第2卷 第4期 水 产 学 报 Vol.2, No. 4
1965年12月 SHUI-CHAN XUE-BAO December, 1965

大黄魚盐干加工过程中含氮物变化特点的一些考察*

上海水产学院

于淑杰 徐自勤 段忆华 謝冠华

魚类盐干加工是我国广大漁区重要加工保藏方式之一。研究它加工过程中魚体蛋白质和各种含氮物有关生物化学变化特点，用来考查加工制品的品质和食用价值以及工艺方面問題是具有重要意义。我們在进行舟山地区大黄魚盐干品防止腐敗变质和减少用盐量的研究中，对大黄魚无头鲞在加工过程中含氮物的变化特点进行了研究。測定了在醃干加工过程中盐渍平衡、盐渍保藏、漂淡三个阶段总氮量、蛋白氮、非蛋白氮、氨基氮、揮发性盐基氮。考察了在醃制过程中苯甲酸和醋酸作为防腐剂和减少用盐量时对含氮物变化的影响。現将初步研究結果报告如下。

一、試驗材料和方法

1．原料及材料

原料：舟山地区大黄魚（俗称“第二水”），鮮度一級品。

食盐：氯化鈉含量85.4%，含水量10.4%。

2．試驗方法

按照舟山地区大黄魚无头鲞生产上的加工操作方法，进行了盐渍，桶內貯藏和晒干前的漂淡。用盐量：防腐組为24%，对照組为29%（用盐量百分比系剖割后的原料重量按純氯化鈉量計算）。防腐組用原料重0.1%苯甲酸預先拌入食盐中进行盐渍，在第3天卤水生成后再加入原料重的0.1%的醋酸。

試驗品自1964年5月21日开始盐渍，7月18日出桶，漂淡，晒干，至出桶漂淡为止。在桶中醃渍貯藏时間共58天。

3．含氮物的測定法

（1）采样 原料采样：采取15条在鮮度上有代表性的大黄魚原料样品进行分析。盐渍和保藏过程中的采样：盐渍平衡过程（到8天为止），每隔2天一次，采取半制品及卤水进行了分析。在8天以后的桶中保藏期間，每隔7天采取半制品和卤水一次进行了分析測定。

（2）測定項目及方法

* 本試驗是在水产加工、生物化学两教研組集体帮助和指导下进行的，并承舟山各家峙水产品加工厂大力协助，特此致謝。

①魚肉的測定項目 总氮量：取0.2克左右上述試样，用半微量凱氏法測定。非蛋白氮：取30克上述試样，加180毫升蒸餾水，置于高速組织攪碎机內攪拌90秒鈡，然后加80毫升7.5%三氯醋酸，继续攪拌90秒鈡，随后将此匀浆全部倒入烧杯內，靜止30分鈡，用普通滤紙过滤，取3毫升滤液进行消化后，同样用半微量凱氏定氮法測定。蛋白氮：用总氮量与非蛋白氮的差来表示。氨基态氮：取8毫升上述滤液，用范斯来克气量法进行測定。揮发性盐基氮：取1毫升上述滤液，用康維微量弥散法測定。水分：130℃干燥法。盐分：硝酸銀滴定法。

② 卤水測定項目 在測定魚肉內各种含氮物变化的同时，对卤水中各种含氮物也进行了同样項目的測定。总氮量：取2毫升卤水，进行消化。非蛋白氮、氨基氮、揮发性盐基氮：取10毫升卤水，加40毫升7.5%三氯醋酸，放置半小时，然后过滤，取滤液进行非蛋白氮、氨基氮、揮发性盐基氮的測定。以上所述各項測定均进行三次的平行試驗。每日測定室溫、卤水的浓度、比重及溫度。

