



牲畜脏器制剂

上海市食品公司肉类联合加工厂 編



輕工業出版社



牲畜脏器制剂

上海市食品公司肉类联合加工厂编

轻工业出版社

1960年·北京

內 容 介 紹

畜类除供肉食以外，其脏器下脚废料都是生物化学制品的珍贵原料，我国过去没有加以适当利用，在大跃进中上海市食品公司肉类联合加工厂职工同志，大胆创造，利用牲畜脏器下脚废料，制成许多新产品，变无用为有用、变小用为大用，大大提高了牲畜脏器的利用价值。本书具体地介绍了这些经验，借供全国肉类加工企业参考。

本书首章总论，介绍了脏器制造中的一般物理与化学性质、提炼、精制和贮存等方法，以后分就胆的制剂，肝的制剂、胰的制剂、胃的制剂、甲状腺的制剂、脑下垂体的制剂、肾上腺的制剂、脑及脊髓的制剂、血的制剂、粗制粉剂、其他制剂等详加叙述，每一制剂对其性质、性状、制法、原材料、成品规格、检验、用途等均有说明。

本书可供食品加工厂、肉类加工厂和药剂制造厂的技术人员、技工等参考，并可供有关学校、训练班等作教材或参考书之用。

牲畜脏器制剂

上海市食品公司肉类联合加工厂编

轻工业出版社出版

(北京市广安门内白广路)

北京市书刊出版业营业登记证出字第 099 号

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店经销

787×1092毫米1/32· $\frac{420}{32}$ ·印张·103,000字

1960年2月第1版

1960年2月北京第1次印刷

册数：1—1,80 定价：(10.0) 67 元

统一书号：15042·023

目 录

前言.....	(6)
第一章 总論.....	(7)
第一节 牲畜脏器制剂的范围.....	(7)
第二节 蛋白質的若干物理与化学的性質.....	(7)
(一) 蛋白質的构造.....	(7)
(二) 酸鹼兩性作用及等电点	(9)
(三) 沉淀反应.....	(11)
(四) 变性与凝固.....	(12)
第三节 蛋白質一般提炼及精制的方法.....	(12)
(一) 等电沉淀法.....	(12)
(二) 盐析法.....	(13)
(三) 有机溶剂分提法	(13)
(四) 諸法的合用法	(15)
(五) 吸附法.....	(15)
(六) 酶消化法.....	(16)
(七) 透析法.....	(16)
第四节 脏器組織的貯存、处理及提炼.....	(17)
第二章 胆的制剂	(19)
第一节 胆汁的成份与功用.....	(19)
第二节 胆盐.....	(21)
第三节 牛胆汁浸膏.....	(22)
第四节 胆色素鈣盐.....	(22)
第五节 胆紅素.....	(24)
第六节 牛、羊、兔胆酸及去氧胆酸 (鈉)	(26)
第七节 猪去氧胆酸.....	(29)

第八节 消痔片.....	(31)
第九节 猪、牛、羊胆膏.....	(32)
第三章 肝的制剂	(34)
第一节 肝浸膏.....	(34)
第二节 肝流浸膏.....	(34)
第三节 肝注射液.....	(36)
第四节 复方肝胚隆.....	(38)
第五节 肝胃粉.....	(41)
第四章 胰的制剂	(41)
第一节 胰酶.....	(41)
第二节 胰岛素.....	(49)
第五章 胃的制剂—胃蛋白酶.....	(55)
第六章 甲状腺的制剂	(60)
第一节 甲状腺的成份	(60)
第二节 甲状腺粉.....	(61)
第七章 脑下垂体的制剂.....	(62)
第一节 干粉.....	(63)
第二节 促肾上腺皮质激素.....	(65)
第三节 催产素.....	(71)
第八章 肾上腺的制剂—肾上腺皮质浸膏.....	(75)
第九章 脑及脊髓的制剂—脑磷脂、卵磷脂、 胆固醇.....	(78)
第十章 血的制剂	(84)
第一节 血液的成份和功用.....	(84)
第二节 维他蛋白元.....	(85)
第三节 血粉.....	(87)
第四节 水解蛋白.....	(88)
第五节 凝血酶.....	(90)
第六节 纤维蛋白.....	(92)

第七节	盐酸组氨酸.....	(92)
第十一章	粗制粉剂	(92)
第一节	一般操作法.....	(98)
第二节	脑下垂体全叶粉	(100)
第三节	脾脏粉	(102)
第四节	胎盘粉	(103)
第五节	墨丸粉	(104)
第六节	卵巢粉	(105)
第十二章	其他制剂.....	(106)
第一节	蛋白胨	(106)
第二节	三磷酸腺苷 (ATP).....	(109)
第三节	细胞色素C	(110)
第四节	胱氨酸	(112)
第五节	明胶	(113)
第六节	吸收性明胶海绵	(115)
第七节	脾血隆	(117)
附錄:		(118)
	一、牲畜脏器制剂生产用的一般设备	(118)
	二、牲畜脏器制剂利用簡明表	(130)

