

大黄鱼不同组织中酸溶性胶原蛋白的分离与表征

杜瀚^a, 孙乐常^{a,b}, 曹敏杰^{a,b*}

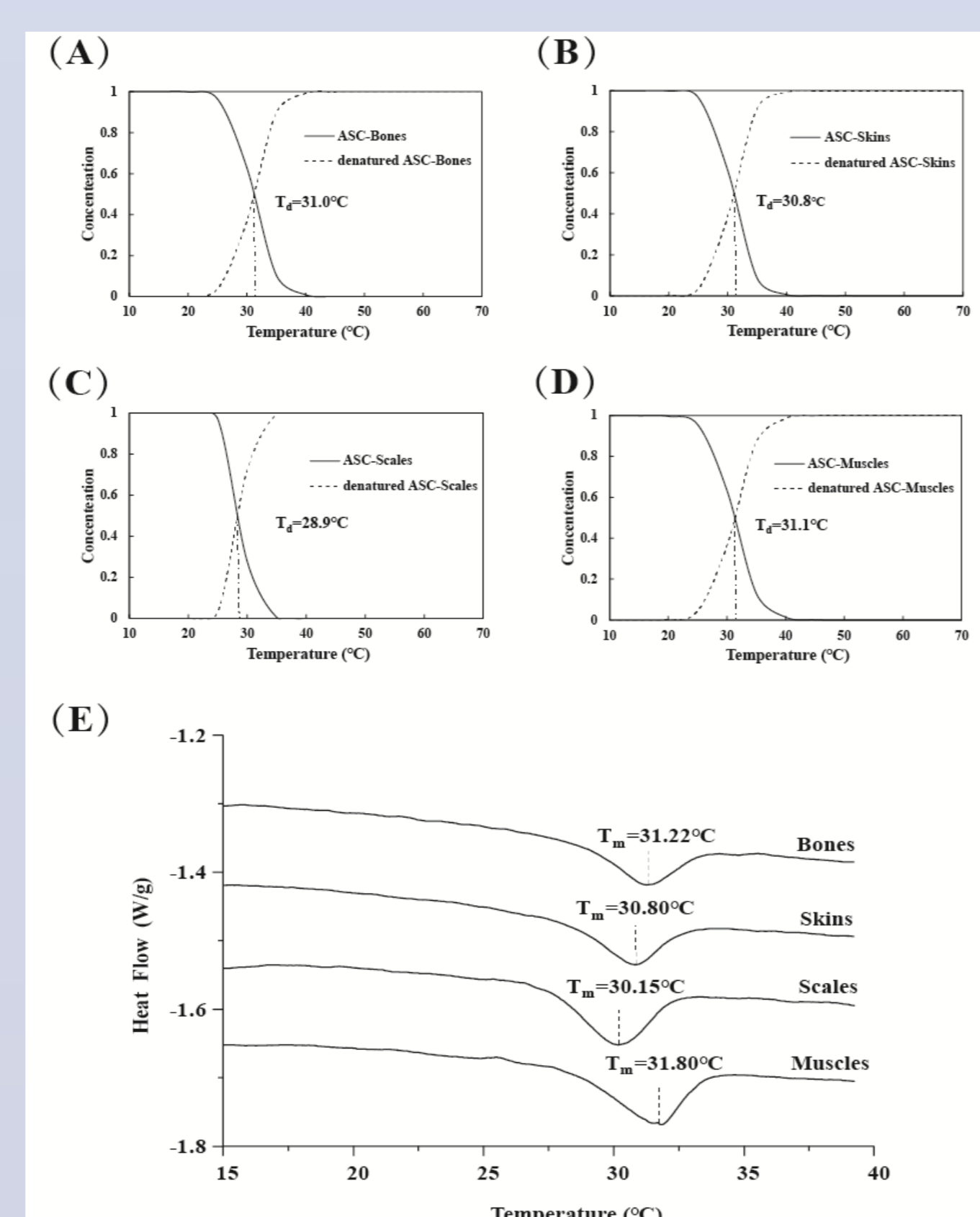
