móstrase a evolución do contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) do músculo *Semimembranosus* (SM) do xamón curado de Porco Celta, ó longo do proceso de elaboración.

Os ácidos graxos libres máis abundantes na graxa do músculo *Semimembranosus* (SM) foron por esta orde o ácido oleico (C18:1n9c), palmítico (C16:0), esteárico (C18) e linoleico (C18:2n6c).

Os contidos medios totais de ácidos graxos libres pasaron dende os 211,90 mg/100g de graxa ó inicio do proceso de elaboración, ata os 1790,79 mg/100g de graxa despois de 427 días de elaboración.

Durante o proceso de elaboración aumentou o contido de tódolos ácidos graxos e ademáis, no punto final da elaboración (etapa de bodega), foron detectados 11 ácidos graxos minoritarios que non se detectaran nos puntos de mostraxe anteriores.

Na Táboa 63 móstrase a evolución do contido en ácidos graxos libres (mg/100 g graxa) do músculo *Biceps femoris* (BF) do xamón curado de Porco Celta, ó longo do proceso de elaboración.

Os ácidos graxos libres máis abundantes na graxa do músculo *Biceps femoris* (BF) foron por esta orde o ácido oleico (C18:1n9c), palmítico (C16:0), esteárico (C18) e linoleico (C18:2n6c). Os contidos medios totais de ácidos graxos libres pasaron dende os 107,34 mg/100g de graxa ó inicio do proceso de elaboración, ata os 1518,86 mg/100g de graxa despois de 427 días de elaboración.

Durante o proceso de elaboración aumentou o contido de tódolos ácidos graxos e ademáis, no punto final da elaboración (etapa de bodega), foron detectados 16 ácidos graxos minoritarios que non se detectaran nos puntos de mostraxe anteriores.

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	0 días	12 días	127 días	232 días	427 días
C14:0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C16:0	54,72±28,62	82,54±47,55	261,89±78,43	286,67±62,26	449,06±111,29
C16:1	8,20±4,30	11,36±6,63	21,82±6,54	33,73±7,32	38,61±14,90
C17:0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	2,59±1,62
C17:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,82±3,04
C18:0	32,12±18,28	58,83±33,86	109,52±44,66	150,06±28,09	228,26±56,83
C18:1n9c	88,75±55,15	131,87±79,47	217,67±75,92	246,77±34,75	515,65±171,26
C18:2n6c	22,01±8,54	22,12±17,84	320,36±87,88	363,02±33,73	384,28±118,00
C18:3n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	10,95±4,33
C20:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	6,20±2,77
C20:2	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C20:2n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	3,67±1,92
C20:3n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	4,76±2,94
C20:3n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,21±0,47
C20:4n6	6,11±1,20	8,20±2,23	104,30±19,87	156,37±35,76	125,27±56,66
C20:5n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	4,60±2,77
C21	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C22	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C22:6n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	2,50±1,64
C23	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C24	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
C24:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,97±2,30
TOTAL	211,90 ±113,78	314,94 ±178,03	1035,57 ±306,14	1236,60 ±141,77	1790,79 ±491,48
AGS C14:0 + C16:0 + C17:0 + C18:0 + C21 + C22 + C23 + C24	86,83±46,48	141,38±80,75	371,42±122,83	436,72±90,15	690,30±172,22
AGMI C16:1 + C17:1 + C18:1n9c + C20:1 + C24:1	96,95±59,28	143,23±86,08	239,49±82,14	280,49±40,72	564,25±188,97
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:2n6 + C20:3n6 + C20:3n3 + C20:4n6 + C22:2n6 + C20:5n3 + C22:6n3	28,12±8,68	30,32±19,99	424,66±106,75	519,38±65,62	536,24±181,79
AGPI / AGS	0,38±0,14	0,25±0,16	1,17±0,14	1,23±0,29	0,77±0,19

Táboa 62.- Evolución do perfil de ácidos graxos no músculo SM do xamón

Ácidos graxos (mg/100g de graxa)	0 días	12 días	127 días	232 días	427 días
C14:0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	5,42±1,94
C16:0	26,53±21,08	94,89±59,85	326,90±68,17	320,10±65,70	386,14±90,87
C16:1	4,50±2,43	15,50±9,56	36,32±7,57	23,97±11,05	27,12±6,48
C17:0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,27±1,09
C17:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	2,41±2,59
C18:0	18,04±9,96	58,96±31,54	148,31±35,87	172,35±34,65	206,32±57,32
C18:1n9c	43,50±34,19	190,28±122,87	266,18±69,54	226,28±132,60	378,69±72,40
C18:2n6c	10,91±7,08	32,61±17,37	406,71±65,56	391,67±30,96	362,11±99,06
C18:3n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,52±3,40
C20:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	3,50±1,95
C20:2	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,82±1,06
C20:2n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,50±1,11
C20:3n6	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	3,35±2,27
C20:3n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,27±0,61
C20:4n6	3,87±1,49	7,01±4,17	124,69±18,59	139,24±15,28	125,05±46,18
C20:5n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	3,65±2,23
C21	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	4,89±3,29
C22	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,70±1,56
C22:6n3	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,93±1,84
C23	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,30±0,66
C24	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	1,11±2,48
C24:1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,80±1,79
TOTAL	107,34 ±75,96	399,26 ±239,42	1309,12 ±225,09	1273,61 ±218,55	1518,86 ±362,67
AGS C14:0 + C16:0 + C17:0 + C18:0 + C21 + C22 + C23 + C24	44,57±31,01	153,85±91,35	475,22±103,10	492,45±100,27	605,03±151,34
AGMI C16:1 + C17:1 + C18:1n9c + C20:1 + C24:1	48,00±36,61	205,78±132,43	302,50±73,08	250,25±136,01	412,53±80,47
AGPI C18:2n6c + C18:3n3 + C20:2n6 + C20:3n6 + C20:3n3 + C20:4n6 + C22:2n6 + C20:5n3 + C22:6n3	14,77±8,42	39,62±16,64	531,40±80,39	530,91±42,52	500,19±148,68
AGPI / AGS	0,35±0,05	0,29±0,07	1,14±0,13	1,12±0,26	0,83±0,15

Táboa 63.- Evolución do perfil de ácidos graxos no músculo BF do xamón

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Os contidos en ácidos graxos no músculo *Biceps femoris* (BF) foron similares durante toda a elaboración do xamón curado, pero no produto ó final do proceso de elaboración resultaron superiores no músculo *Semimembranosus*. En ámbolos dous músculos, durante as etapas iniciais do proceso de elaboración (tralo post-salgado e secado-maduración, 127 e 232 días, respectivamente) a liberación de ácidos graxos poliinsaturados foi máis acusada que a de ácidos graxos saturados, mentres que ó final da etapa de bodega (427 días) os contidos en ácidos graxos poliinsaturados permaneceron practicamente constantes e aumentaron de forma máis pronunciada os contidos en ácidos graxos saturados.

No músculo *Semimembranosus* a liberación de ácidos graxos monoinsaturados produciuse principalmente tras 12 días de elaboración (tralo salgado), etapa a partir da cal os contidos nestes ácidos graxos mantivéronse practicamente constantes. En cambio no músculo *Biceps femoris* os contidos de ácidos graxos monoinsaturados aumentaron de forma progresiva durante toda a elaboración.

Na composición de ácidos graxos para ámbolos dous músculos do xamón non se atoparon diferenzas significativas, o que pon de manifesto que outros factores como a raza, o sexo e fundamentalmente a alimentación que reciben os animais teñen máis efecto sobre o perfil de ácidos graxos, como se comprobou en traballos previos realizados tamén sobre xamón de Porco Celta [139].

O perfil de ácidos graxos caracterízase por unha baixa proporción de ácidos graxos saturados, e unha porcentaxe relativamente alta de ácidos graxos monoinsaturados. Os niveis de AGS son da mesma orde que os atopados en xamóns da raza Ibérica [133]. Dentro dos AGS, o ácido graxo maioritario foi o palmítico (C16:0) coincidindo cos valores descritos por Bermúdez *et al.* [139] en xamóns da mesma raza; e cos observados en xamóns Ibéricos [133] ou de Parma [140]. En xamóns das denominacións Teruel e Serrano observáronse valores de 24,6 e 26,1%, respectivamente [133].

Aínda que as porcentaxes de AGS coinciden cos de xamóns de raza Ibérica, non ocorre así coa porcentaxe de ácidos graxos monoinsaturados que é un 4% inferior. Iso é atribuíble fundamentalmente a niveis algo máis baixos de ácido oleico (C18:1) e de ácido eicosaenoico (C20:1).

Nun traballo previo [139] con xamóns de Porco Celta alimentado con concentrado comercial e con castaña observáronse valores de 39,86 e 44,52% de ácido oleico, respectivamente, o que pon de manifesto unha vez máis a influencia da alimentación no perfil de ácidos graxos final.

Os altos niveis AGMI presentes no xamón de Porco Celta son moi favorables para inxerir unha dieta saudable, pois observouse que dietas ricas en AGMI así como en AGPI, reducen os niveis de colesterol en sangue, o que diminúe a prevalencia de enfermidades cardiovasculares [141] [142].

Dentro dos ácidos graxos poliinsaturados o ácido graxo maioritario foi o ácido linoleico (C18:2n-6). Noutro traballo con xamóns de Porco Celta, alimentados con distintas dietas, atopáronse valores superiores chegando no caso máis alto a niveis do 13,6% [139]. En xamóns de porco Ibérico describíronse porcentaxes menores deste ácido graxo (entre 5,43 e 7,18%) [133]. O principal ácido graxo da familia omega 3 foi o ácido linolénico (C18:3n-3) cun valor idéntico ao atopado noutros xamóns de Porco Celta [139].

Estes niveis de ácido linolénico foron dúas veces superiores aos descritos en xamón Serrano e Teruel e ata tres veces o valor atopado en xamóns Ibéricos [133]. Os niveis doutros ácidos graxos omega 3, interesantes dende o punto de vista da saúde, aínda que moi minoritarios como o eicosapentanoico (C20:5) ou docosahexanoico (C22:6) foron similares aos descritos por outros autores [133].

4.4.6. Valoración global

- 1) A medida que se incrementou a porcentaxe de graxa, tanto no chourizo coma no salchichón, produciuse una diminución na dureza e un incremento no grao de oxidación. As mostras cun elevado porcentaxe de graxa presentaron tamén unha maior luminosidade.
- 2) Respecto ao grao de picado as mostras que foron picadas cun calibre mais pequeno (8 mm) presentaron una maior dureza e un menor contido en humidade.
- 3) Os chourizos elaborados coa raza pura amosaron unha menor luminosidade e un menor grao de oxidación e dureza que os chourizos elaborados cos cruces Landrace e Duroc.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

- 4) As mostras de salchichón procedente do cruce con Landrace presentaron unha menor dureza e menor grao de oxidación que os salchichóns elaborados coa raza pura.
- 5) Os lombos curados procedentes do cruce con Duroc mostraron un alto nivel de infiltración de graxa, unha cor roxa mais intensa e unha menor dureza.
- 6) O músculo *biceps femoris* do xamón de Porco Celta mostrou un maior contido en humidade, unha cor roxa mais intensa e unha menor dureza respecto ao músculo *semimembranosus*.
- 7) Os xamóns procedentes do cruce con Duroc mostraron unha maior infiltración de graxa e un menor grao de oxidación lipídica. Polo contrario, os xamón da raza pura mostraron unha maior intensidade de cor roxa e unha menor dureza.
- 8) Os lacóns procedentes do cruce con Duroc mostraron unha maior infiltración de graxa e un menor grao de oxidación lipídica e unha maior capacidade de retención de auga. Polo contrario, os lacóns da raza pura mostraron unha maior intensidade de cor roxa e unha menor dureza.
- 9) O efecto da raza inflúe nas características organolépticas do produto final. Así, para os distintos produtos:
 - a. Os lombos do lote da raza Porco Celta presentaron maior intensidade de olor, sabor salgado, dureza, fibrosidade, intensidade de aroma e aroma curado. Os lombos do lote Celta-Duroc presentaron as maiores puntuacións para o veteado, mentres que os do lote Celta-Landrace presentaron en todos os casos valores intermedios ou menores que os outros dos lotes estudados (C e CD). O atributo visual, cor roxa do magro, acadou valores similares nos tres lotes estudados.
 - b. Os salchichóns do lote da raza Porco Celta presentaron unha maior cantidade de graxa comparado cos outros dous lotes estudados (CD e CL), pola contra, obtiveron a puntuación máis baixa para o atributo olor a pementa. Os salchichóns do lote Celta-Duroc acadaron as puntuacións máis altas na distribución da graxa, dureza, sabor salgado e grado de compacidade, mentres que os do lote Celta-Landrace o fixeron en olor a pementa, e olor a especias.

Para a intensidade de sabor os tres lotes estudados amosaron valores similares.

- c. Os chourizos do lote de raza Porco Celta acadaron as maiores puntuacións para os atributos distribución da graxa, cantidade de graxa, olor a ácido láctico, intensidade de sabor, dureza e xugosidade. Os do lote Celta-Duroc foron os máis puntuados para intensidade de olor, mentres que os chourizos do cruce Celta-Landrace o foron para grado de compacidade.
- d. Nos atributos avaliados no lacón en cru, os lacóns pertencentes o lote Celta-Duroc amosaron as puntuacións máis altas para os atributos cor roxa e intensidade de olor. Os do lote Celta recibiron a puntuación máis alta para olor a curado e os do lote Celta-Landrace para o veteado. Despois de cociñado, os lacóns do lote Celta foron puntuados máis altos para a intensidade de sabor, a dureza e a intensidade de flavor. Por outra banda, o lote Celta-Duroc recibiu por parte dos xuíces os valores máis altos de xugosidade e os máis baixos de intensidade de sabor.

4.5. Caracterización comercial

A continuación amósanse os resultados da aplicación da marca comercial “Raza Autóctona 100% Porco Celta” Segundo o establecido no Real Decreto 505/2013, do 28 de Xuño [72], polo que se regula o uso do Logotipo “raza autóctona” nos produtos de orixe animal.

4.5.1. Rexistro de operadores

O proceso de implantación do uso do logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta” nos produtos derivados da raza Porco Celta iniciouse de maneira efectiva en agosto do ano 2016, momento no cal se inician o precintado e etiquetaxe baixo este distintivo de calidade.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

Na Táboa 64 amósase a evolución de operadores autorizados no sistema de trazabilidade do distintivo de calidade "Raza Autóctona 100% Porco Celta" dende o inicio da súa posta en funcionamento e ata a actualidade.

ANO	NÚMERO DE OPERADORES INICIAL	NÚMERO DE OPERADORES FINAL	ALTAS	BAIXAS	INCREMENTO ANUAL	% INCREMENTO ANUAL
2016	0	77	78	1	-	-
2017	77	126	49	0	49	63,6 %
2018	126	154	36	8	28	22,2 %
2019	154	160	12	8	4	2,6 %

Táboa 64.- Evolución do número de operadores autorizados
 Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

Como se pode ver na Táboa 64 e na Figura 33, o número de operadores crece co paso do tempo, pero non ao mesmo ritmo de crecemento. Unha vez implantada a marca no 2016, prodúcese un efecto chamada importante e no segundo ano de funcionamento o incremento no número de operadores é superior ao 63 %.

Nos anos seguintes tamén hai crecemento, pero menos significativo. Pódese ver que no 2019 se chega a unha meseta ou estabilización no número de operadores, algo lóxico tendo en conta que o crecemento de operadores está vencellado ao número de explotacións e ao censo de animais.