二、結 果

1．盐漬过程中含氮物的变化

大黃魚无头鮫在盐漬过程中，几种含氮物在魚体及卤水中的变化情况如表1及表2所示。

（1）首先从表1中可以看到，魚体中含氮物在8天盐漬过程中的主要变化如下：

尽管由于含氮物部分地向卤水中流失，但同时由于魚体水分的減少，到盐漬大体到达平衡时的第8天，其魚体半制品的总氮量比最初原料魚中的总氮量有相对的增加。在29%用盐量的对照組，由原料魚的2.89%（相当于粗蛋白质18%）上升至半制品的3.66%（相当于粗蛋白质23%）；24%用盐量的防腐組，由原料魚的2.89%上升至半制品的3.33%（相当于粗蛋白质20.8%）。这两种不同用盐量的盐漬品中总氮的相差，主要是由于两种半制品中水分含量不同所引起的，而非絕对数量上的相差。

盐漬过程中魚体的非蛋白氮在8天盐漬过程中，由于其向卤水中溶出的結果，趋于減少。在29%用盐量的对照組，由最初原料魚的0.36%（占总氮量的12.45%）減少至8天后的盐漬品的0.22%(占总氮量的6.02%)。而24%用盐量的防腐組，則由原料魚的0.36%減少至半制品的0.23%（占总氮量的6.98%）。两者对原料中非蛋白氮所占总氮量的12.45%来講，差不多減少了一半。

在8天盐漬过程中的蛋白氮，显然由于魚体水分的滲出以及非蛋白氮的減少，因而有所增加。在29%用盐量的对照組，由原料魚的2.53%（占总氮量的87.55%，相当于純蛋白质15.8%）上升至3.44%（占总氮量的94.10%，相当于純蛋白21.5%）；而24%用盐量的防腐組，由最初原料中的2.53%上升至盐漬品的3.10%（占总氮量的93.00%，相当于純蛋白质19.4%）。两者对原料中蛋白氮所占总氮量的87.55%来講，都相对地增加了約6～7%。这意味着盐漬品总氮量中純蛋白质含量的增加。

属于非蛋白氮中的氨基氮和揮发性盐基氮，两者的含量在非蛋白氮中所占的比重是不大的。但是直接关系到盐漬过程中酶类和微生物对含氮物的分解变化。以29%用盐量的对照組来看，在盐漬过程中，氨基氮仅由原料的17.0毫克%，增至盐漬8天后的20.9毫克%，略有

增加迹象；揮发性盐基氮則由原料的21.7毫克%降低到16.5毫克%。在24%用盐量防腐組的氨基氮由原料的17.0毫克%增加到了27.8毫克%；揮发性盐基氮由21.7毫克%減少至20.5毫克%。因此，从两种試驗品来看，29%用盐量的对照組在8天中氨基氮和揮发性盐基氮的变化，除了向卤水中溶出外，看不到有由于酶类和微生物作用而引起的显著变化。在24%用盐

表 1　大黃魚无头鰲在盐漬过程中魚肉含氮物的变化

項目 \ 組別 \ 盐漬天数		29 % 用盐量对照組				24 % 用盐量防腐組			
		原料	3	5	8	原料	3	5	8
水分	%	81.1	68.2	64.7	62.2	81.1	67.5	65.8	65.9
盐分	%	—	13.1	14.9	16.3	—	13.9	14.1	11.5
食盐組織溶液浓度		—	16.1	18.3	20.8	—	17.1	17.7	18.1
总氮	%	2.39	3.13	3.29	3.66	2.89	2.95	3.20	3.33
蛋白氮	魚重的%	2.53	2.89	3.05	3.44	2.53	2.71	2.99	3.10
	占总氮的%	87.55	92.25	92.71	93.91	87.55	91.80	93.44	93.00
非蛋白氮	魚重的%	0.36	0.24	0.21	0.22	0.36	0.24	0.21	0.23
	占总氮的%	12.45	7.68	7.31	6.02	12.45	8.15	6.56	6.98
氨基氮	魚重的毫克%	17.0	21.2	23.9	20.9	17.0	29.7	26.7	27.8
	占总氮的%	0.59	0.78	0.73	0.57	0.59	1.01	0.87	0.84
揮发性盐基氮	魚重的毫克%	21.70	13.60	16.60	16.50	21.70	34.50	21.10	20.50
	占总氮的%	0.75	0.43	0.51	0.45	0.75	1.16	0.66	0.62