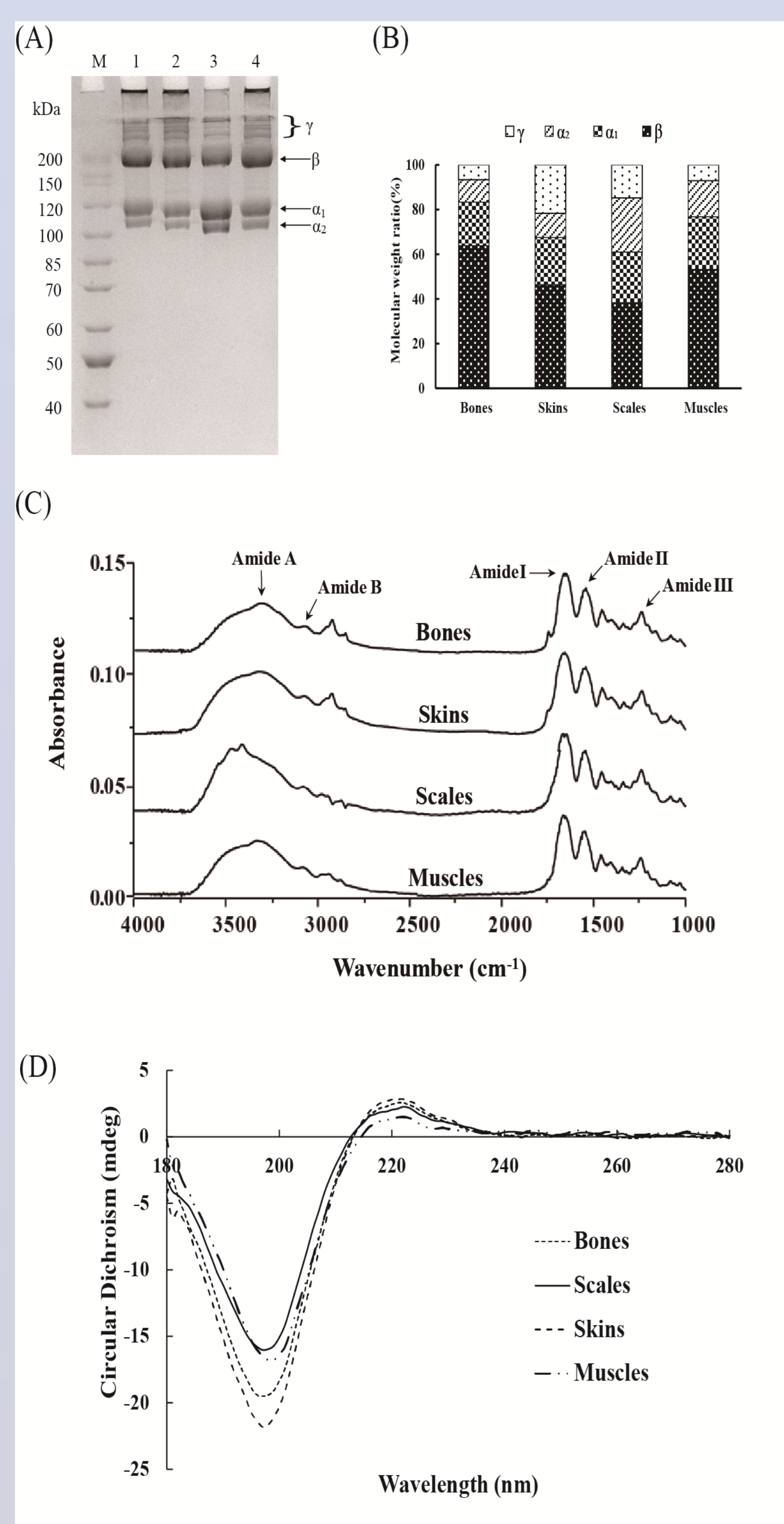
^a集美大学, 食品与生物工程学院, 厦门 361021;