Polo tanto, unha vez xa está acollida á marca, no ano 2019, case a totalidade dos operadores, compre esperar que as variacións no número de operadores autorizados oscile no futuro ao mesmo ritmo que a cabana de Porco Celta.

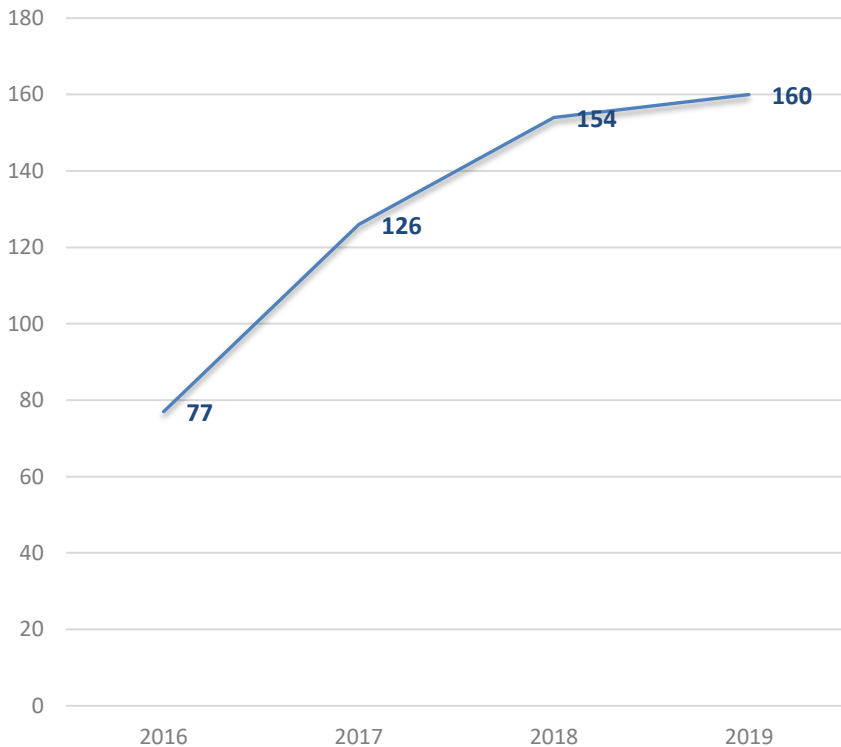


Figura 33.- Evolución da número de operadores autorizados

Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.5.1.1. Produtores primarios

Previamente á implantación efectiva do logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta”, realizouse a autorización como OPERADORES DE PRODUCCIÓN PRIMARIA de todas aquelas ganderías de nacemento, cría e cebo dos animais procedentes de reprodutores da raza Porco Celta, inscritos no Libro Xenealóxico, do mesmo xeito que as explotacións que cumpran a súa regulamentación específica e o programa de conservación da raza Porco Celta, recoñecidos para ese efecto pola asociación de criadores.

Na Figura 34 pódese ver a evolución do número de ganderías autorizadas para a utilización do logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta” onde se aprecia como foi aumentando lixeiramente a cifra dende o inicio do proceso ata o 2019, onde se estabilizou en torno aos 85 operadores. No ano 2019 producíronse 8 baixas e 7 altas de novos operadores, cifra que se estima se repita en anos sucesivos.

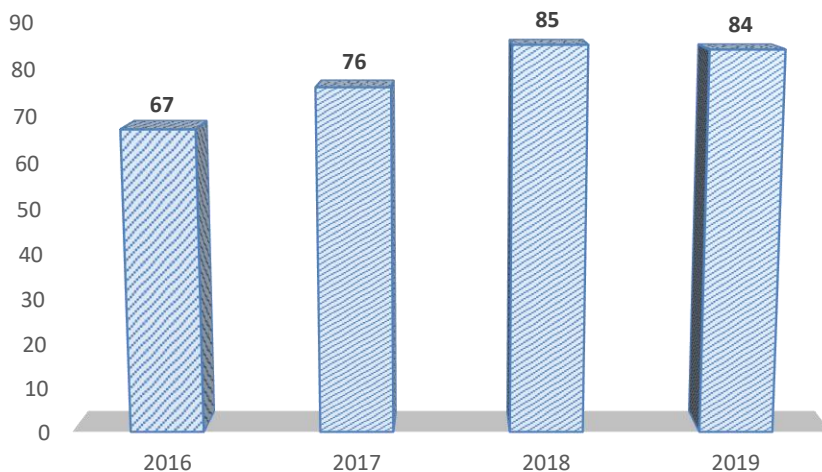


Figura 34.- Evolución do número de ganderías autorizadas para o uso do logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta”

Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

4.5.1.2. Transformadores

A fase de transformación abarca matadoiros, salas de despezamento, industrias elaboradoras e, en xeral calquera establecemento admitido pola lexislación vixente no que se realice o sacrificio, despezamento, envasado, elaboración, transformación e embalado de produtos da raza.

Na Figura 35 pódese ver a evolución do número de matadoiros e industrias autorizadas para a utilización do logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta". A diferenza do que acontece cos produtores, no caso dos transformadores, o número de autorizados aumenta incluso no ano 2019.

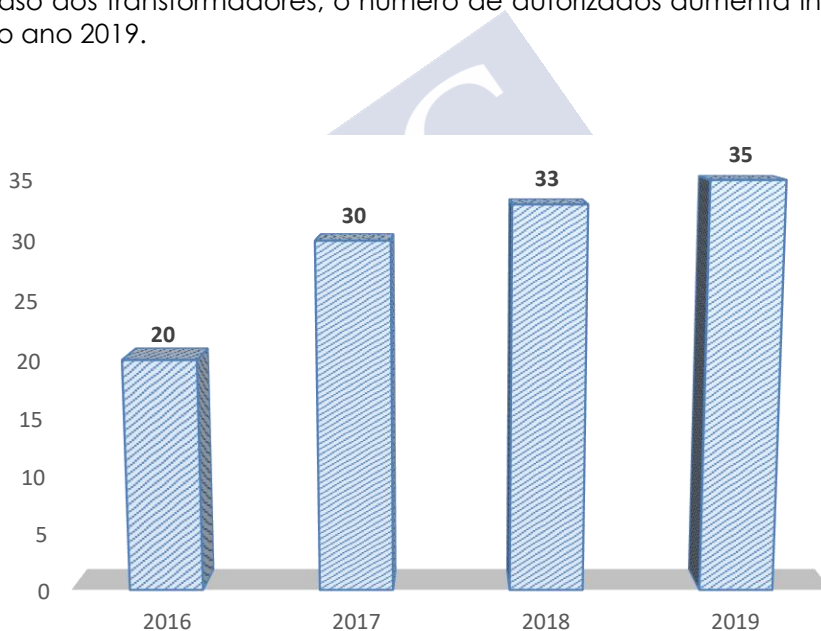


Figura 35.- Evolución do número de matadoiros e industrias autorizadas para o uso do logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta"

Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.5.1.3. Comercializadores

A fase de comercialización agrupa ós puntos de venda, podendo ser oficinas de despacho das propias salas de despezamento e elaboración autorizadas por ASOPORCEL, ou clientes destas. Así mesmo, tamén se inclúen, aqueles establecementos que soliciten a ASOPORCEL a súa alta para poder vender produtos ao detalle. Tamén se poderán incluír locais de restauración onde se realice o consumo de produtos da raza.

Na Figura 36 amósase a evolución do número de empresas que realizan comercialización de carnes ou produtos derivados da raza Porco Celta, a gran maioría con máis de un único punto de venda. Tamén se comproba que cada ano se adhiren á marca mais operadores que comercializan Porco Celta.

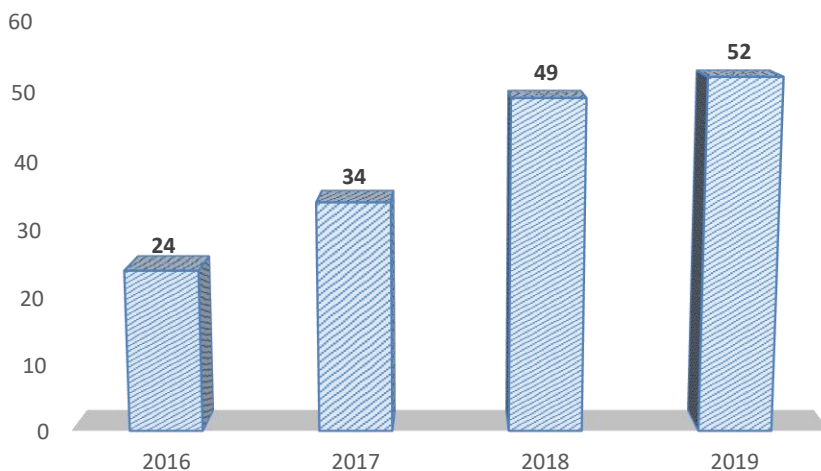


Figura 36.- Evolución do número de comercializadoras autorizadas para o uso do logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta"

Fonte: elaboración propia a partires do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

4.5.2. Datos de producción

Nos epígrafes seguintes amósanse os datos rexistrados sobre produción baixo a marca "Raza autóctona 100% Porco Celta" en relación aos matadoiros e ás industrias responsables da elaboración.

4.5.2.1. Actividade nos matadoiros

A continuación amósanse as canais procesadas nos matadoiros, tanto en número (Figura 37) como en peso total (Figura 38), dende o inicio de utilización da marca. Tamén se amosa na Figura 39 a evolución dos leitóns ou cochinillos procesados.

A evolución do número canais e dos kg procesados é acorde coa evolución dos operadores produtores. No caso das canais, parece que o umbral no cal está estabilizada a produción actualmente é en torno ás 1.400 canais/ano.

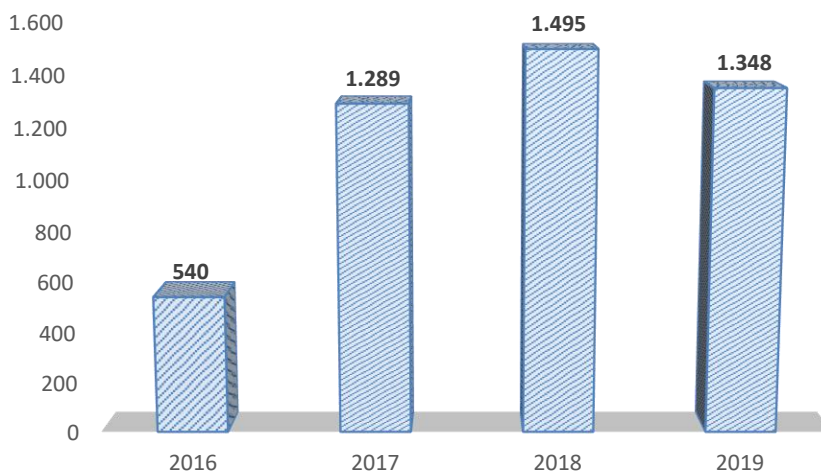


Figura 37.- Evolución do número de canais procesadas baixo a marca "Raza autóctona 100% Porco Celta" nos matadoiros

Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

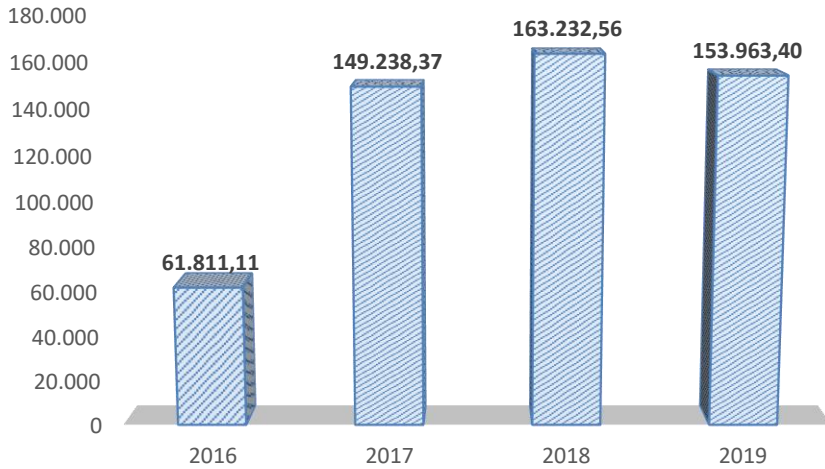


Figura 38.- Evolución dos kg de canais procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nos matadoiros

Fonte: elaboración propia a partires do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

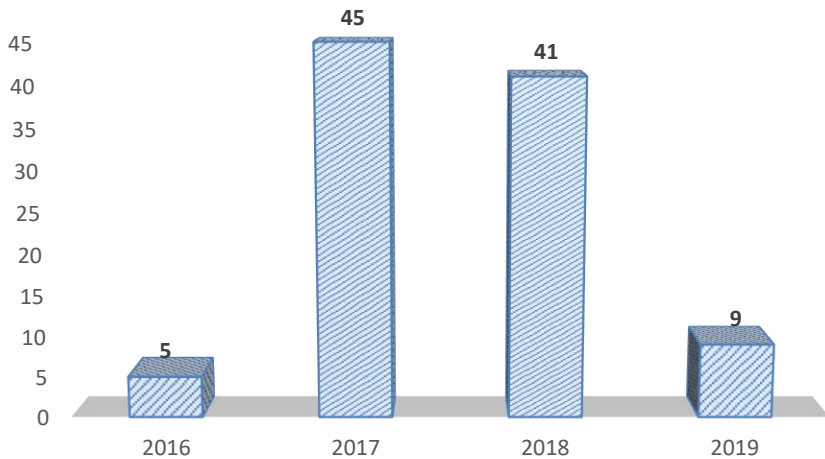


Figura 39.- Evolución do número de leitóns ou cochinillos procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nos matadoiros

Fonte: elaboración propia a partires do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

4.5.2.2. Actividade nas industrias

A continuación amósanse as canais procesadas nas industrias, tanto en número (Figura 40) como en peso total (Figura 41), dende o inicio de utilización da marca.

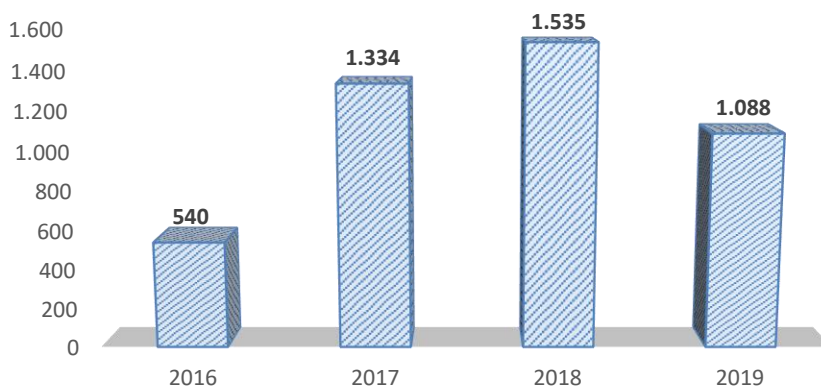


Figura 40.- Evolución do número de canais procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nas industrias
Fonte: elaboración propia a partires do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

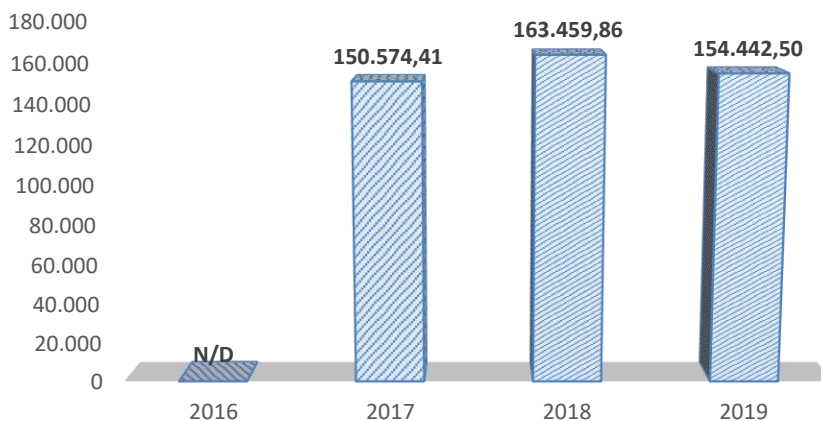


Figura 41.- Evolución dos kg de canais procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nas industrias
Fonte: elaboración propia a partires do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.5.2.3. Pezas comerciais e derivados cárnicos

A maioría das canais procedentes da raza Porco Celta transfórmanse en derivados cárnicos (troceados e/ou envasados ao baleiro), aínda que unha pequena parte se comercializa como carne fresca.