室温范围：19～22℃；卤温范围：18.5～21℃。

表 2　大黃魚无头鰲在盐漬过程中卤水含氮物变化

項目 \ 組別 \ 盐漬天数		29 % 用盐量对照組			24 % 用盐量防腐組		
		3	5	8	3	5	8
波梅度		20.9	20.6	21.1	18.3	18.2	18.3
总氮	%	0.30	0.35	0.36	0.34	0.36	0.40
蛋白氮	卤重的 %	0.09	0.11	0.11	0.12	0.10	0.12
	占总氮的 %	30.0	31.5	30.5	35.3	27.7	30.0
非蛋白氮	卤重的 %	0.21	0.24	0.25	0.22	0.26	0.28
	占总氮的 %	70.0	68.5	69.5	64.7	72.3	70.0
氨基氮	卤重的毫克%	26.8	30.9	31.4	30.5	36.1	41.3
	占总氮的 %	8.9	8.8	8.7	3.9	10.0	10.3
揮发性盐基氮	卤重的毫克%	12.1	12.1	15.1	20.8	24.2	21.8
	占总氮的 %	4.0	3.5	4.2	6.1	6.7	6.2

量的防腐組，8天盐渍过程中氨基氮由17.0毫克%增至27.8毫克%，有較多的增加；而揮发性盐基氮在第3天曾一度上升至34.50毫克%，以后略有下降。这可能是由于用盐量較低，在加醋酸防腐剂以前曾一度有过一些微生物的分解作用。但在第3天防腐剂加下去后，似乎才被抑制下来，由第3天的34.50毫克%降到了20.50毫克%。

魚体中这种揮发性盐基氮变化的情况說明：在卤水溫度18～21℃的8天盐渍过程中，29%用盐量的盐渍，沒有显示出什么腐敗微生物类的分解作用。但24%用盐量的8天盐渍过程，在某种程度下显示出了一些对微生物分解的抑制作用。

（2）从表2中可以看到卤水中各种含氮物在8天盐渍过程中的变化情况如下：

在盐渍初期魚体水分迅速滲出的情况下，各种可溶性含氮物的絕大部分在第3天已由魚体溶出到卤水中。而溶出物中主要是非蛋白氮，約占70%（对卤水中总氮量），蛋白氮約占30%。3～8天的时期內，溶出的含氮物逐步有所增加，但增加的数量不大。

在这一过程中卤水中的氨基氮的情况：29%用盐量对照組沒有显示出什么变化；24%用盐量防腐組的氨基氮略有增加的迹象，由第3天的30.5毫克%增加至第8天的41.3毫克%，这一情况与24%用盐量防腐組魚体的氨基氮变化情况是一致的。揮发性盐基氮的情况：在8天的盐渍过程中，29%用盐量的对照組和24%用盐量的防腐組两者前后期都沒有显著的相差，显示出了相对的稳定。但24%用盐量防腐組卤水中的揮发性盐基氮的含量則相对地較29%用盐量对照組为高（对照組为12.1～15.1毫克%，防腐組为20.8～24.8毫克%），这一情况和魚体测定結果是吻合的。这可能由于防腐組在減少用盐量的情况下，醋酸未添加前的3天內，微生物曾一度起过一些分解作用，因此使揮发性盐基氮的数量較29%用盐量对照組有了增加。但在第3天醋酸添加以后，即迅速被抑制下来，而达到稳定状态。此外，这种氨基氮和揮发性盐基氮在卤水中的测定，由于沒有魚体测定时采样上的个体誤差，它的测定結果較魚体测定結果有着更大的可靠性，因此也就更进一步証明了这些含氮物变化情况的眞实性。