^b水产品深加工技术国家地方联合工程研究中心, 集美大学, 厦门 361021

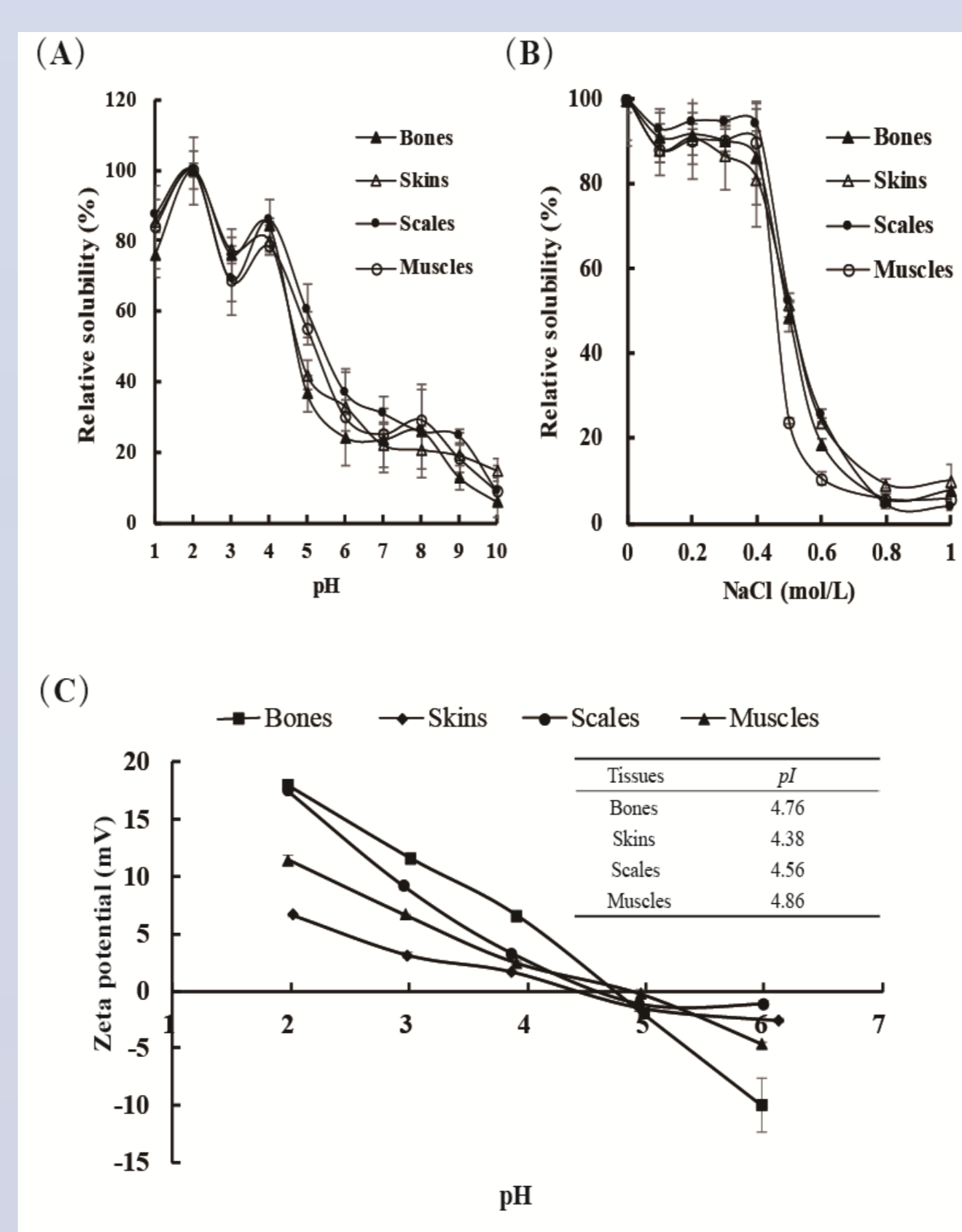
摘要

从大黄鱼的骨骼、皮肤、鳞片 and 肌肉等不同组织中同时提取并鉴定了酸溶性胶原蛋白(ASC)。骨骼、皮肤、鳞片和肌肉中ASC的得率分别为 $0.39 \pm 0.09\%$ 、 $2.7 \pm 0.14\%$ 、 $0.28 \pm 0.10\%$ 和 $0.14 \pm 0.10\%$ 。所有ASCs均具有完整的三股螺旋结构, 由 α_1 链、 α_2 链、 β 链和 γ 链组成, 表明其属于I型胶原。四种组织中, 鳞片中ASC的热稳定性最低, 其变性温度(T_d)为 28.9°C , 相转变温度(T_m)为 30.15°C , 说明其热稳定性不仅与亚氨基酸含量有关, 而且与 β 链的含量高度相关。以上结果表明, 与骨、皮和肌肉相比, 鱼鳞的ASC更容易发生热变性。