A vía de distribución comercial concéntrase basicamente no comercio minorista. As industrias elaboradoras distribúen directamente a pequenos comercios, locais de restauración e mesmo ao consumidor final a través dos seus propios despachos de venda.

Na Táboa 65, Táboa 66 e Táboa 67 desagreganse as principais pezas comercializadas en fresco e os principais derivados cárnicos.

TIPO	NOMES COMERCIAIS	DISTRIBUCIÓN
CARNE FRESCA	Chuleteiro Costelar Lombo Solombo	MINORISTA
LEITÓN OU COCHINILLO	Leitón	MINORISTA
PEZAS CURADAS	Lombo curado Xamón Panceta Paleta	MINORISTA
EMBUTIDOS	Chourizo Salchichón	MINORISTA

Táboa 65.- Principais pezas e derivados cárnicos comercializados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" no ano 2016 e 2017

Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

TIPO	NOMES COMERCIAIS	DISTRIBUCIÓN
CARNE FRESCA	Chuleteiro Costelar de lombo Solombo Presa Pluma	MINORISTA
LEITÓN OU COCHINILLO	Leitón	MINORISTA
PEZAS CURADAS	Lombo curado Xamón Panceta Paleta Cabeza Lacón	MINORISTA
EMBUTIDOS	Chourizo Salchichón Butelo Chicharrón Hamburguesa	MINORISTA

Táboa 66.- Principais pezas e derivados cárnicos comercializados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" no ano 2018

Fonte: elaboración propia a partires do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

TIPO	NOMES COMERCIAIS	DISTRIBUCIÓN
CARNE FRESCA	Chuleteiro Costelar de lombo Solombo Presa Secreto Pluma Cinta de lombo Filetes Codillo Espiñazo Lingua Riles Zorza	MINORISTA
LEITÓN OU COCHINILLO	Leitón	MINORISTA
PEZAS CURADAS	Lombo curado Xamón Panceta Paleta Cabeza Lacón	MINORISTA
EMBUTIDOS	Chourizo Salchichón Butelo Chicharrón Hamburguesa	MINORISTA

Táboa 67.- Principais pezas e derivados cárnicos comercializados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" no ano 2019

Fonte: elaboración propia a partir do rexistro de operadores autorizados de ASOPORCEL

Tal e como se pode ver na Táboa 65, Táboa 66 e Táboa 67, o número de produtos certificados foi aumentando a medida que pasou o tempo dende o inicio da marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta", o cal ven a confirmar a cada vez maior aceptación deste produto no mercado.

4.5.3. Sistema de trazabilidade

Sen menoscabo dos sistemas de trazabilidade de que dispoñan as explotacións, matadoiros, industrias e puntos finais de venda, os produtos amparados polo logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta" cumpren ademais cun sistema adicional de seguimento.

Os controis dos produtos e da trazabilidade son responsabilidade dos operadores. Estes operadores deben contar no seu proceso produtivo con sistemas de traballo que permitan asegurar, en calquera etapa do mesmo, tanto a trazabilidade dos animais e dos seus produtos, como o cumprimento do regulamento da marca.

Os animais procesados están inscritos no Libro Xenealóxico da raza Porco Celta. Os animais están identificados individualmente con dobre crotal auricular numerado especificamente, tal como indica no epígrafe "4.1.3. Control xenealóxico" (páxina 149).

ASOPORCEL proporciona a cada explotación a documentación necesaria para apuntar as declaracións de nacementos (altas), baixas (saídas) e cubricións, que deben enviar de forma trimestral á oficina da Asociación de criadores. O persoal autorizado de ASOPORCEL comproba o cumprimento da normativa do libro xenealóxico da raza, do programa de conservación da raza, así como a correcta identificación dos animais.



Fotografía 48.- Precintos numerados para as extremidades e cabeza

Para a produción cárnica, as canais destes animais son identificadas cun sinal numerado (Fotografía 48) en cada unha das catro extremidades co logotipo de "raza autóctona" e cun sinal numerado

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

en cada media cabeza, ademais cóbrese unha ficha onde se recolle o número de canal, número de identificación no libro xenealóxico, peso, sinais numerados de cada extremidade e sinais numerados de cada media cabeza.

Á sala de despezamento chegan as canais enteiras que serán despezadas. Acompañaralles documentación de traslado que indiquen os datos relativos á procedencia, coa data de saída das canais e o número de lote. Posteriormente emitirase o documento de rexistro de despezamento co número de pezas obtidas e o lote asignado. En canto ao despezamento, levarán etiquetas identificativas numeradas e correlacionadas (Fotografía 49).

As etiquetas (Fotografía 49) e precintos (Fotografía 48) de garantía numerados son colocadas polo persoal autorizado por parte da Asociación de criadores de raza porcina Celta (ASOPORCEL) podendo ser o responsable da explotación porcina onde se criaron os animais, especialmente no caso da venda directa dos produtos desde a propia granxa ao consumidor final ou a establecementos de venda polo miúdo que fornezan directamente ao consumidor final.



Fotografía 49.- Etiquetas numeradas para os produtos de Porco Celta

Para a obtención de produtos elaborados ou transformados, ten que existir documentación que indique o nome e o número de autorización sanitaria dos establecementos de procedencia, os números de identificación das canles, dos despezos ou dos lotes e a cantidade de produto. Para a saída deberá existir un documento que indique o número de referencia asignado ao lote e a súa relación coa carne, a data de elaboración, a data de saída e o establecemento de destino.

Na Figura 42, Figura 43 e Figura 44 amósanse os modelos normalizados que se deseñaron para o rexistro documental da información de trazabilidade para produción primaria (Figura 42), matadoiros (Figura 43) e para salas de despece e operadores de comercialización (Figura 44).

Para a elaboración de comida preparada, ten que existir documentación que indique a procedencia das carnes, que faga referencia á identificación das canles, dos despezos ou dos lotes e a cantidade de produto. Para a saída deb existir un documento que indique o número de referencia asignado ao lote e a súa relación coa carne, a data de elaboración, a data de saída e o establecemento de destino.

Nos puntos de venda e nos locais de restauración, existirá constancia documental, por medio de facturas ou albarás ou calquera documento similar, elaborado pola asociación, que indique os datos relativos á orixe dos produtos e cantidades. Nos locais de restauración observarase unha concordancia entre o produto que entra no local e o consumido. Nos puntos de venda e locais de restauración poderá existir publicidade específica da raza e do logotipo, de propiedade de ASOPORCEL, que lle será devolta á asociación cando así lle sexa requirido.

En xeral existirán rexistros de entradas e saídas nas diferentes fases da produción e venda, de tal forma que sexa posible o seguimento do animal e os seus produtos desde a súa orixe ata a súa venda final e o seu consumo.

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN



ASOPORCEL
ASOCIACIÓN DE CRIADORES
DA RAZA PORCINA CELTA

Plazo de Feiras e Congressos,
Avenida dos Deportes, s/n Lug. 27004
Tel 982 226 252 | www.asoporcet.es

**DOCUMENTACIÓN DE EXPEDICIÓN DE PRODUCTOS
TRANSFORMACIÓN / COMERCIALIZACIÓN
100% RAZA AUTÓCTONA PORCO CELTA**

**DOCUMENTACIÓN DE EXPEDICIÓN DE PRODUCTOS
TRANSFORMACIÓN / COMERCIALIZACIÓN
100% RAZA AUTÓCTONA PORCO CELTA**

COPIA PARA EMPRESA

Empresa | Empresa RASA (se procede) | RASA (si procede)

Comunica a expedición dos seguintes produtos: "100% Raza Autóctona Porco Celta" procedentes da gandería asociada.
Comunica la expedición de los siguientes productos: "100% Raza Autóctona Porco Celta" procedentes de la granjería asociada.

Con Nº Registro/DNICIF | Con Nº Registro/DNICIF Enderezo | Dirección

Cód. Postal | Cód. Postal Concello | Ayuntamiento Provincia | Provincia Teléfono | Teléfono

Lote Lote	Nº IDENTIFICACIÓN 100% Raza Autóctona Nº IDENTIFICACIÓN 100% Raza Autóctona	PRODUCTO ELABORADO PRODUCTO ELABORADO	Etiquetas Etiquetas	Precintos Precintos	DATA ENVÍO FECHA ENVÍO	DESTINO/OBSERVACIÓN DESTINO/OBSERVACIÓN
		PRODUCTO FRESCO PRODUCTO FRESCO				

En _____ de _____ de _____

Sinatura do expedidor | Firma do expedidor

Asdo. | Fdo. : _____





Figura 44.- Registo da trazabilidade en industrias e comercializadores
Fonte: ASOPORCEL

4.5.4. Visitas de verificación

4.5.4.1. Visitas de control

Dende a implantación da marca leváronse a cabo visitas de verificación aos distintos operadores implicados na cadea de produción, ao mesmo tempo realizáronse visitas de asesoramento e trámite de alta de novos operadores interesados no uso da marca.


ANO	Visitas a operadores de produción primaria	Visitas a operadores de transformación e comercialización	TOTAL
2016	54	28	82
2017	85	16	101
2018	66	9	75
2019	48	11	59

Táboa 68.- Visitas de control para a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta"

Para o rexistro documental das visitas de control emprégase o formato normalizado deseñado especificamente para a "Raza Autóctona 100% Porco Celta", que se amosa na Figura 45.

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN



CELTA

INSPECCIÓN DO LOGOTIPO
100% RAZA AUTÓCTONA PORCO CELTA
INSPECCIÓN DEL LOGOTIPO
100% RAZA AUTÓCTONA PORCO CELTA

DATOS | DATOS

Nome ou razón social | Nombre o razón social

Enderezo | Dirección

Código Postal | Código Postal Concello | Ayuntamiento Provincia | Provincia

Teléfono | Teléfono Nº REGA | Nº REGA Nº Registro Sanitario | Nº Registro Sanitario

NIF/CIF | NIF/CIF

TIPO DE OPERADOR | TIPO DE OPERADOR:

Producción Primaria Transformación Comercialización
Producción Primaria *Transformación* *Comercialización*

CUMPRE O PREGO DE CONDICIÓN | CUMPLE EL PREGO DE CONDICIONES:

SI | SI Non | No

OBSERVACIÓN | OBSERVACIONES:


DATA | FECHA

O inspector | El inspector:

Asdo. | Fdo.:

O comparecente | O comparecente:


Asdo. | Fdo.:



ASOPORCEL
ASOCIACIÓN DE CRIADORES
DA RAZA PORCINA CELTA

 FEADER
Europeo invierte no rural

 GALICIA
GOBIERNO DE GALICIA

 XUNTA
DE GALICIA

EXEMPLAR PARA ASOPORCEL (ENTIDAD DE CONTROL)
EXEMPLAR PARA ASOPORCEL (ENTIDAD DE CONTROL)

Figura 45.- Formato empregado nas visitas de control da marca
Fonte: ASOPORCEL

4.5.4.2. Actividades de comprobación

A nivel de produción primaria, compróbase durante as visitas ás granxas o cumprimento da normativa do Libro xenealóxico da raza Porco Celta, o programa de conservación, así como a correcta identificación dos animais destinados a sacrificio para a obtención de carne.

Tamén se realiza a comprobación dos requisitos establecidos no prego de condicións para o uso do logotipo raza autóctona no que se refire ás instalacións, medicamentos, alimentación, normativa sanitaria e benestar animal.

Nos operadores de transformación compróbase a identificación das canais, os precintos que se lles colocan no matadoiro e os rexistros documentais de trazabilidade onde se relacionan ambos os códigos. Así como a correcta etiquetaxe e seguimento da numeración empregada en cada lote.

Nos operadores de comercialización compróbase a etiquetaxe e o rexistro documental asociado que garante a trazabilidade.

4.5.4.3. Incumprimentos e medidas de corrección adoptadas

Durante as visitas de verificación realizadas, non se ten constancia de incumprimentos, polo que non foi necesario adoptar medidas de corrección.

4.5.4.4. Aplicación do réxime sancionador

Ao non existir incumprimentos, non foi necesaria a aplicación do réxime sancionador dende o inicio no ano 2016 ata a actualidade.

4.5.5. Actividades relacionadas co uso do logotipo

O logotipo 100% raza autóctona supón a creación dunha marca atractiva para fomentar o coñecemento e o consumo dos produtos das razas autóctonas, dotándoas dun valor engadido, ao mesmo tempo que ofrece unha ferramenta para preservar a biodiversidade a través da conservación dos valores naturais. É un distintivo que garante a pureza da raza e que ofrece unha oportunidade de mercado e unha apertura para os criadores da raza Porco Celta en todas as etapas da cadea alimentaria ata chegar ao consumidor final.

Co fin de promocionar a raza e os logros conseguidos nos últimos anos, así como facilitar o coñecemento do seu sistema de produción, a incorporación de novos gandeiros e animais ao Libro Xenealóxico e a incorporación de novos operadores, leváronse a cabo unha serie de actividades:

- Asesoramento a gandeiros
- Xornadas e conferencias
- Feiras e outros eventos divulgativos (degustacións, xornadas gastronómicas...)
- Redes sociais e medios de comunicación
- Edición de material diverso

4.5.5.1. Asesoramento a gandeiros

O asesoramento a gandeiros levouse a cabo por persoal altamente cualificado en zootecnia. Durante o mesmo tratouse de:

- Actualizalos nas normativas legais existentes, incidindo no sistema de produción de base extensiva como medio de redución de custos da explotación.
- No manexo reprodutivo das ganderías e o cambio cara a unha gandería de alta calidade hixiénico-sanitaria e de valor engadido para o propio produtor mediante a creación de marcas comerciais.
- Nas xestións necesarias para a asistencia a feiras e exposicións (requisitos, programas sanitarios, analíticas...).
- En requisitos para a implantación do Logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta" e en posibles canles de comercialización.

4.5.5.2. Xornadas e conferencias

Estas actividades abarcan accións tales como a impartición de conferencias monográficas en congresos nacionais, ou ponencias en xornadas técnicas. Os temas abordados en case tódolos casos é o manexo, cría e alimentación da raza Porco Celta. Destácanse as seguintes:

- Rede Galega de Innovación Agroforestal (AFINET)
- Congreso Ibérico sobre recursos xenéticos animais
- Xornadas do Porco Celta (Figura 47 e Fotografía 50)

Na Figura 46 amósase a evolución do número de xornadas e conferencias impartidas nas que se puxo en valor a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta". Como se pode ver, o seu número foi aumentando co pasar dos anos dende o inicio da implantación do selo "Raza Autóctona 100% Porco Celta", froito da implicación do persoal de ASOPORCEL, así como da maior demanda de eventos de transferencia de coñecemento.