2．保藏过程中含氮物的变化

大黃魚无头鲞在盐渍保藏过程（即由盐渍后第8天基本达到盐渍平衡以后进入卤水保藏时期）中，魚体和卤水中的含氮物变化的情况如表3和表4所示。

（1）从表3中可以看到半制品的魚体在卤水中保藏过程含氮物有以下一些变化：

随着魚体水分的少量继续下降，魚体总氮量略有增加趋势，但不甚明显。非蛋白氮和蛋白氮的情况也是如此。

在这一阶段中变化最显著的是氨基氮，特别是揮发性盐基氮。到第33天为止（見表3及图1），29%用盐量对照組的氨基氮由第8天的20.9毫克%增加至第33天的31.6毫克%；揮发性盐基氮由第8天的16.5毫克%增加至第33天的89.8毫克%。24%用盐量防腐組的氨基氮由第8天的27.8毫克%增加至第33天的31.4毫克%（这一数字較第15天、第19天及第26天的均低，可能是由于魚体采样个体誤差等的影响所致，实际可能应更高些）；而其揮发性盐基氮則由第8天的20.5毫克%增至第33天的60.8毫克%。

这一期間可以清楚地看到氨基氮和揮发性盐基氮的两种变化規律。第一，在第8～33天的25天的卤水貯藏期內，24%用盐量的防腐組显示出了对微生物腐敗分解的明显抑制作用，与29%用盐量的对照組比較，其揮发性盐基氮含量低得很多，保持了卤水中半制品的良好品质。第二，在29%用盐量的对照組和24%用盐量的防腐組中，后者的氨基氮在数量上有

表 3　大黄魚无头鯗在盐漬保藏过程中魚肉含氮物的变化

項目 \ 組別 \ 保藏天数		29%用盐量对照組						24%用盐量防腐組					
		8	15	19	26	33	58	8	15	19	26	33	58
水分	%	62.2	61.4	62.3	62.5	64.8	60.1	65.9	64.8	61.8	65.9	61.4	63.9
盐分	%	16.3	16.1	16.02	16.1	16.0	16.1	14.5	13.7	14.2	14.3	13.8	13.6
总氮	%	3.66	3.64	3.68	3.66	—	3.81	3.33	3.64	4.10	3.68	—	3.54
蛋白氮	魚重的%	3.44	3.44	3.45	3.43	—	3.68	3.10	3.39	3.84	3.38	—	3.34
	占总氮的%	93.99	94.50	93.75	93.71	—	96.57	93.02	93.11	93.66	92.12	—	94.29
非蛋白氮	魚重的%	0.22	0.20	0.23	0.23	0.23	0.13	0.23	0.25	0.26	0.29	0.16	0.20
	占总氮的%	6.01	5.33	6.25	6.29	—	3.43	6.98	6.89	6.34	7.88	—	5.71
氨基氮	魚重的毫克%	20.9	28.6	26.1	25.4	31.6	45.3	27.8	38.6	46.5	51.6	31.4	66.0
	占总氮的%	0.57	0.79	0.71	0.69	—	1.19	0.84	1.06	1.14	1.40	—	1.86
揮发性	魚重的毫克%	16.50	27.1	49.6	78.4	89.8	127.0	20.50	24.3	26.0	38.3	60.8	89.5
盐基氮	占总氮的%	0.45	0.75	1.36	2.14	—	3.33	0.62	0.66	0.64	1.04	—	2.57