结果



胶原蛋白热稳定性



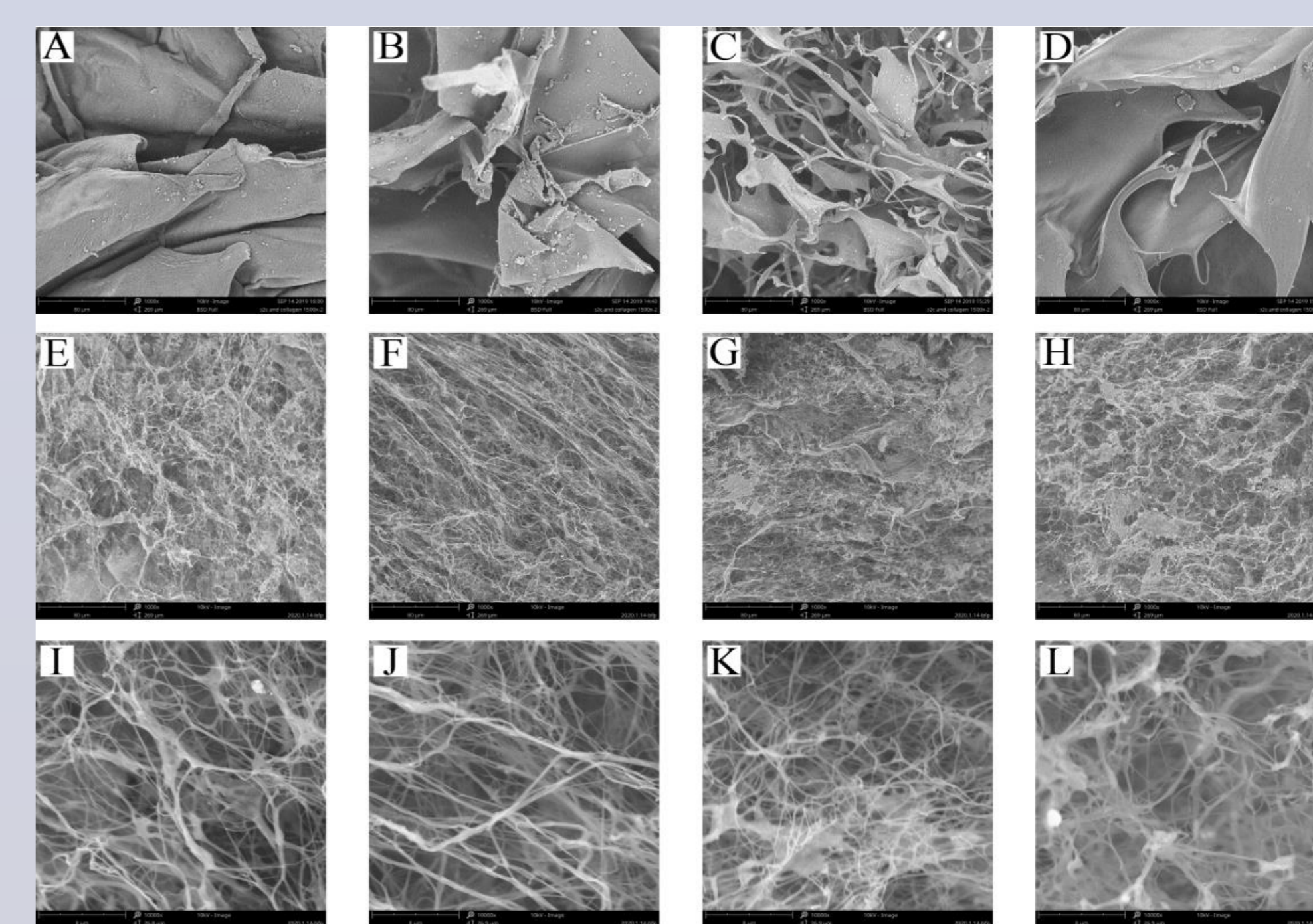
胶原蛋白溶解度影响

Amino acids	Residues/1000 residues			
	Bones	Skins	Scales	Muscles
Aspartic acid	46	48	51	46
Threonine	27	27	29	27
Serine	35	33	36	33
Glutamic acid	70	70	74	66
Glycine	346	342	326	342
Alanine	140	140	135	139
Valine	24	23	25	24
Cystine	0	0	0	0
Methionine	13	14	15	14
Isoleucine	5	6	8	6
Leucine	18	23	27	22
Tyrosine	5	5	5	5
Phenylalanine	13	14	14	15
Lysine	28	28	31	28
Histidine	6	5	7	6
Arginine	54	55	56	55
Proline	113	105	108	108
Hydroxyproline	56	62	54	65
Total	1000	1000	1000	1000
Imino acids	169	167	162	173

胶原蛋白氨基酸组成

Region	Peak wavenumber (cm^{-1})				Assignment and remarks
	Bone	Skin	Scale	Meat	
Amide A	3307.44	3323.80	3412.71	3326.62	N-H stretch coupled with H-bond NH bend
Amide B	3078.21	3080.91	3078.31	3079.76	
Amide I	2926.84	2927.79	2979.73	2939.32	CH ₂ asymmetrical stretch CH ₂ asymmetrical stretch C=O stretch/hydrogen bond coupled with COO ⁻