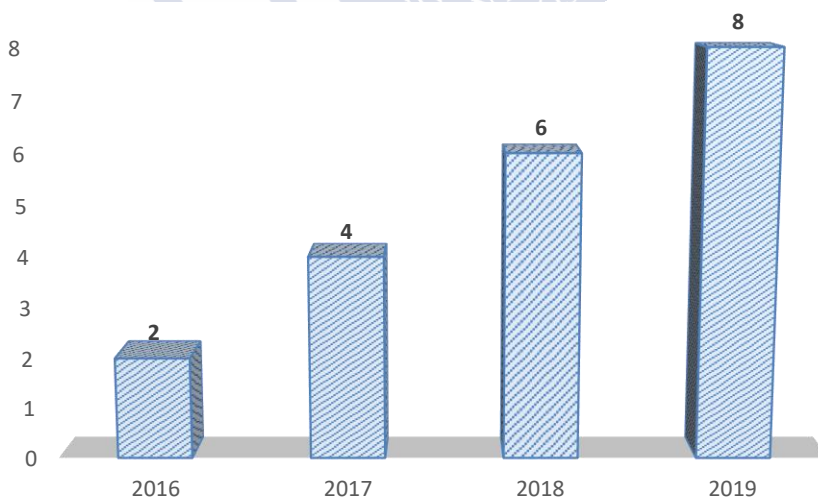


Figura 46.- Evolución do número de xornadas e conferencias impartidas baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta"

III Xornada Técnica Montográfica DO PORCO CELTA EN GALICIA

SÁBADO 23 NOVEMBRO 2019 | LUGO
Pazo de Feiras e Congresos

10:00 h Inauguración

10:30 h Os comezos dunha granxa de Porco Celta
M.ª Cruz Castro Pumares | Técnica veterinaria de ASOPORCEL

11:15 h Axudas para explotacións de razas autóctonas: Porco Celta
Fernando López López | Xefe de Servizo Territorial do FOGGA, Consellería do Medio Rural

12:00 h Pausa café

12:15 h A bioseguridade en granxas de cría extensiva ante as ameazas sanitarias actuais
Jordi Ballells Capdevila | Veterinario coordinador da Área de Sanidade Animal de Interporc

13:00 h Transformación e comercialización: axudas e condicións
M. Rafael Pérez Prados | Xefe do Servizo de Industrias e Calidade Agroalimentaria da Xefatura Territorial en Lugo da Consellería do Medio Rural

13:45 h Como é a calidade nutricional da carne de Porco Celta?
Daniel Franco Ruiz | Xefe de Investigación Agroalimentaria do Centro Tecnolóxico da Carne (CTC)

14:30 h Xantar de traballo

Inscripcións:
Teléfono 982 226 252 antes do 21 de novembro ás 14:00 h

Organiza:
ASOPORCEL
ASOCIACIÓN DE CRIADORES DA RAZA PORCINA CELTA

Colaboran:

MUNICÍPIO DE OLEIRÓN
GOBERNACIÓN DE GALICIA
Unión Europea
Concello de Lugo
REPÚBLICA DE LUGO
exafan
EVALIS
Galeno

Figura 47.- Cartel anunciando as Xornadas Técnicas



Fotografía 50.- Asistentes ás III Xornadas do Porco Celta

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.5.5.3. Feiras e outros eventos divulgativos

Estas actividades están relacionadas coa presenza dunha caseta expositiva en feiras no que se achegue a raza Porco Celta ao público xeral ou a participación en eventos nos que se degusten produtos de Porco Celta elaborados por operadores autorizados.

Na Figura 48 amósase a evolución do número de xornadas e conferencias impartidas nas que se puxo en valor a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta". Pódese apreciar un salto cuantitativo á hora de participar en eventos divulgativos despois do primeiro ano da implantación da marca.

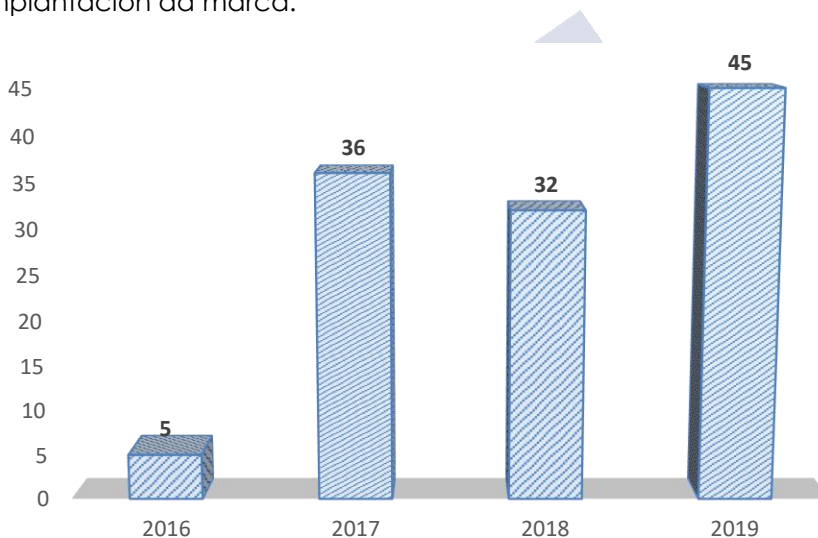


Figura 48.- Evolución do número de feiras e outros eventos divulgativos con presenza da marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta"

Moitos deses eventos son feiras agrogandeiras, como as que se amosan na Fotografía 51 e Fotografía 52. Outros son festas culinarias, como as que se amosan na Fotografía 53 e Fotografía 54. Incluso, a raza Porco Celta estivo presente en eventos deportivos, como maratóns (Fotografía 55) e ata o campionato do mundo de surf (Fotografía 56).



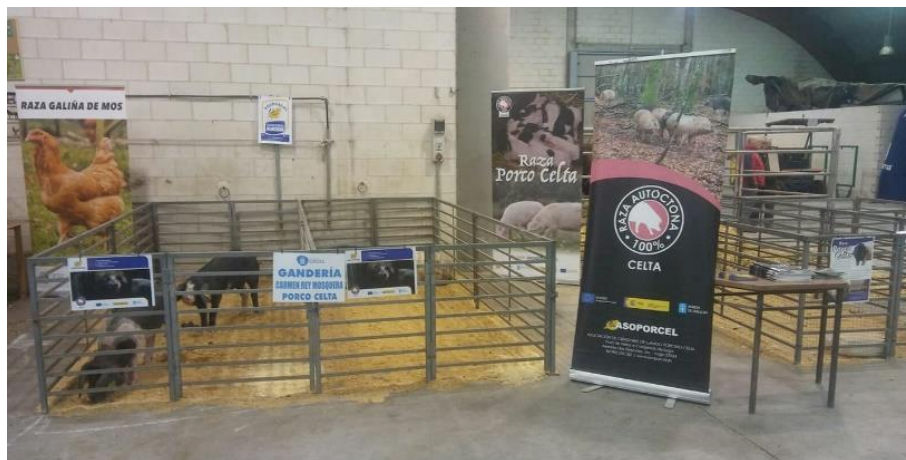
Fotografía 51.- Participación na II edición de FIPORCO



Fotografía 52.- Feira do poldro de Muras (Lugo)

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN



Fotografía 53.- Festa do lacón con grelos de Ordes (A Coruña)



Fotografía 54.- Terceira edición da festa do Porco Celta de Friol (Lugo)



Fotografía 55.- Stand presente no II medio maratón de Lugo



Fotografía 56.- Campionato do mundo de surf en Ferrol (A Coruña)

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN

4.5.5.4. Redes sociais e medios de comunicación

No que respecta á difusión a través de redes sociais, realizáronse as seguintes actividades:

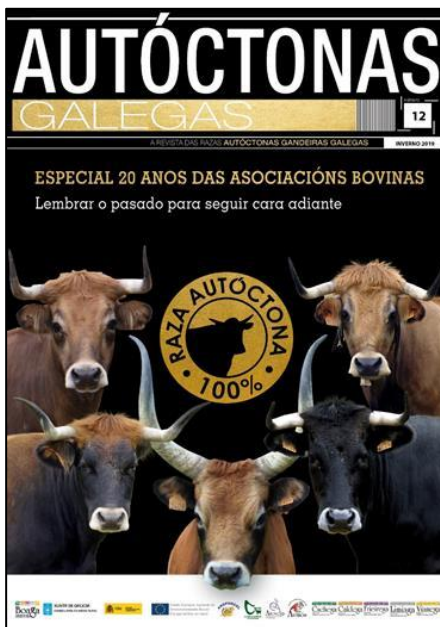
- Mantemento dos perfís da raza Porco Celta na rede social *Facebook*, *Instagram* e *Twitter*. Debido ó auxe que están a experimentar as redes sociais, ASOPORCEL realiza o mantemento das diferentes contas de *Facebook* ([porcocelta.asoporcel](https://www.facebook.com/porcocelta.asoporcel)), *Instagram* ([porcoceltaasoporcel](https://www.instagram.com/porcoceltaasoporcel)) e *Twitter* (@ASOPORCEL) co obxectivo de dar a coñecer a raza e os traballos que se realizan, así como para ter un trato máis directo e personalizado coas persoas que se interesan pola raza Porco Celta.
Trátase dunha boa ferramenta para dar a coñecer calquera campaña ou chegar case a calquera tipo de consumidor.
- Divulgación a través da páxina web (<http://asoporcel.es/>). As páxinas web reciben un gran número de visitas, aspecto que favorece á divulgación da raza e os seus produtos.
ASOPORCEL dispón dunha páxina web a través da cal se ofrece información pormenorizada sobre a raza, incluíndo listados de vendedores de exemplares e os seus produtos, lexislación, noticias, etc. No ano 2018 renovouse o deseño da mesma, implementándose numerosas ferramentas para os visitantes.

No que respecta á difusión noutros medios de comunicación, a raza Porco Celta, como raza en perigo de extinción foi noticia en distintos artigos, ben sexa por degustacións, participación en feiras e outros eventos divulgativos, entrevistas a técnicos, gandeiros ou restauradores, etc.

A continuación, preséntanse as noticias máis destacables en prensa e televisión:

- Programa "Agrosfera" na RTVE 2 [143].
- Programa "Labranza" da TVG [144].
- Programa "Larpeiros" da TVG [145].

- Programa “Vaia Troula” da TVG [146].
- Programas “Cos pes na terra” da TVG [147] [148].
- Programas “Aquí Galicia” da TVG [149] [150] [151].
- Reportaxes específicos na Televisión de Galicia [152] [153].
- Reportaxes no diario dixital “Campo Galego” [154] [155].
- Reportaxes no diario “El Progreso” [156] [157] [158] [159].
- Videorreportaxes no diario “La Voz De Galicia” [160] [161] [162].
- Reportaxe no diario “La Región” [163]
- Reportaxe no diario “Galicia Confidencial” [164]



Fotografía 57.- Artigo publicado en revistas sectoriais
 Fonte: revista Autóctonas Galegas

Ademais, tamén foron publicados en prensa anuncios para promocionar a raza Porco Celta e o logotipo que ampara os seus produtos.

4.5.5.5. Edición de materiais

Para dar apoio a todo a labor de divulgación e promoción da raza e da mención de calidade logotipo “Raza Autóctona 100% Porco Celta”, editouse gran cantidade de material promocional e identificativo, entre os que se atopan diversos *roll-up* (Fotografía 58), dípticos (Figura 49 e Figura 50), carteis (Figura 51 e Figura 52) e etiquetas e letreiros de operador autorizado (Figura 53).



Fotografía 58.- Roll-up para unha xornada de promoción da raza





PORCO CELTA: RAZA 100% AUTOCTONA CELTA

El Porco Celta es la primera raza autóctona porcina española autorizada para el uso de legítimo "Raza Autóctona 100%" siendo aplicado en el etiquetado de los productos derivados de esta raza autóctona de Galicia, según lo establecido en el Real Decreto 505/2013, de 25 de junio, por el que se regula el uso de dicho legítimo en los productos de origen animal.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL LOGOTIPO "RAZA AUTOCTONA 100% CELTA"

El ámbito de aplicación de este logotipo comprende todos los fases del proceso de elaboración de los productos derivados de los animales porcinos de raza Celta y, por lo tanto, será de aplicación a nivel de:

PRODUCCIÓN PRIMARIA: en explotaciones de nacimiento cría y ceba de animales de la especie porcina de raza Celta en las que los animales vivan en libertad o semi-libertad y se les asegure una alimentación sana y natural, fundamentalmente a base de materias de carácter intrínseco, frutos secos y otros productos de la tierra.

TRANSFORMACIÓN: Alcarza a mataderos, salas de despiece e industrias elaboradoras. Dichas instalaciones deberán cumplir las condiciones higiénico-sanitarias exigidas en la legislación vigente. En las mataderos se mantendrá una perfecta separación de los cerdos de raza celta de aquellos otros que no lo sean. Su sacrificio y despiece no podrá ser simultáneo a los aporcelados que no pertenecen a esta raza. En industrias de elaboración de embutidos y salambres cada uno debe tener su propia receta, que desarrollará con los propios ingredientes del mercado para obtener productos de máxima calidad.

COMERCIALIZACIÓN: en lo que se refiere a los puntos de venta, estos podrán ser oficinas o despachos de las propias salas de despiece y elaboración autorizadas por ASOPORCEL, o oficinas de estas, o bien cualquier establecimiento que refiera a ASOPORCEL, al día para la venta de productos al detalle.

La relación de operadores autorizados por ASOPORCEL para el uso del legítimo "RAZA AUTOCTONA 100% CELTA" estará disponible y permanentemente actualizada en la página web de la Asociación: www.asoporcel.es



TRAZABILIDAD

En todas las etapas del proceso de producción, transformación y distribución de los alimentos deberá asegurarse la trazabilidad. Los explotadores de las empresas alimentarias deberán disponer de sistemas que permitan asegurar dicha trazabilidad.

Sin menoscabo de los sistemas de trazabilidad de que dispongan las explotaciones, mataderos, industrias y puntos finales de venta, los productos amparados por el legítimo "Raza Autóctona 100% Celta" cumplirán además con un sistema adicional de seguimiento.

Este sistema adicional contempla el registro de todos las explotaciones en el Libro Genealógico de la Raza Porcina Celta, así como la identificación individual desde su nacimiento mediante cruces automáticos de todos los animales y su inscripción en los distintos registros de dicho libro.

En los mataderos, personal autorizado identificará los cuartos enterales y las medias carnes de la canal con pequeños numerados generando el oportuno registro documental, en el que se correlacionarán estos productos con el número de canal, canal y explotación de procedencia del animal, de forma que las futuras jamones, lonchas, peletas y cabezas estarán pre-identados y numerados individualmente desde esta fase. Todos los operadores implicados serán responsables de su control y trazabilidad.

En lo que se refiere a industrias elaboradoras y puntos de venta, los productos elaborados se identificarán con etiquetas numeradas y los despachos de venta en "mano" se identificarán con marcadores numerados. Todos los operadores implicados serán responsables del control y trazabilidad de este etiquetado.

SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

Desde la Asociación se lleva un control de todo el sistema de identificación: ASOPORCEL, como titular y cesionaria del uso del legítimo "Raza Autóctona 100% Celta" por parte del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, velará por la correcta utilización del mismo en el etiquetado de los productos, para lo que establece un sistema de subcontrol propio en todos los niveles de la cadena de producción así como la aplicación de un régimen sancionatorio.