室溫范围，20～30℃；卤溫范围，20～29℃。

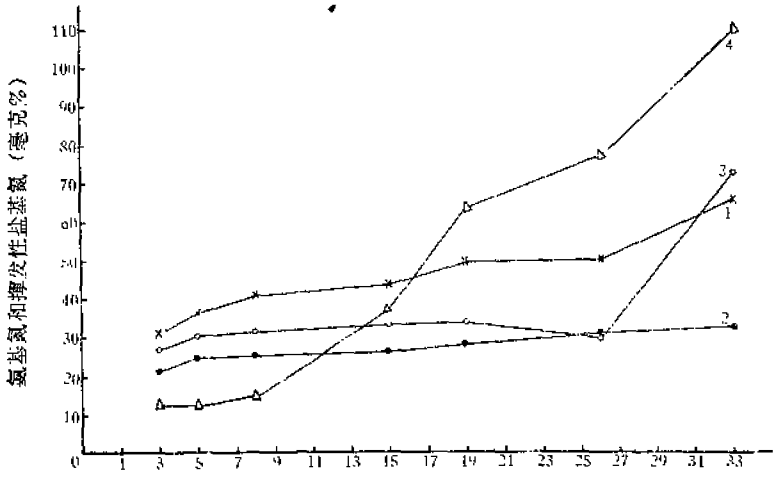

图 1　大黄魚无头鯗在盐漬和保藏过程魚肉中氨基氮和揮发性盐基氮的变化

1—防腐組氨基氮；2—防腐組揮发性盐基氮；3—对照組氨基氮；4—对照組揮发性盐基氮。

着較多的生成和积蓄，而前者則生成少，积蓄也少。同时也看到24%用盐量的防腐組，由于抑制住了微生物对氨基酸的脫氨基的分解作用，減少了揮发性盐基氮的生成，因而增加了氨基氮的积蓄量。29%用盐量的对照組，由于腐敗微生物的分解作用的結果，分解了較多的氨基酸，生成了較多的揮发性盐基氮。

（2）从表 4 和图 2 中可以看到，由第 8 天至 33 天的时期內卤水中的含氮物变化，基本上和魚体中含氮物极为一致的，特别是氨基氮和揮发性盐基氮的变化情况。进一步明确地說明了氨基氮和揮发性盐基氮两者在魚类盐漬保藏过程中的变化規律，与上述保藏过程中魚体氨

基氮和挥发性盐基氮的变化规律相同。

此外，从表3及表4中可以看到这样的事实：在舟山地区一般夏季大黄鱼加工季节約20～30℃的气温条件下，如象29%用盐量的对照組（原料鮮度也較好的情况下）在卤水保藏过程中，魚体和卤水的挥发性盐基氮迅速上升，品质很快下降。到盐渍后的33天，魚体和卤水的挥发性盐基氮就分别达到89.8毫克%和111毫克%，到58天时分别为127毫克%和160毫克%。也就是到33天时已接近或基本上腐敗变质。但24%用盐量的防腐組，在减少4%的用盐量的情况下，到33天为止魚体和卤水中的挥发性盐基氮分别为60.8毫克%和

表4 大黄魚无头鰲在盐渍保藏过程中卤水含氮物变化

項目 \ 組別		29%用盐量对照組						24%用盐量防腐組					
保藏天数		8	15	19	26	33	58	8	15	19	26	33	58
內温	(℃)	20	23	20.5	21	22	29	20	23	20.5	21	22	29
波梅度		21.1	20.8	20.5	20.0	20.4	20.4	18.3	18.3	18.1	17.1	16.8	17.1
总氮	%	0.36	0.36	0.37	0.41	—	0.47	0.40	0.40	0.38	0.39	—	0.66
蛋白氮	占卤重的%	0.11	0.10	0.11	0.16	—	0.11	0.12	0.12	0.09	0.09	—	0.29
	占总氮的%	30.5	27.8	29.5	39.1	—	23.4	30.0	30.0	23.5	23.2	—	43.9
非蛋白氮	占卤重的%	0.25	0.26	0.26	0.25	0.24	0.36	0.28	0.28	0.29	0.30	0.26	0.37
	占总氮的%	69.5	72.2	70.5	60.9	—	76.6	70.0	70.0	76.5	76.8	—	56.1
氨基氮	占卤重的%	31.4	33.2	33.9	29.8	73.5	50.2	41.3	43.1	49.4	19.8	65.2	71.9
	占总氮的%	8.7	9.2	9.1	7.3	—	10.7	10.3	10.7	12.9	12.8	—	10.9
挥发性盐基氮	占卤重的%	15.1	37.7	63.5	77.4	111	160	24.8	26.1	28.2	30.3	32.8	141
	占总氮的%	4.2	10.4	17.1	18.9	—	34.0	6.2	6.5	7.1	7.7	—	21.3