	2854.38	2855.09	2879.75	2878.23	
	1659.07	1651.15	1660.81	1660.21	
Amide II	1540.92	1541.20	1540.73	1543.29	NH bend coupled with CN stretch CH ₂ bending (scissors) vibration
Amide III	1455.59	1455.32	1454.41	1455.79	
Fingerprint	1403.65	1404.11	-	-	COO ⁻ symmetrical stretch CH ₂ wag of proline and glycine NH bend stretch coupled CN stretch C-O skeletal stretch C-O skeletal stretch Skeletal stretch Skeletal stretch
	1338.80	1339.02	1338.79	1338.88	
	1238.51	1239.31	1239.40	1239.45	
	1081.61	1081.36	1081.92	1080.95	
	1030.96	1031.35	1030.81	1031.78	
	-	857.69	896.31	859.09	
	654.75	624.19	654.55	655.11	

胶原蛋白红外分析



胶原蛋白纤维化前后电镜观察

结论

本研究成功地从大黄鱼的四种组织中分离出ASCs, 从皮肤中获得的产量明显高于骨骼、鳞片和肌肉所有的ASCs。主要I型胶原为特征, 并保持其完整的三重螺旋结构。热稳定性不仅与氨基酸的含量有关, 还与 β -链含量有关。不同身体部位的胶原蛋白性质有轻微差异。所有的ASCs都能在体外自组装形成纤维化, 且由鱼鳞胶原形成的纤维丝较细, 对构建细胞支架具有一定的参考意义。