Esta verificación se lleva a cabo por el personal técnico de las propias Asociación y/o por el personal técnico o empresas autorizadas por ASOPORCEL.

Figura 49.- Díptico publicitario da "Raza Autóctona 100% Porco Celta"
Fonte: ASOPORCEL



Figura 51.- Lona publicitaria da raza Porco Celta
Fonte: ASOPORCEL



Figura 52.- Lona publicitaria da raza Porco Celta
Fonte: ASOPORCEL

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS, DA CANAL E DA CARNE NA RAZA AUTÓCTONA PORCINA CELTA

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSIÓN



Figura 53.- Display de establecimiento autorizado
Fonte: ASOPORCEL

5. CONCLUSIÓNS

- I. Realizouse unha avaliación da **información de pedigree** da raza Porco Celta, que permitiu coñecer a estrutura e variabilidade xenética da e a súa relación coa consanguinidade. O número efectivo de fundadores na raza é inferior ó valor suxerido por la FAO, aínda que ao tratarse dunha raza en perigo de extinción pódese aceptar o devandito número segundo os criterios de Meuwissen e Luo, e Wooliams e Thompson. A información xenética obtida nesta parte do traballo é imprescindible para calquera programa de conservación, permitindo, por unha banda, establecer estratexias de optimización para a preservación do patrimonio xenético, e por outra, poder dirixir de forma conveniente os apareamentos individuais entre os animais.

- II. En relación coa **criopreservación de seme** de raza autóctona Porco Celta, durante a realización deste traballo creouse un banco de xermoplasma da raza Porco Celta con doses de seme conxeladas para o seu uso en inseminación artificial. Dispoñer dun banco de xermoplasma fai que se poda producir un aumento produtivo e polo tanto económico das explotacións de Porco Celta. Isto débese a que se dispón de seme de exemplares seleccionados, con mellores índices reprodutivos. Ademais pódese reducir a dependencia do macho, sobre todo en explotacións pequenas, aforrando custos de alimentación. Aínda que se creou un banco de xermoplasma onde se conserva o material xenético das mostras de seme criopreservado e se determina e arquiva o perfil xenético de cada un dos animais dedicados á reprodución, non hai mellor maneira de conservar o material xenético que conservando os rabaños de animais dos gandeiros dedicados á cría desta raza. Por ese motivo resulta fundamental fomentar a creación de novas granxas e o crecemento e profesionalización das xa existentes. Hoxe en día, a contribución ó resguardo da variabilidade xenética pasa por vixiar e dirixir os cruzamentos que se realizan,

CAPÍTULO 5. CONCLUSIÓNS

de xeito que se faga a comprobación da taxa de consanguinidade que existe entre os sementais e as porcas que se van cruzar por vez primeira. Nesta labor resulta unha ferramenta básica o Libro Xenealóxico da raza Porco Celta.

- III. Durante a realización da presente investigación, implantouse o **Libro Xenealóxico** da raza Porco Celta, respectando a normativa vixante e sendo necesario previamente ter fixado o estándar racial, ter regulado o sistema de valoración, inscrición e identificación de exemplares e tamén ter creado o rexistro de ganderías.
- IV. O estudo realizado sobre a **influencia da alimentación** dos animais na calidade da carne de Porco Celta, comparou diferentes lotes ós que se lles suministrou penso industrial, penso con finalizado con castaña e alimentación convencional/doméstica. Obsérvase que non hai diferencias significativas no pH, nin na cor, nin na textura. En canto a composición química, pese a ter diferencias, estas non influirán nas características nutricionais, organolépticas, nin na composición química.
- V. Respecto ao estudo da **influencia da idade de sacrificio** dos animais na calidade da carne de Porco Celta, obsérvase que non hai diferencias significativas entre animais de 10 meses e 15 meses en relación coas propiedades da carne (pH, cor, textura, composición química, etc.). Polo tanto, o único criterio relevante a ter en conta polos gandeiros á hora de establecer a idade óptima de sacrificio é o rendemento da canal, ligado fundamentalmente ao peso e á morfoloxía do animal.
- VI. Diseñouse un **manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe** nas Granxas de Porco Celta no que se recollen aspectos relacionados coa protección da saúde humana, coa sanidade e o benestar animal, así como co medio ambiente. O “Manual de boas prácticas de hixiene e profilaxe” está a disposición do público xeral, libre para a súa descarga dende a páxina web de ASOPORCEL [165].

6. RECOÑECEMENTO

O presente traballo de investigación levouse a cabo coa colaboración de:

- Asociación de Criadores da raza Porcina Celta (ASOPORCEL)
- Centro Tecnolóxico da Carne (CETECA)
- Asociación Tres Fuciños S.C.G.
- Asociación de Cooperativas Agrarias (AGACA)
- CMVMC de Carballo (Friol-Lugo)
- Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural da Universidade de Santiago de Compostela (IBADER)
- Instituto Ourenán de Desenvolvemento Económico (INORDE)
- Centro de Recursos Zootécnicos de Galicia (CRZG)
- Xenética Fontao, S.A.

Para desenvolver a maior parte das tarefas aquí descritas contouse co financiamento dos seguintes proxectos de investigación:

- 1) **“Efecto do sistema de cría e da idade de sacrificio sobre as características da canal e da carne de Porco Celta”** con referencia FEADER 2017/033B e financiado pola Consellería do Medio Rural (Xunta de Galicia).
- 2) **“Novos sistemas de manexo e implantación dun sistema de clasificación de canais de Porco Celta”** con referencia FEADER 2017/006B e financiado pola Consellería do Medio Rural (Xunta de Galicia).
- 3) **“Aproveitamento silvopastoril con Porco Celta mediante sistema modular, transportable e autónomo”** con referencia FEADER 2017/038A e financiado pola Consellería do Medio Rural (Xunta de Galicia).
- 4) **“Tipificación de produtos tradicionais e novidosos derivados do Porco Celta e os seus cruces”** con referencia FEADER 2010/15 e financiado pola Consellería do Medio Rural (Xunta de Galicia).

- 5) **“Caracterización da canal e da carne de Porco Celta. Efecto do sexo, variedade e idade de sacrificio”** con referencia 09MRU013E e financiado pola Consellería de Economía e Industria da Xunta de Galicia.
- 6) **“Criopreservación de seme da raza autóctona porcina Celta: creación dun banco de xermoplasma”** con referencia 10MRU005E e financiado pola Consellería de Economía e Industria da Xunta de Galicia dentro do programa Peme I+D / I+D Suma (Plan Galego de Investigación).



7. REFERENCIAS

- [1] M. Fernández, M. Gómez, J. Delgado, S. Adán e M. Jiménez, Guía de campo de las razas autóctonas españolas, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009.
- [2] Dirección General de Política Alimentaria, Catálogo de embutidos y jamones curados de España, Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1983.
- [3] J. Carril, G. Rivero, J. García, C. Rivero, J. Vázquez e M. Fernández, «Presentación de la raza porcina Celta,» *Archivos de Zootecnia*, vol. 50, pp. 291-299, 2001.
- [4] A. Collell, «Projecte d'adaptació a la nova normativa de benestar animal per a truges reproductores en una explotació situada al T.M. de les Masies de Voltregà (Osona),» Proxecto Fin de Carreira, Escola Politècnica Superior, Universidade de Girona, Girona, 2008.
- [5] M. Fernández, G. Rivero, M. Alonso, C. Rivero, H. Pose, J. Justo, S. Adán, R. Díaz, D. Rois e J. Carril, Razas autóctonas de Galicia en peligro de extinción, Santiago de Compostela (A Coruña): Xunta de Galicia, 2001.
- [6] M. Fernández, G. Rivero, H. Pose, M. Alonso, C. Rivero e M. Alonso, «La conservación de los recursos genéticos animales en peligro de extinción de Galicia,» *Archivos de Zootecnia*, vol. 50, pp. 279-290, 2001.
- [7] J. Rof Codina, El cerdo céltico y sus derivados españoles, vol. 140, Madrid: Sociedad Veterinaria de Zootecnia, 1947.
- [8] R. M. Andersen, Unha mirada de antano: Fotografías de Ruth Matilda Anderson en Galicia, Santiago de Compostela: The Hispanic Society of America, 2016.
- [9] A. Aparicio Sánchez, «Evolución funcional de las agrupaciones porcinas españolas,» *Zootecnia*, vol. VI, núm. 11, pp. 3-9, 1945.
- [10] J. Carril, L. García, C. Pérez, I. Rodríguez e A. García, «Sistemas de producción,» de *Manual del Cerdo Celta*, J. M. Lorenzo Rodríguez e M. Fernández Rodríguez, Eds., Ourense, CETECA (Fundación Centro Tecnolóxico da Carne), 2012, pp. 42-53.

- [11] Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, «Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas,» de *BOE núm. 23*, Madrid, Gobierno de España, 2008.
- [12] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, «Real Decreto 1108/1991, de 12 de julio, sobre normas zootécnicas aplicables a los reproductores porcinos híbridos,» de *BOE núm. 170*, Madrid, Gobierno de España, 1991, pp. 23723-23724.
- [13] M. Martín, M. Escribano, F. Mesías, A. Rodríguez de Ledesma e F. Pulido, «Sistemas extensivos de producción animal,» *Archivos de zootecnia*, vol. 50, pp. 465-489, 2001.
- [14] S. Edwards, «Product quality attributes associated with outdoor pig production,» *Livestock Production Science*, vol. 94, pp. 5-14, 2005.
- [15] G. Vignolo, C. Fontana e S. Fadda, «Semidry and dry fermented sausages,» de *Handbook of Meat Processing*, F. Toldrá, Ed., Ames (USA), Blackwell Publishing, 2010, pp. 279-398.
- [16] H. Liepe, «Starter cultures in meat production,» de *Biotechnology*, H. Rehm e G. Reed, Eds., Weinheim (Germany), Verlag Chemie, 1983, pp. 400-424.
- [17] D. Demeyer, «Meat fermentation: Principles and applications,» de *Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology*, H. Hui, L. Meunier-Goddik, A. Hansen, J. Josephsen, W. Nip, P. Stanfield e F. Toldrá, Eds., New York (USA), Marcel Dekker Inc., 2004, pp. 410-426.
- [18] G. Vignolo e S. Fadda, «Starter cultures: Bioprotective cultures,» de *Handbook of fermented meat and poultry*, F. Toldrá, Ed., Ames (USA), Blackwell Publishing, 2007, pp. 147-158.
- [19] H. Ockerman e L. Basu, «Production and Consumption of fermented Meat Products,» de *Handbook of fermented meat and poultry*, F. Toldrá, Ed., Ames (USA), Blackwell Publishing, 2007, pp. 9-15.
- [20] G. Feiner, «Raw fermented salami,» de *Meat products handbook. Practical Science and Technology*, Cambridge (United Kingdom), Woodhead Publishing Limited, 2006, pp. 314-375.
- [21] Ministerio de la Presidencia, «Real Decreto 474/2014, de 13 de junio, por el que se aprueba la norma de calidad de derivados

- cárnicos,» de *BOE* núm. 147, Madrid, Gobierno de España, 2014, pp. 46058-46078.
- [22] Parlamento Europeo, Consejo de la Unión Europea, «Reglamento (CE) N°1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 , sobre aditivos alimentarios,» Diario Oficial de la Unión Europea, Estrasburgo, 2008.
- [23] M. A. Cleveland, H. D. Blackburn, R. Enns e D. J. Garrick, «Changes in inbreeding of U.S. Herefords during the twentieth century,» *Journal of Animal Science*, vol. 85, núm. 5, pp. 992-1001, 2005.
- [24] G. Wiggans, P. VanRaden e J. Zuurbier, «Calculation and use of inbreeding coefficients for genetic evaluation of United States dairy cattle,» *Journal of Dairy Science*, vol. 78, pp. 1584-1590, 1995.
- [25] C. S. Welsh, T. S. Stewart, C. Schwab e H. D. Blackburn, «Pedigree analysis of 5 swine breeds in the United States and the implications for genetic conservation,» *Journal of Animal Science*, vol. 88, núm. 5, p. 1610–1618, 2010.
- [26] L. Maignel e F. Labroue, «Analyse de la variabilité génétique des races porcines collectives et des races locales en conservation à partir de l'information généalogique,» *Journées de la Recherche Porcine*, vol. 33, pp. 111-117, 2001.
- [27] G. L. H. Alderson, «A system to maximize the maintenance of genetic variability in small populations,» de *Genetic conservation of domestic livestock*, vol. 2, L. J. Alderson e I. Bodó, Eds., Wallingford (UK), CAB International, 1992, pp. 18-29.
- [28] M. Dobao, J. Rodríguez e L. Silió, «Seasonal influence of fecundity and litter performance characteristics in Iberian pigs,» *Livestock Production Science*, vol. 10, núm. 6, pp. 601-610, 1983.
- [29] S. Wright, «Evolution in mendelian populations,» *Genetics*, vol. 16, pp. 97-159, 1931.
- [30] T. Meuwissen e Z. Luo, «Computing inbreeding coefficients in large populations,» *Genetics Selection Evolution*, vol. 24, p. 305–313, 1992.
- [31] I. Cervantes, F. Goyache, A. Molina, M. Valera e J. Gutierrez, «Application of individual increase in inbreeding to estimate realized effective sizes from real pedigrees,» *Journal of Animal Breeding and Genetics*, vol. 125, p. 301–310, 2008.

- [32] J. Gutierrez, I. Cervantes e F. Goyache, «Improving the estimation of realised effective population sizes in farm animals,» *Journal of Animal Breeding and Genetics*, vol. 126, pp. 327-332, 2009.
- [33] J. Gutiérrez e F. Goyache, «A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information,» *Journal of Animal Breeding and Genetics*, vol. 122, pp. 172-176, 2005.
- [34] F. Goyache, J. Gutiérrez, I. Fernández, J. Gómez, I. Álvarez, J. Diez e L. Royo, «Using pedigree information to monitor genetic variability of endangered population: the Xalda sheep breed of Asturias as an example,» *Journal of Animal Breeding and Genetics*, vol. 120, p. 95-103, 2003.
- [35] J. P. Gutierrez, J. Altarriba, C. Díaz, R. Quintanilla, J. Cañón e J. Piedrafita, «Pedigree analysis of eight Spanish beef cattle breeds,» *Genetics Selection Evolution*, vol. 35, p. 43-63, 2003.
- [36] W. Robertson e E. Reeve, «Studies in quantitative inheritance,» *Journal of Genetics*, vol. 50, pp. 414-448, 1952.
- [37] J. James, «Computation of genetic contributions from pedigrees,» *Theoretical and Applied Genetics*, vol. 42, pp. 272-273, 1972.
- [38] D. Boichard, L. Maignel e E. Verrier, «The value of using probabilities of gene origin to easure genetic variability in a population,» *Genetics Selection Evolution*, vol. 29, pp. 5-23, 1997.
- [39] E. Hafez, *Reproduction in Farm Animals*, Philadelphia (USA): Lea and Febiger, 1993.
- [40] Consellería do Medio Rural, «DECRETO 149/2011, do 7 de xullo, polo que se establece o Catálogo oficial de razas gandeiras autóctonas de Galicia,» de *DOG num. 141*, Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, 2011, pp. 20634-20714.
- [41] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, «Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas,» de *BOE núm. 89*, Madrid, Gobierno de España, 2004.
- [42] Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria, «ORDE do 27 de setembro de 2000 pola que se aproba a regulamentación específica do Libro Xenealóxico da Raza Porcina Celta,» de *DOG num. 205*, Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, 2000, p. 14325.