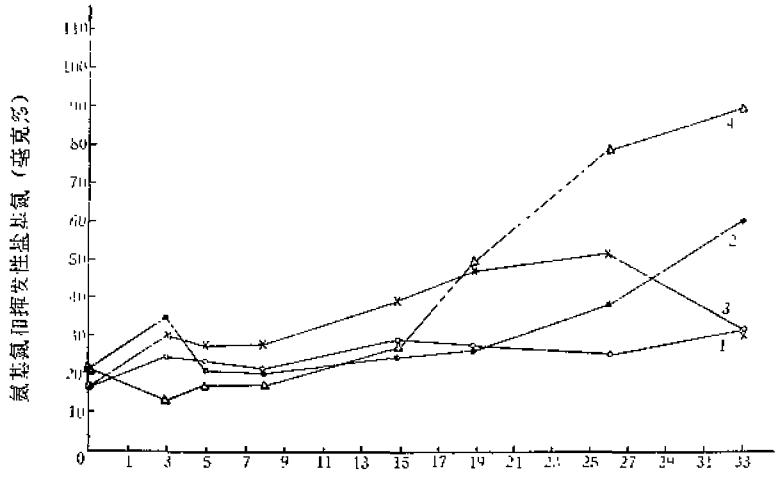

图2 大黄魚无头鰲在盐渍和保藏过程卤水中氨基氮和挥发性盐基氮的变化

1—防腐組氨基氮；2—防腐組挥发性盐基氮；3—对照組氨基氮；4—对照組挥发性盐基氮。

32.8毫克%。揮发性盐基氮上升的速度緩慢，到33天为止品质还是良好的。到58天时，卤水的揮发性盐基氮虽然較高（141毫克%），已超过腐敗界线，但魚体的揮发性盐基氮仍較低（89.5毫克%）和33天时29%用盐量对照組的量（89.8毫克%）相等。这意味着24%用盐量的防腐組較29%高，用盐而不加防腐剂的对照組在卤水中的保藏期限延长了25天。这一事实說明：使用0.1%醋酸和0.1%的苯甲酸在卤水保藏的过程中，对微生物的腐敗分解起了有效的抑制作用，因而对防止半制品质量的降低，有着极为显明的效果。

3．漂淡前后含氮物的变化

大黄魚无头鮝制品，是浙江甌溪地区传統制品淡鮝（亦称白鮝）去头改进而来的。盐漬后出桶时，需要經过漂淡除去其中大部分的盐分，再行晒干制成成品。这种以除去盐分为目的的漂淡，必然在一定程度上引起魚体含氮物的滲出和流失。实际測定結果可見表5。

表 5　大黄魚无头鮝漂淡前后魚肉含氮物变化

名称＼組別	29%用盐量对照組		24%用盐量防腐組		
	漂淡前	漂淡后	漂淡前	漂20分鐘	漂30分鐘
水分%	61.4	72.5	64.8	71.3	70.6
盐分%	16.1	8.78	13.7	8.52	8.20
总氮%	3.64	2.87	3.64	3.46	3.38
非蛋白氮%	0.20	0.12	0.25	0.19	0.21
氨基氮毫克%	28.6	19.8	33.7	27.8	26.0
揮发性盐基氮毫克%	27.1	12.1	24.3	15.7	13.7

如表5所示，漂淡过程是由于魚体內部和周围的食盐溶液浓度差所引起一种和盐漬过程相反的变化过程，即食盐向体外滲出，水分向体內滲进，这种盐分、水分滲出与滲进的結果，无論是29%用盐量的对照組和24%用盐量的防腐組，在不同的漂淡时間內，盐分均降低到8～9%，水分增加至70～73%。魚体組织中氯化鈉溶液浓度降低至10～11%的范围。魚体漂淡前后的重量几乎沒有什么相差。这种漂淡过程中水分和盐分的交換，是在30分鐘前后完成的。

这种在漂淡过程中向水中滲出流失的含氮物，主要是非蛋白氮和氨基氮、揮发性盐基氮等魚体可溶性含氮物。同时随着漂淡时間的延长，这种含氮物減少程度逐漸有所增大。其中如非蛋白氮在29%用盐量对照組，由漂淡前的0.20%減少至漂淡后的0.12%，減少了原有量的40%；而24%用盐量防腐組，由漂淡前的0.25%減少至0.21%（20分鐘漂淡）和0.19%（30分鐘漂淡），約損失了原有含量的20%左右。29%用盐量組的氨基氮和揮发性盐基氮，分别由28.6毫克%及27.1毫克%減少至19.8毫克%和12.1毫克%；前者減少了原有含量的68.5%，后者減少了44.5%。而在24%用盐量的防腐組，其氨基氮与揮发性盐基氮的減少，前者由漂淡前33.7毫克%減少至漂淡后的27.8毫克%（20分鐘漂淡）和26.0毫克%（30分鐘漂淡），約減少了漂淡前的37%。

因此这些魚体水溶性含氮物在漂淡过程中的減少，显然和盐漬过程中由魚体向卤水中的流失有着显著的不同。漂淡中仅由于魚体內外滲透作用所引起的損失，要較盐漬过程中由于魚体水分的大量滲出而引起水溶性物质的損失要小得多。漂淡过程中，这类含氮物的溶出数量是和漂淡中滲出的食盐量的多少以及漂淡时間的长短，大体成比例的。

三、探討和結論

概括以上試驗的結果，在整个盐干魚加工过程中的盐漬平衡，卤水保藏和漂淡的三个阶段中，魚体及卤水中含氮物的变化，各有着一些不同的特点。如果說盐漬平衡过程和漂淡过程中，含氮物的变化主要是由于滲透作用所引起的魚体中一些水溶性物质（也包括一些盐溶性物质）向卤水和漂淡用水中溶出流失，而在卤水保藏过程中的变化，則主要是由于酶类，特别是微生物作用所引起的一些含氮物的分解。

在盐漬过程中，有較多的含氮物向卤水中溶出，其中約70%是水溶性的非蛋白氮，这首先意味着魚体肌肉浸出物中的一些呈味含氮物的損失。而其中蛋白氮占 30% 左右(可能是部分水溶性的清蛋白类和部分盐溶性的肌凝蛋白向卤水中溶出的結果)，則意味着部分魚体营养物质的損失。在18～21℃的卤溫下，29%用盐量的 8 天盐漬过程中，基本看不到酶类和微生物的分解作用。

在盐漬基本达到平衡以后的卤水保藏期間，酶类特别是微生物的分解作用是显著的。如在試驗中采用的29%用盐量，在 20～29℃ 的卤溫范围(而且是在原料鮮度品质較好的情况下)，組织酶类特别是腐敗微生物显示出了显著的分解作用，在卤水中保藏良好品质的期限大体不超出一个月。但使用醋酸和苯甲酸，对于抑制微生物的分解、提高盐漬保藏过程中半制品的品质及食用价值，有着显著的作用。如24%用盐量防腐組，可以在和29%用盐量对照組相同的保藏条件下，減少 4 %的用盐量，延长卤水保藏期限至两个月左右，并通过減少揮发性盐基氮的生成，增加了魚体氨基氮的积蓄量。

虽然在漂淡过程中，非蛋白氮、氨基氮和揮发性盐基氮有着一定数量的流失；但这种向漂淡用水中的滲出流失，比盐漬平衡过程中的流失要小得多。同时，漂淡过程中这些含氮物的流失数量，是和漂淡抽出的盐分多少以及漂淡时間成比例的。

根据以上三个过程中的生化变化特点，我們对这类盐干加工工艺的改进以及制品品质和食用价值（营养价值）的提高，提出以下一些探討性的意見。

根据盐漬平衡和卤水保藏过程中生物化学变化的不同特点，我們认为有必要将盐漬平衡和盐漬保藏（即卤中保藏）作为两个不同的过程，加以严格区别(一般魚类盐漬后，不論在卤中放存多久，都只当作是一样的盐漬或醃制过程)。为了保証盐干魚类加工过程中的品质，最好是在盐漬平衡过程完了时，即水分滲出和盐分滲透已达到平衡，即应終止盐漬，以免魚体在卤水中继续保藏过程中由于微生物的分解而引起品质降低。如果由于加工生产中某些原因，需要在卤水中继续保藏时，使用一定的化学防腐剂，对有效地收到防止品质降低是有效的。特别是如舟山地区的夏季气溫較高季节的大黃魚加工，更有这种必要。