- [43] O. Prändl, «Obtención de la carne,» de *Tecnología e higiene de la carne*, A. Fischer, H. Sinnell, O. Prändl e T. Schmidhofer, Eds., Zaragoza, Editorial Acribia, 1994, pp. 5-7.
- [44] Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, «Real Decreto 1028/2011, de 15 de julio, por el que se establecen disposiciones de aplicación relativas a la clasificación de los canales de porcino,» de *BOE núm. 185*, Madrid, Gobierno de España, 2011, pp. 87921-87930.
- [45] G. Dumas, «Clasificación de los canales porcinos en la CEE,» de *Jornadas Científicas SEPOR'91*, Lorca (Murcia), 1991.
- [46] A. Diestre, «La armonización de los métodos de clasificación de canales porcinos en la CEE,» de *Jornadas sobre tecnología de valoración de canales y carnes y defensa de la Calidad de los productos ganaderos*, Zafra (Badajoz), 1992.
- [47] F. Colomer-Rocher, «Métodos operacionales para la descripción de los caracteres de la canal,» *Anales del Colegio oficial de Veterinarios de Barcelona*, vol. 385, pp. 247-282, 1977.
- [48] Unión Europea, «Decisión de Ejecución (UE) 2018/114 de la Comisión, de 16 de enero de 2018, que modifica la Decisión 2009/11/CE relativa a la autorización de métodos de clasificación de los canales de cerdo en España,» de *DOUE núm. 20*, Bruselas, Unión Europea, 2018, pp. 11-13.
- [49] Parlamento Europeo, «Reglamento (UE) 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) 922/72, (CEE) 234/79, (CE)1037/2001,» de *DOUE num. 347*, Bruselas, Unión Europea, 2013, pp. 671-854.
- [50] F. Colomer-Rocher, R. Delfa e I. Sierra, «Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de los canales ovinos producidas en el área mediterránea según los sistemas de producción,» *Cuadernos INIA*, vol. 17, pp. 11-41, 1988.
- [51] M. Dikeman, «Growth, carcass characteristics and meat quality,» de *Proceedings of 37th International Congress of Meat Science and Technology*, Kulmbach (Germany), 1991.
- [52] M. Altmann e G. Lengerken, «Possibilities for prediction of carcass composition of pigs on the basis of easily-measured parameters,» *Fleischwirtschaft*, vol. 71, pp. 199-201, 1991.

- [53] M. Galián, «Características de la canal y calidad de la carne, composición mineral y lipídica del cerdo Chato Murciano y su cruce con ibérico. Efecto del sistema de manejo,» Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia, Murcia, 2007.
- [54] A. Mayoral, «El crecimiento de la canal porcina ibérica: estudio anatomodescriptivo y consideraciones aplicadas,» Tesis doctoral. facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura, Cáceres, 1994.
- [55] B. Peinado, A. Poto, F. Gil e G. López, «Characteristics of the carcass and meat of the Chato Murciano pig,» *Livestock Production Science*, vol. 90, pp. 285-292, 2004.
- [56] M. De Jesús, «Caracterización productiva de cerdos del tronco Celta,» Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela, Lugo, 2008.
- [57] Presidencia del Gobierno, «Orden de 31 de julio de 1979 por la que se establecen métodos oficiales de análisis de aceites y grasas, productos cárnicos, cereales y derivados fertilizantes, productos fitosanitarios, productos lácteos, piensos, aguas y productos derivados de la uva,» de *BOE num. 207*, Madrid, Gobierno de España, 1979, pp. 20221-20247.
- [58] ISO, Microbiology of food and animal feeding stuffs. General rules for microbiological examinations. ISO 7218:1996, Ginebra (Suiza): International Organization for Standardization, 1996.
- [59] ISO, Determination of moisture content. ISO 1442:1997, Ginebra (Suiza): International Organization for Standardization, 1997.
- [60] ISO, Determination of total fat content. ISO 1443:1973, Ginebra (Suiza): International Organization for Standardization, 1973.
- [61] ISO, Determination of nitrogen content. ISO 937:1978, Ginebra (Suiza): International Organization for Standardization, 1978.
- [62] CIE, Colorimetry: official recommendations of the International Commission on Illumination. CIE N°15 (E-1.3.1), París (Francia): Comisión Internationale de l'Éclairage, 1976.
- [63] W. Vyncke, «Evaluation of the direct thiobarbituric acid extraction method for determining oxidative rancidity in mackerel (*Scomber scombrus* L.)» *Fette Seifen Anstrichmittel*, núm. 77, pp. 239-240, 1975.

- [64] J. D. Torres, K. J. González-Morelo e D. Acevedo Correa, «Análisis del Perfil de Textura en Frutas, Productos Cárnicos y Quesos.» *ReCiTeIA*, vol. 14, núm. 2, pp. 63-75, 2015.
- [65] ISO, Determination of chloride content-PART 1: Volhard method, ISO 1841-1:1996, Ginebra (Suiza): International Organization for Standardization, 1996.
- [66] ISO, Determination of total ash. ISO R-936:1973, Ginebra (Suiza): International Organization for Standardization, 1973.
- [67] K. Honikel, «Reference methods supported by OECD and their use in Mediterranean meat products.» *Food Chemistry*, núm. 5, pp. 573-582, 1997.
- [68] J. Lorenzo, C. Fuciños, L. Purriños e D. Franco, «Intramuscular fatty acid composition of "Galician Mountain" foals breed: Effect of sex, slaughtered age and livestock production system.» *Meat Science*, vol. 86, núm. 3, pp. 825-831, 2010.
- [69] J. Folch e M. Lees, «A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues.» *Journal of biological chemistry*, vol. 226, núm. 1, pp. 497-509, 1957.
- [70] J. Carreau e J. Dubacq, «Adaptation of a macro-scale method to the micro-scale for fatty acid methyl transesterification of biological lipid extracts.» *Journal of Chromatography*, vol. 151, núm. 3, pp. 384-390, 1978.
- [71] ISO, Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms (ISO 8589:2007), Ginebra (Suiza): International Organization for Standardization, 2010.
- [72] Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, «Real Decreto 505/2013, de 28 de junio, por el que se regula el uso del logotipo "raza autóctona" en los productos de origen animal.» de *BOE núm. 176*, Madrid, Gobierno de España, 2013, p. 54321 a 54328.
- [73] Parlamento Europeo, «Reglamento (CE) 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria.» de *DOCE núm. 31*, Bruselas, Unión Europea, 2002, pp. 1-24.

- [74] J. Woolliams e R. Thompson, «A theory of genetic contributions,» de *Proceedings of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Ontario (Canada), 1994.
- [75] K. Tikik, «The influence of feeding and aging on pork quality,» Ph. Doctoral Thesis. Swedish University of agricultural Sciences, Uppsala (Sweden), 2007.
- [76] C. Realini, P. Duran-Montgé, R. Lizardo, M. Gispert, M. Oliver e E. Esteve-Garcia, «Effect of source of dietary fat on pig performance, carcass characteristics and carcass fat content, distribution and fatty acid composition,» *Meat Science*, vol. 85, pp. 606-612, 2010.
- [77] J. Lorenzo, R. Montes, I. Purriños, N. Cobas e D. Franco, «Fatty acid composition of Celta pig breed as influenced by sex and location of fat in the carcass,» *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 92, pp. 1311-1317, 2012.
- [78] R. Domínguez, S. Martínez, M. Gómez, J. Carballo e I. Franco, «acids, retinol and cholesterol composition in various fatty tissues of Celta pig breed: Effect of the use of chestnuts in the finishing diet,» *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 37, pp. 104-111, 2015.
- [79] C. De Jesús, R. Domínguez, J. Cantalapiedra, A. Iglesias e J. Lorenzo, «Effect of chestnuts level in the formulation of the commercial feed on carcass characteristics and meat quality of Celta pig breed,» *Spanish Journal of Agricultural Research*, vol. 14, núm. 2, p. e0603 (10 pages), 2016.
- [80] R. Domínguez, S. Martínez, J. Carballo e I. Franco, «Fatty acid profile and cholesterol and retinol contents in different locations of Celta pig breed,» *Grasas y Aceites*, vol. 65, núm. 3, p. e036, 2014.
- [81] D. Franco, J. Carballo, R. Bermúdez e J. Lorenzo, «Effect of genotype and slaughter age on carcass traits and meat quality of the Celta pig breed in extensive system,» *Annals of Animal Science*, vol. 16, núm. 1, pp. 259-273, 2016.
- [82] D. Franco, J. Vázquez e J. Lorenzo, «Growth performance, carcass and meat quality of the Celta pig crossbred with Duroc and Landrace genotypes,» *Meat Science*, vol. 96, núm. 1, pp. 195-202, 2014.
- [83] S. Temperan, J. Lorenzo, B. Castiñeiras, I. Franco e J. Carballo, «Carcass and meat quality traits of Celta heavy pigs. Effect of

- the inclusion of chestnuts in the finishing diet,» *Spanish Journal of Agricultural Research*, vol. 12, núm. 3, pp. 694-707, 2014.
- [84] M. Gómez, A. Cachaldora, S. Fonseca, R. Domínguez, J. Carballo e I. Franco, «Biochemical, Oxidative, and Lipolytic Changes during Vacuum-Packed Storage of Dry-Cured Loin: Effect of Chestnuts Intake by Celta Pigs,» *Journal of Food Quality*, vol. 2018, pp. 1-14, 2018.
- [85] J. Lorenzo, R. Domínguez, D. Franco, R. Bermúdez, L. Purriños e M. Pateiro, «Efecto de la edad de sacrificio en el perfil de ácidos grasos de cerdos de raza Celta,» *Archivos de Zootecnia*, vol. 67, núm. Supplement, pp. 227-230, 2018.
- [86] J. Lorenzo, M. Fernández, A. Iglesias, J. Carril, I. Rodríguez e D. Franco, «Efecto de la edad de sacrificio sobre las características de la carne del cruce de cerdo celta con duroc,» *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, vol. 4, pp. 144-146, 2014.
- [87] R. Domínguez e J. Lorenzo, «Effect of genotype on fatty acid composition of intramuscular and subcutaneous fat of Celta pig breed,» *Grasas y Aceites*, vol. 65, núm. 3, p. e037, 2014.
- [88] Comisión Europea, «Decisión 2001/618/CE de la Comisión, de 23 de julio de 2001, por la que se establecen garantías suplementarias en los intercambios intracomunitarios de animales de la especie porcina en relación con la enfermedad de Aujeszky,» de *Diario Oficial n° L 215*, Bruselas, Unión Europea, 2001, pp. 0048-0054.
- [89] D. Franco, M. Fernández, J. Carril, L. Purriños, R. Bermúdez e J. Lorenzo, «Caracterización de la canal de Cerdo Celta: estudio preliminar,» de *XI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos*, Paraiba (Brasil), 2010.
- [90] J. Lorenzo, M. García-Fontán, J. Carril, N. Cobas, L. Purriños e D. Franco, «Influence of genotype on carcass quality of Celta pig breed,» de *57th International Congress of Meat Science and Meat Technology*, Ghent (Belgium), 2011.
- [91] B. Peinado, A. Poto, F. Gil e G. López, «Características de la canal y de la carne del cerdo Chato Murciano,» de *V Congreso de la Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales (SERGA)*, Madrid, 2002.
- [92] J. Araujo, J. Cerqueira, P. Pires, I. Amorim, M. Carneiro, J. Santos-Silva e J. Lorenzo, «Influencia del sistema de producción en la calidad

de la canal de cerdos de raza Bísara,» *Archivos de Zootecnia*, vol. 67, núm. 260, pp. 554-559, 2018.

- [93] M. Dobao, J. Rodríguez, L. Silló, E. De Pedro e J. García de Siles, «Crecimiento y características de la canal en cerdos ibéricos, Duroc, Jersey x Ibérico y Jiaxing x Ibérico,» *Investigaciones Agrarias, Producción y Sanidad Animal*, vol. 2, pp. 9-23, 1987.
- [94] M. Tulsà, C. Francàs, J. Soler, M. Gispert, J. Tibau e M. À. Oliver, «Estudio del rendimiento cárnico de reproductores porcinos selectos de razas puras en estación de control,» *SUIS*, vol. 59, pp. 18-24, 2009.
- [95] A. Poto, M. Galián e B. Peinado, «Chato Murciano pig and its crosses with Iberian and Large White pigs, reared outdoors. Comparative study of the carcass and meat characteristics,» *Livestock Science*, vol. 111, pp. 96-103, 2007.
- [96] A. Mayoral, M. Dorado, M. Guillén, A. Robina, J. Vivo, C. Vázquez e J. Ruiz, «Development of meat and carcass quality characteristics in Iberian pigs reared outdoors,» *Meat Science*, vol. 52, pp. 315-324, 1999.
- [97] O. Franci, R. Bozzi, C. Pugliese, A. Acciaioli, G. Campodoni e G. Gandini, «Performance of Cinta Senese pigs and their crosses with large White. Muscle and subcutaneous fat characteristics,» *Meat Science*, vol. 69, pp. 545-550, 2005.
- [98] L. Sánchez, C. De Jesús e L. Monserrat, «Raza Celta,» *Conservación genética de razas autóctonas*, vol. 61, pp. 57-65, 2001.
- [99] A. Poto, B. Peinado, M. Marín e J. Lobera, «El cerdo Chato murciano,» *Ediporc*, vol. 52, pp. 3-13, 2002.
- [100] O. Gimeno, D. Ansorena, I. Astiasarán e J. Bello, «Characterization of chorizo de Pamplona: instrumental measurements of colour and texture,» *Food Chemistry*, vol. 69, pp. 195-200, 2000.
- [101] E. Muguerza, O. Gimeno, D. Ansorena, J. Bloukas e I. Astiasarán, «Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of chorizo de Pamplona - A traditional Spanish fermented sausage,» *Meat Science*, vol. 59, pp. 251-258, 2001.
- [102] E. Muguerza, D. Ansorena e I. Astiasarán, «Improvement of nutritional properties of chorizo de Pamplona by replacement of pork backfat with soy oil,» *Meat Science*, vol. 65, pp. 1361-1367, 2003.

- [103] C. González-Fernández, E. Santos, J. Rovira e I. Jaime, «The effect of sugar concentration and starter culture on instrumental and sensory textural properties of chorizo-Spanish dry-cured sausage,» *Meat Science*, vol. 74, pp. 467-475, 2006.
- [104] A. Herrero, J. Ordóñez, R. De Avila, B. Herranz, L. De La Hoz e M. Cambero, «Breaking strength of dry fermented sausages and their correlation with texture profile analysis (TPa) and physico-chemical characteristics,» *Meat Science*, vol. 77, pp. 331-338, 2007.
- [105] A. Martín, B. Colín, E. Aranda, M. Benito e M. Córdoba, «Characterization of Micrococcaceae isolated from iberian dry-cured sausages,» *Meat Science*, vol. 75, pp. 696-708, 2007.
- [106] M. Beriain, I. Gómez, E. Petri, K. Insausti e M. Sarriés, «The effects of olive oil emulsified alginate on the physico-chemical, sensory, microbial, and fatty acid profiles of low-salt, inulin-enriched sausages,» *Meat Science*, vol. 88, pp. 189-197, 2011.
- [107] R. Casquete, M. Benito, A. Martín, S. Ruiz-Moyano, E. Aranda e M. Córdoba, «Microbiological quality of salchichón and chorizo, traditional iberian dry-fermented sausages from two different industries, inoculated with autochthonous starter cultures,» *Food Control*, vol. 24, pp. 191-198, 2012.
- [108] I. Franco, M. Escamilla, J. García, M. García-Fontan e J. Carballo, «Fatty acid profile of the fat from Celta pig breed fattened using a traditional feed: Effect of the location in the carcass,» *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 19, pp. 792-799, 2006.
- [109] P. Roncalés, «Tecnología, cambios bioquímicos y calidad sensorial de los embutidos curados,» *Alimentación, Equipos y Tecnología*, vol. Enero/Febrero, pp. 73-82, 1995.
- [110] J. Bruna, J. Ordóñez, M. Fernández, B. Herranz e L. de la Hoz, «Microbial and physico-chemical changes during the ripening of dry fermented sausages superficially inoculated with or having added an intracellular cell-free extract of *Penicillium aurantiogriseum*,» *Meat Science*, vol. 59, pp. 87-96, 2001.
- [111] R. Casquete, M. Benito, A. Martín, S. Ruiz-Moyano, A. Hernández e M. Córdoba, «Effect of autochthonous starter cultures in the production of "salchichón", a traditional iberian dry-fermented sausage, with different ripening processes,» *Food Science and Technology*, vol. 44, pp. 1562-1571, 2011.