在盐漬保藏过程中，使用化学防腐剂的另一种好处是它可以通过抑制微生物的分解作用，阻止氨基酸等分解成为揮发性盐基氮，从而使魚体有可能保持較多的氨基酸。这样既可以避免一些营养成份的損失，又可保持制品具有較好的风味，对于提高盐干魚类的食用价值是有好处的。

从盐漬平衡和漂淡过程中含氮物的流失情况来看，这种流失在一定程度上是无法避免的。这也是魚类盐干加工降低制品营养价值和食品固有风味，因而影响食用价值的根本問題所在。但这种流失的含氮物的数量，是和用盐量的多少有关的。即盐漬平衡过程中，高用盐

量比較低用盐量引致更多魚体水分的滲出，因而可溶性含氮物向卤水中滲出流失的数量也較多。对漂淡过程来講，最初用盐量多时，必然在漂淡时需要抽出的盐分也多，漂淡的时間要长，結果使漂淡中含氮物的流失也成比例的增加。因此，使用防腐剂減少用盐量，对于減少制品中某些有关营养成份和呈味成份的損失是有意义的。

由于我們在这方面的試驗工作还做得很不够，以上有关改进盐干魚加工工艺和提高品质的一些初步探討性的意見也还是很不成熟的。仅在这里提出以供有关方面作进一步的研究参考。

STUDIES ON THE CHANGES OF SOME NITROGENEOUS COMPOUNDS OF LARGE YELLOW CROAKER (*PSEUDOSCIAENA CROCEA*) DURING SALTING AND DRYING PROCESSES

Shanghai Fisheries College

YU SHU-JIE, XU ZI-GIN, DUAN YI-HUA AND XIE GUAN-HUA

ABSTRACT

A number of Large Yellow Croakers (*Pseudosciaena crocea*) of the Chu Shan district were cured under local processing conditions in summer, 1964. Two different concentrations of NaCl were employed for comparison of final results. One was 29% of NaCl alone and the other, 24% NaCl plus 0.1% benzoic acid and 0.1% acetic acid as preservatives.

The curing process was technically divided into three periods; (1) salting period of about 8 days, at the end of which NaCl concentration both in the brine and in the fish bodly nearly reached an equilibrium. (2) keeping period of almost two months, during which time the cured fish were kept in the original brine pending further treatment. and (3) de-salting period, lasting only 20—30 minutes, when the NaCl content of the cured fish was lowered through dialysis.

At the different intervals of each period the fish samples as well as the brine were drawn for chemical analysis of their nitrogeneous components, namely total N, protein N, non-protein N, amino N and volatile base N.

Analytical results showed that nutrients lost both in periods 1 and 3 of the processes were mainly soluble nitrogeneous material. However, in period 2 the degradation of the fish protein was mainly due to the active enzymes or micro-organisms that may be present in the brine.

Addition of preservatives (benzoic and acetic acids) apparently inhibited or reduced putrefaction. Hence, it helped to preserve both the nutritive and flavoring qualities of the cured fish.

Three suggestions are made for the improvement in the technology of fish curing in Chu Shan Area; (1) The salting period should be ended as soon as the

NaCl and mixture content of the fish body reaches an equalibrium, in order to avoid degradatory changes of the nitrogeneous substances of the fish. (2) Add some preservative to inhibit hydrolytic actions of micro-organisms, in case the salting period must be prolonged. (3) The reduction of the amount of NaCl in the curing process should be given serious consideration, because high concentration of NaCl eventually leads to the loss of soluble nitrogeneous material from the fish and thus lowers the nutritional and eating qualities of the final product. Addition of preservatives can safely reduce the use of NaCl in the salting process.