- [112] A. Soriano, A. García-Ruiz, E. Gómez, R. Pardo, F. Galán e M. González-Viñas, «Lipolysis, proteolysis, physicochemical and sensory characteristics of different types of Spanish ostrich salchichón,» *Meat Science*, vol. 75, pp. 661-668, 2007.
- [113] M. Elías e A. Carrascosa, «Characterization of the Paio do alentejo, a traditional Portuguese iberian sausage, in respect to its safety,» *Food Control*, vol. 21, pp. 97-102, 2010.
- [114] V. Moretti, G. Madonia, C. Diaferia, T. Mentasti, M. Paleari, S. Panseri, G. Pirone e G. Gandini, «Chemical and microbiological parameters and sensory attributes of a typical Sicilian salami ripened in different conditions,» *Meat Science*, vol. 66, pp. 845-854, 2004.
- [115] J. Bruna, M. Fernández, E. Hierro, J. Ordóñez e L. de la Hoz, «Combined use of pronase E and a fungal extract (*Penicillium aurantiogriseum*) to potentiate the sensory characteristics of dry fermented sausages,» *Meat Science*, vol. 54, pp. 135-145, 2000.
- [116] B. Herranz, L. Hoz, E. Hierro, M. Fernández e J. Ordoñez, «Improvement of the sensory properties of dry-fermented sausages by the addition of free amino acids,» *Food Chemistry*, vol. 91, pp. 673-682, 2005.
- [117] E. Muriel, T. Antequera, M. Petró, D. Martín e J. Ruíz, «Volatile compounds in the surface and the depth of iberian dry-cured loin,» *European Food Research and Technology*, vol. 219, pp. 445-451, 2004.
- [118] S. Ventanas, J. Ventanas e J. Ruíz, «Sensory characteristics of iberian dry-cured loins: influence of crossbreeding and rearing system,» *Meat Science*, vol. 75, pp. 211-219, 2007.
- [119] E. Muriel, «Estudio comparativo de parámetros físico-químicos y sensoriales de lomo ibérico,» Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura, Cáceres, 2003.
- [120] M. Rramírez e R. Cava, «Effect of Iberian x Duroc genotype on dry-cured loin quality,» *Meat Science*, vol. 76, pp. 333-341, 2007.
- [121] S. Ventanas, «Influencia de la raza y de la alimentación sobre el contenido y características de la grasa intramuscular del lomo de cerdo ibérico: efecto sobre parámetros determinantes de la calidad,» Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura, Cáceres, 2006.
- [122] D. Franco, M. García-Fontán, L. Purriños, J. Carballo e J. Lorenzo, «Effect of salt content on physicochemical, colour and textural

traits during the manufacture of dry-cured "lacón",» de *International Congress of Meat Science and Technology*, Jeju (Korea), 2010.

- [123] A. Marra, A. Salgado, B. Prieto e J. Carballo, «Biochemical characteristics of dry-cured "lacón",» *Food Chemistry*, vol. 67, pp. 33-37, 1999.
- [124] T. Huerta, J. Hernández, B. Guamis e E. Hernández, «Microbiological and physico-chemical aspects in dry-salted Spanish ham,» *Zentrabl Mikrobiology*, vol. 143, pp. 475-482, 1988.
- [125] G. Monin, P. Marinova, A. Talmant, J. Martin, M. Cornet, D. Lanore e F. Grasso, «Chemical and structural changes in dry-cured hams (Bayonne hams) during processing and effects of the dehairing technique,» *Meat Science*, vol. 47, pp. 29-47, 1997.
- [126] T. Pérez-Palacios, J. Ruiz, D. Martin, J. Barat e T. Antequera, «Pre-cure freezing effect on physicochemical, texture and sensory characteristics of Iberian ham,» *Food Science and Technology International*, vol. 17, pp. 127-133, 2011.
- [127] L. Guerrero, P. Gou e J. Arnau, «The influence of meat pH on mechanical and sensory textural properties of dry-cured ham,» *Meat Science*, vol. 52, pp. 267-273, 1999.
- [128] I. Cilla, J. Altarriba, L. Guerrero, M. Gispert, L. Martínez, C. Moreno, J. Beltran, M. Guardia, A. Diestre, J. Arnau e P. Roncales, «Effect of different Duroc line sires on carcass composition, meat quality and dry-curedham acceptability,» *Meat Science*, vol. 72, pp. 252-260, 2006.
- [129] J. Lorenzo, M. García-Fontán, I. Franco e J. Carballo, «Proteolytic and lipolytic modifications during the manufacture of dry-cured "lacón", a Spanish traditional meat product: Effect of some additives,» *Food Chemistry*, vol. 110, pp. 137-149, 2008.
- [130] L. Purriños, R. Bermúdez, S. Temperán, D. Franco, J. Carballo e J. Lorenzo, «Influence of salt content and processing time on sensory characteristics of cooked "lacón",» *Meat Science*, vol. 87, pp. 436-442, 2011.
- [131] R. Garrido, R. Domínguez, J. Lorenzo, I. Franco e J. Carballo, «Effect of the length of salting time on the proteolytic changes in dry-cured lacón during ripening and on sensory characteristics of the final product,» *Food Control*, vol. 25, pp. 789-796, 2012.

- [132] L. Martín, J. Córdoba, T. Antequera, M. Timón e J. Ventanas, «Effects of salt and temperature on proteolysis during ripening of iberian ham,» *Meat Science*, vol. 49, pp. 145-153, 1998.
- [133] M. Fernández, J. Ordóñez, I. Cambero, C. Santos, C. Pin e L. de la Hoz, «Fatty acids compositions of selected varieties of Spanish dry ham related to their nutritional implications,» *Food Chemistry*, vol. 101, pp. 107-112, 2007.
- [134] I. Carrapiso e C. García, «Effect of the iberian pig line on dry-cured ham characteristics,» *Meat Science*, vol. 80, pp. 529-534, 2008.
- [135] L. Martín, J. Córdoba, J. Ventanas e T. Antequera, «Changes in intramuscular lipids Turing ripening of iberian dry-cured ham,» *Meat Science*, vol. 51, pp. 129-134, 1999.
- [136] I. Cilla, L. Martínez, J. Beltrán e P. Roncalés, «Factors affecting acceptability of dry-cured ham through extended maturation under "bodega" conditions,» *Meat Science*, vol. 69, pp. 789-795, 2005.
- [137] R. Bermúdez, J. Carballo, I. Franco, D. Franco, C. García-Fontán e J. Lorenzo, «Efecto de la inclusión de la castaña en las características físico-químicas de jamones de cerdo Celta,» de *VI Congreso Mundial del Jamón*, Lugo, 2011.
- [138] M. Soriano, «Aptitud de tres cruces genéticos de cerdo blanco de la raza Duroc para la fabricación de jamón curado,» Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, 2001.
- [139] R. Bermúdez, I. Franco, D. Franco, J. Carballo e J. Lorenzo, «Influence of inclusion of chestnut in the finishing diet on fatty acid profile of dry-cured ham from Celta pig breed,» *Meat Science*, vol. 92, pp. 394-399, 2012.
- [140] G. Pastorelli, S. Magni, R. Rossi, E. Pagliarini, P. Baldini, P. Dirinck, F. Van Opstaele e C. Corino, «Influence of dietary fat, on fatty acid composition and sensory properties of dry-cured Parma ham,» *Meat Science*, vol. 65, pp. 571-580, 2003.
- [141] E. Schaefer, «Effects of dietary fatty acids on lipoproteins and cardiovascular disease risk,» *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 65, pp. 1655-1656, 1997.
- [142] J. Alexander, «Immunonutrition: the role of ω -3 fatty acids,» *Nutrition*, vol. 14, pp. 627-633, 1998.

- [143] RTVE2, «Agrosfera,» RTVE, 20 01 2018. [En liña]. Available: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/agrosfera/agrosfera-20-01-18/4430707/>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [144] Televisión de Galicia, «Labranza,» Televisión de Galicia, 18 02 2018. [En liña]. Available: <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/labranza-1466>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [145] Televisión de Galicia, «Arroz no forno con porco celta e biscoito en branco e negro,» Larpeiros, 08 11 2016. [En liña]. Available: <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/arroz-no-forno-con-porco-celta-e-biscoito-en-branco-e-negro>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [146] Televisión de Galicia, «Desde a Festa de San Froilán en Lugo,» Vaia Troula, 16 10 2016. [En liña]. Available: <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/desde-a-festa-de-san-froilan-en-lugo>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [147] Televisión de Galicia, «Xosé, Bárbara e Comuneros de Carballo,» Cos pés na terra, 21 02 2017. [En liña]. Available: <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/xose-barbara-e-comuneros-de-carballo>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [148] Televisión de Galicia, «Santi, Marcos e Saúl,» Cos pés na terra, 07 03 2017. [En liña]. Available: <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/santi-marcos-e-saul>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [149] Televisión de Galicia, «A Cañiza: X Festa do Lacón con Petelo,» Aquí Galicia, 10 03 2018. [En liña]. Available: <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/a-caniza-x-festa-do-lacon-con-petelo>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [150] Televisión de Galicia, «XXVI Feira do Queixo de Friol e do Pan de Ousá,» Aquí Galicia, 24 03 2018. [En liña]. Available: XXVI Feira do Queixo de Friol e do Pan de Ousá. [Último acceso: 27 02 2020].
- [151] Televisión de Galicia, «Friol,» Aquí Galicia, 25 03 2017. [En liña]. Available: <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/friol-1>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [152] Televisión de Galicia, «Especial "O mellor chourizo do mundo",» Televisión de Galicia, 23 01 2018. [En liña]. Available: <http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/o-mellor-chourizo-do-mundo>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [153] Televisión de Galicia, «Coñecemos o porco Cesáreo, que foi sensación no Desfile de Razas Autóctonas no San Froilán,»

Televisión de Galicia, 10 10 2018. [En liña]. Available:
<http://www.crtvg.es/tvg/a-carta/conecemos-ao-porco-cesareo-que-foi-sensacion-no-desfile-de-razas-autoctonas-no-san-froilan>. [Último acceso: 27 02 2020].

- [154] Campo Galego, «La comarca de Sarria celebra el día 27 el X Cocido del Porco Celta,» Campo Galego Xornal Dixital Diario, 15 01 2018. [En liña]. Available:
<https://www.campogalego.com/es/la-comarca-de-sarria-celebra-el-dia-27-el-x-cocado-del-porco-celta/>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [155] Campo Galego, «Fraga do Coto, de monte cheo de broza a paraíso para porcos celtas,» Campo Galego Xornal Dixital Agrario, 20 02 2018. [En liña]. Available:
<https://www.campogalego.com/fraga-coto-de-monte-cheo-de-broza-paraiso-para-porcos-celtas/>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [156] P. Yañez, «El porco celta, un negocio en auge,» El Progreso, 15 04 2018. [En liña]. Available:
<https://www.elprogreso.es/gl/articulo/a-marina/porco-celta-negocio-auge/201804151434231306898.html>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [157] C. Pérez, «A Semana Verde de Silleda avala o bo labor dos gandeiros de razas autóctonas,» El Progreso, 24 06 2018. [En liña]. Available: <https://www.elprogreso.es/articulo/a-chaira/semana-verde-silleda-avala-bo-labor-gandeiros-razas-autoctonas/201806202045541319275.html>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [158] P. Villapol, «InterEo impulsa la cría del porco celta en las granjas de la zona,» El Progreso, 30 08 2018. [En liña]. Available:
<https://www.elprogreso.es/articulo/a-marina/intereio-impulsa-cria-porco-celta-granjas-zona/201808301310011331103.html>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [159] C. Pérez, «Pratos con sabor a mel da montaña de Muras,» El Progreso, 21 11 2016. [En liña]. Available:
<https://www.elprogreso.es/articulo/noticias/pratos-con-sabor-mel-da-montana-de-muras/20161121000000390254.html>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [160] L. Vidal, «Galegas con alma gourmet. Las razas autóctonas, como la cabra gallega, la gallina de Mos y el porco celta, sacan pecho,» La Voz de Galicia, 30 04 2018. [En liña]. Available:

https://www.lavozdegalicia.es/noticia/economia/2018/04/30/cabra-galega-bella-sabrosa-todoterreno/0003_201804G30E2997.htm. [Último acceso: 27 02 2020].

- [161] D. Cela, «Ocho porcos celtas entrenan para su debut en una pasarela,» *La Voz de Galicia*, 01 06 2018. [En liña]. Available: https://www.lavozdegalicia.es/noticia/somosagro/ganaderia/2018/06/01/ocho-porcos-celtas-entrenan-debut-pasarela/0003_201806G1P38993.htm. [Último acceso: 27 02 2020].
- [162] D. Cela, «El porco celta se pastorea con patente,» *La Voz de Galicia*, 08 08 2018. [En liña]. Available: https://www.lavozdegalicia.es/noticia/economia/2018/08/08/porco-celta-pastorea-patente/0003_201808G8P26994.htm. [Último acceso: 27 02 2020].
- [163] J. Cruz, «El "porco" celta más rápido de toda Galicia reside en Rubiá,» *La Región*, 23 06 2018. [En liña]. Available: <https://www.laregion.es/articulo/valdeorras/porco-celta-mas-rapido-toda-galicia-reside-rubia/20180623092645803739.html>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [164] M. Mariño, «O porco celta, unha alternativa gandeira,» *Galicia COntidencial*, 14 08 2018. [En liña]. Available: <http://www.galiciaconfidencial.com/noticia/76933-porco-celta-alternativa-gandeira>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [165] ASOPORCEL, «Asociación de criadores da raza porcina Celta,» ASOPORCEL. [En liña]. Available: <http://asoporcel.es/>. [Último acceso: 27 02 2020].
- [166] J. Carril, C. Rivero, M. Fernández e J. Lorenzo, «La raza,» de *Manual del Cerdo Celta*, J. M. Lorenzo Rodríguez e M. Fernández Rodríguez, Eds., Ourense, CETECA (Fundación Centro Tecnolóxico da Carne), 2012, pp. 17-42.

ÍNDICE DE FIGURAS

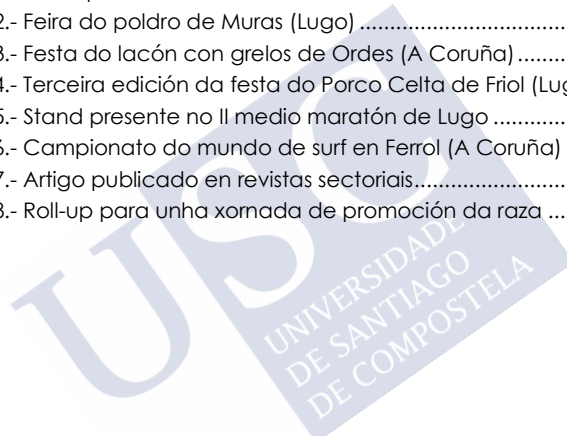
Figura 1.- Distribución xeográfica inicial das variedades	24
Figura 2.- Número de explotacións de Porco Celta en 2019	29
Figura 3.- Evolución das cifras de ASOPORCEL no período 2009-2018.....	30
Figura 4.- Número de explotacións de Porco Celta en Galicia por concellos en 2019..	31
Figura 5.- Imaxe corporativa de ASOPORCEL	61
Figura 6.- Organigrama de ASOPORCEL	63
Figura 7.- Curva de conxelación da cubeta (roxo) e do seme (azul)	76
Figura 8.- Análise de viabilidade espermática por citometría de fluxo	77
Figura 9.- Análise de viabilidade espermática por citometría de fluxo	78
Figura 10.- Manual de aplicación da metodoloxía de investigación	93
Figura 11.- Esquema das medidas realizadas sobre a media canal.....	103
Figura 12.- Distintivo gráfico da marca PORCOCELTA.....	124
Figura 13.- Logotipo "raza autóctona" para os produtos da raza Porco Celta	126
Figura 14.- Número de animais consanguíneos e porcentaxe de consanguinidade ...	141
Figura 15.- Evolución da consanguinidade media na poboación total.....	144
Figura 16.- Evolución do número de animais consanguíneos en función do sexo	144
Figura 17.- Número de fundadores e fillos, en función do sexo	145
Figura 18.- Modelo oficial PC-03	153
Figura 19.- Modelo oficial PC-04	154
Figura 20.- Modelo oficial PC-05	155
Figura 21.- Modelo oficial PC-07	156
Figura 22.- Programa informático para a xestión do Libro Xenealóxico	157
Figura 23.- Informe de parentesco do Libro Xenealóxico	157
Figura 24.- Perfil de ácidos graxos (% de área)	161
Figura 25.- Perfil de ácidos graxos (% de área)	167
Figura 26.- Libro de explotación oficial	182
Figura 27.- Libro de tratamentos oficial.....	183
Figura 28.- Diagrama radial atributos sensoriais en chourizo: Celta puro (C), Celta-Duroc (CD) e Celta-Landrace (CL).....	207
Figura 29.- Diagrama radial atributos sensoriais en salchichón: celta puro (C), Celta- Duroc(CD) e Celta-Landrace (CL)	221
Figura 30.- Diagrama radial atributos sensoriais en lombo: celta puro (C), Celta-Duroc (CD) e Celta-Landrace (CL).....	231
Figura 31.- Diagrama radial atributos sensoriais en lacón cru: Celta puro (C), Celta- Duroc (CD) e Celta-Landrace (CL)	241
Figura 32.- Diagrama radial atributos sensoriais en lacón cociñado: Celta puro (C), Celta-Duroc (CD) e Celta-Landrace (CL).....	241
Figura 33.- Evolución da número de operadores autorizados	261
Figura 34.- Evolución do número de ganderías autorizadas para o uso do logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta"	262

Figura 35.- Evolución do número de matadoiros e industrias autorizadas para o uso do logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta"	263
Figura 36.- Evolución do número de comercializadoras autorizadas para o uso do logotipo "Raza Autóctona 100% Porco Celta"	264
Figura 37.- Evolución do número de canais procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nos matadoiros	265
Figura 38.- Evolución dos kg de canais procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nos matadoiros.....	266
Figura 39.- Evolución do número de leitóns ou cochinillos procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nos matadoiros	266
Figura 40.- Evolución do número de canais procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nas industrias	267
Figura 41.- Evolución dos kg de canais procesados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" nas industrias.....	267
Figura 42.- Rexistro da trazabilidade en produtores primarios.....	274
Figura 43.- Rexistro da trazabilidade en matadoiros	275
Figura 44.- Rexistro da trazabilidade en industrias e comercializadores.....	276
Figura 45.- Formato empregado nas visitas de control da marca.....	278
Figura 46.- Evolución do número de xornadas e conferencias impartidas baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta"	281
Figura 47.- Cartel anunciando as Xornadas Técnicas.....	282
Figura 48.- Evolución do número de feiras e outros eventos divulgativos con presenza da marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta"	284
Figura 49.- Díptico publicitario da "Raza Autóctona 100% Porco Celta"	291
Figura 50.- Díptico publicitario da carne de Porco Celta	292
Figura 51.- Lona publicitaria da raza Porco Celta	293
Figura 52.- Lona publicitaria da raza Porco Celta	293
Figura 53.- Display de establecemento autorizado.....	294

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.- Porcos Celtas na Praza do Obradoiro en Santiago no ano 1924	18
Fotografía 2.- Porcos no inverno da montaña lucense	21
Fotografía 3.- Porco Celta da variedade santiaguesa	25
Fotografía 4.- Porco Celta da variedade barcina	26
Fotografía 5.- Porco Celta da variedade carballina	26
Fotografía 6.- Leitóns de Porco Celta mamando	27
Fotografía 7.- Nai e fillos de Porco Celta ao aire libre	36
Fotografía 8.- Crías de Porco Celta nunha estabulación pechada	36
Fotografía 9.- Cercados perimetrais para a cría de Porco Celta.....	37
Fotografía 10.- Porcos Celtas nun sistema de rotación de parcelas.....	43
Fotografía 11.- Cercado de parcelas	43
Fotografía 12.- Reunión do Grupo Operativo no 2018	91
Fotografía 13.- Reunión do Grupo Operativo no 2019	91
Fotografía 14.- Mostras de cada un dos lotes	94
Fotografía 15.- Preparación das mostras de análise	95
Fotografía 16.- Canal de Porco Celta.....	97
Fotografía 17.- Medida da lonxitude da canal (LC)	104
Fotografía 18.- Medida da lonxitude da pata (LP)	104
Fotografía 19.- Lonxitude do xamón (LJ)	105
Fotografía 20.- Medida do perímetro máximo do xamón (PJ)	105
Fotografía 21.- Medida do ETD na primeira costela (ETD1)	106
Fotografía 22.- Medida do ETD na última costela (ETD2)	106
Fotografía 23.- Medida do ETD no extremo cranial do glúteo medio (ETD3)	107
Fotografía 24.- Medida do ETD na zona de menor espesor graxo do glúteo medio (ETD4)	107
Fotografía 25.- Despezamento da cabeza de lombo.....	109
Fotografía 26.- Despezamento do lombo.....	109
Fotografía 27.- Despezamento do solombo	109
Fotografía 28.- Despezamento do xamón.....	110
Fotografía 29.- Despezamento do lacón.....	110
Fotografía 30.- Despezamento da xamoneta ou paleta	111
Fotografía 31.- Despezamento da panceta	111
Fotografía 32.- Despezamento da cabeza	112
Fotografía 33.- Despezamento do rabo	112
Fotografía 34.- Stand de "Pata Celta" no Festival da Luz (Boimorto)	134
Fotografía 35.- Crotal auricular electrónico e toma de mostra de cartilaxe auricular..	150
Fotografía 36.- Rabaño de Porcos Celtas con dobre crotal auricular	151
Fotografía 37.- Crotal auricular con transpondedor electrónico	152
Fotografía 38.- Chourizo galego elaborado con Porco Celta.....	198
Fotografía 39.- Proceso de curación de chourizo galego de Porco Celta	201

Fotografía 40.- Elaboración de salchichón de Porco Celta	212
Fotografía 41.- Salchichón de Porco Celta tras o proceso de secado-maduración.....	214
Fotografía 42.- Lombo curado de Porco Celta	225
Fotografía 43.- Proceso de curación do lombo de Porco Celta.....	227
Fotografía 44.- Lacón de Porco Celta en fresco	235
Fotografía 45.- Lacón curado de Porco Celta	236
Fotografía 46.- Despezamento do xamón de Porco Celta	244
Fotografía 47.- Proceso de curado de xamón de Porco Celta	248
Fotografía 48.- Precintos numerados para as extremidades e cabeza	271
Fotografía 49.- Etiquetas numeradas para os produtos de Porco Celta.....	272
Fotografía 50.- Asistentes ás III Xornadas do Porco Celta	283
Fotografía 51.- Participación na II edición de FIPORCO	285
Fotografía 52.- Feira do poldro de Muras (Lugo)	285
Fotografía 53.- Festa do lacón con grelos de Ordes (A Coruña)	286
Fotografía 54.- Terceira edición da festa do Porco Celta de Friol (Lugo)	286
Fotografía 55.- Stand presente no II medio maratón de Lugo	287
Fotografía 56.- Campionato do mundo de surf en Ferrol (A Coruña)	287
Fotografía 57.- Artigo publicado en revistas sectoriais.....	289
Fotografía 58.- Roll-up para unha xornada de promoción da raza	290



ÍNDICE DE TÁBOAS

Táboa 1.- Características produtivas do Porco Celta	28
Táboa 2.- Número de explotacións de Porco Celta en A Coruña (2019).....	32
Táboa 3.- Número de explotacións de Porco Celta en Lugo (2019).....	33
Táboa 4.- Número de explotacións de Porco Celta en Ourense (2019).....	34
Táboa 5.- Número de explotacións de Porco Celta en Pontevedra (2019)	35
Táboa 6.- Escala de cualificación de cada rexión corporal	82
Táboa 7.- Caracteres que se cualifican en cada animal.....	83
Táboa 8.- Clasificación dos animais en base á súa puntuación.....	84
Táboa 9.- Clasificación SEUROP de canais de porcino	99
Táboa 10.- Intervalos xeracionais en anos para a poboación estudada.....	142
Táboa 11.- Idade media dos pais cando nacen os fillos	142
Táboa 12.- Evolución no tempo da poboación consanguínea estudada.....	143
Táboa 13.- Parámetros que caracterizan a concentración de orixe dun xen na poboación de Porco Celta.....	147
Táboa 14.- Valores medios dos parámetros fisicoquímicos.....	159
Táboa 15.- Valores medios de ácidos graxos.....	162
Táboa 16.- Valores medios dos parámetros fisicoquímicos.....	165
Táboa 17.- Valores medios de ácidos graxos.....	169
Táboa 18.- Pautas de desparasitación	176
Táboa 19.- Parámetros principais das canais de Porco Celta.....	185
Táboa 20.- Parámetros morfométricos das canais de Porco Celta	188
Táboa 21.- Cortes comerciais das canais de Porco Celta.....	190
Táboa 22.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 0 días.....	194
Táboa 23.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 7 días.....	194
Táboa 24.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 14 días.....	195
Táboa 25.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 21 días.....	195
Táboa 26.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 28 días.....	196
Táboa 27.- Propiedades do chourizo galego de Porco Celta a 34 días.....	196
Táboa 28.- Propiedades do chourizo a 34 días con diferente grao de picado.....	199
Táboa 29.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do chourizo	200
Táboa 30.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 0 días	202
Táboa 31.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 7 días	203
Táboa 32.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 14 días	203
Táboa 33.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 21 días	204
Táboa 34.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 28 días	204
Táboa 35.- Perfil de ácidos graxos no chourizo galego de Porco Celta a 34 días	205
Táboa 36.- Efecto dos cruzamentos no perfil de ácidos graxos do chourizo	206
Táboa 37.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 0 días.....	210
Táboa 38.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 7 días.....	210
Táboa 39.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 21 días.....	211

Táboa 40.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 35 días.....	211
Táboa 41.- Propiedades do salchichón de Porco Celta a 49 días.....	212
Táboa 42.- Propiedades do salchichón a 49 días con diferente grao de picado	215
Táboa 43.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do salchichón	216
Táboa 44.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 0 días	217
Táboa 45.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 7 días	218
Táboa 46.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 21 días	218
Táboa 47.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 35 días	219
Táboa 48.- Perfil de ácidos graxos no salchichón de Porco Celta a 56 días	219
Táboa 49.- Efecto dos cruzamentos no perfil de ácidos graxos do salchichón	220
Táboa 50.- Evolución das propiedades do lombo curado durante a súa elaboración.....	224
Táboa 51.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do lombo curado	226
Táboa 52.- Evolución do perfil de ácidos graxos no lombo curado	229
Táboa 53.- Efecto dos cruzamentos no perfil de ácidos graxos do lombo curado	230
Táboa 54.- Evolución das propiedades do lacón durante o proceso de curado e análise da textura tanto cru coma cocido	234
Táboa 55.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do lacón	237
Táboa 56.- Evolución do perfil de ácidos graxos no lacón.....	239
Táboa 57.- Efecto dos cruzamentos no perfil de ácidos graxos do lacón	240
Táboa 58.- Evolución das propiedades dos BF no xamón Celta durante o curado	245
Táboa 59.- Evolución das propiedades dos SM no xamón Celta durante o curado	246
Táboa 60.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do xamón (BF a 210 días)	250
Táboa 61.- Efecto dos cruzamentos nas propiedades do xamón (SM a 210 días)	251
Táboa 62.- Evolución do perfil de ácidos graxos no músculo SM do xamón	254
Táboa 63.- Evolución do perfil de ácidos graxos no músculo BF do xamón	255
Táboa 64.- Evolución do número de operadores autorizados	260
Táboa 65.- Principais pezas e derivados cármicos comercializados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" no ano 2016 e 2017	268
Táboa 66.- Principais pezas e derivados cármicos comercializados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" no ano 2018	269
Táboa 67.- Principais pezas e derivados cármicos comercializados baixo a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta" no ano 2019	270
Táboa 68.- Visitas de control para a marca "Raza Autóctona 100% Porco Celta"	277

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.- Coeficiente individual de consanguinidade	70
Ecuación 2.- Tamaño efectivo da poboación.....	70
Ecuación 3.- Número efectivo de fundadores.....	71



ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ADN	Ácido desoxirribonucleico
AEI	Asociación Europea de Innovación
AGACA	Asociación de Cooperativas Agrarias
ANOVA	Análise estatístico de varianzas
ASOPORCEL	Asociación de Criadores de Gando Porcino Celta
AR	Coefficiente de relación media
APT	Análise do perfil de textura
a_w	Actividade de auga
BF	Bíceps femoris
CETECA	Centro Tecnolóxico da Carne
CRA	Capacidade de Retención de Auga
CRZG	Centro de Recursos Zooxenéticos de Galicia
ETD1	Espesor de touciño dorsal na primeira costela
ETD2	Espesor de touciño dorsal na última costela
ETD3	Espesor de touciño dorsal no extremo cranial do músculo glúteo medio
ETD4	Espesor de touciño dorsal no glúteo medio
Fi	Coefficiente individual de consanguinidade
INORDE	Instituto Ourensán de Desenvolvemento Económico
LC	Lonxitude da canal
LDDD	Limpeza, desinfección, desinsectación e desratización
LJ	Lonxitude do xamón
LM	Lonxitude da man
LP	Lonxitude da pata
MUFA	Ácidos Graxos Monoinsaturados
PJ	Perímetro máximo do xamón
PUFA	Ácidos Graxos Poliinsaturados
QDA	Análise cuantitativa-descriptiva
RA	Rexistro de Gandarías
RD	Rexistro Definitivo
RF	Rexistro Fundacional
RG	Rexistro de Gandarías
RM	Rexistro de Méritos
RN	Rexistro de Nacementos
SEM	Erro estándar
SFA	Ácidos Graxos Saturados
SIG	Significancia determinada mediante ANOVA
SM	Semimembranosus