前 言

我国畜产丰富，畜类除了肉食以外，其下脚廢料都是生物化学制品的珍貴原料，先進的苏联等国家，对生物化学制品的研究，已經有高度的发展。我国在解放前，畜类除食用外，对于畜类身上的其他宝貴原料，从未加以利用；解放后，在党的正确領導下，对牲畜脏器的利用，才开始进行研究，通过了偉大的整风运动，在1958年大跃进中，上海市食品公司肉类联合加工厂系統的广大职工群众，在有关科学技术研究单位的大力支持下，充分发挥了敢想敢说敢作敢为的共产主义风格，破除迷信，大胆創造，利用牲畜脏器与一向被認為是下脚廢料等，試制成功一百余种新产品，这些試制成功的新产品中有不少是疗治某些疾病的特效藥品，如糖尿病特效药胰島素、治疗风湿性关节炎等症的促肾上腺皮質激素、能使子宫收縮用作催产及治产后流血的特效药催产素等，对保障人民健康，为国家創造物質財富，都起了一定的作用。

脏器的綜合利用，目前虽已有較大的发展，但还处在萌芽阶段，有着极为广闊的前途。为了达到經驗交流，相互促进，共同提高的目的，我們編写了本書，以此向偉大的建国十周年献礼。

本書系由周剛、向亨甲、郭日照三同志执笔編写，并由殷以柏、俞显曾、陈宝琦三同志詳加校訂。在編写过程中又承上海医药工业研究所、上海生物化学制药厂給予很多协助，在此并致以謝意。

第一章 总 論

第一节 牲畜脏器制剂的范围

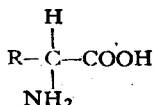
牲畜脏器制剂的制造，主要是抽取脏器中的各种有效蛋白质及其衍生物，其范围可分下列十类：

- | | |
|-------------|--------------|
| (一) 胆的制剂； | (六) 脑垂体的制剂； |
| (二) 肝的制剂； | (七) 肾上腺的制剂； |
| (三) 胰的制剂； | (八) 脑及脊髓的制剂； |
| (四) 胃的制剂； | (九) 血的制剂； |
| (五) 甲状腺的制剂； | (十) 其他制剂。 |

第二节 蛋白质的若干物理 与化学的性质

(一) 蛋白质的构造

蛋白质系由氨基酸构成，氨基酸是有机酸，都是由最简单的 α -氨基酸即乙氨酸衍化来的， $[H \cdot CH(NH_2)COOH]$ 蛋白质所含的氨基酸都是 α -氨基酸，即氨基连在紧靠羧基的C上，其简单的构造式如下：



式中的R可代表直链基、支链基或者环链基。

自然界存在的氨基酸很多，普通有表1所列的几种。

表 i

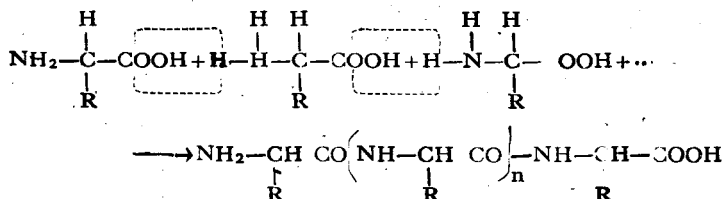
自然界存在的各种氨基酸

氨基酸	R 基 的 结 构	单位 -NH-CH(R)-CO- 的缩写
脂肪族:		
甘氨酸	-H	Gly.
丙氨酸	-CH ₃	Ala.
缬氨酸	$-\text{CH} \begin{array}{l} \diagup \text{CH}_3 \\ \diagdown \text{CH}_3 \end{array}$	Val.
亮氨酸	$-\text{CH}_2-\text{CH} \begin{array}{l} \diagup \text{CH}_3 \\ \diagdown \text{CH}_3 \end{array}$	Leu.
异亮氨酸	$-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	ILeu.
丝氨酸	$-\text{CH}_2-\text{OH}$	Ser.
苏氨酸	$-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	Thr.
芳香族:		
苯丙氨酸	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$	Phe.
酪氨酸	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$	Tyr.
色氨酸	$-\text{CH}_2-\text{C}_8\text{H}_6\text{N}$	Try.
酸性:		
天门冬氨酸	$-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Asp.
谷氨酸	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{COOH}$	Glu.
酰胺:		
天门冬酰胺	$-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$	Asp-NH ₂
谷氨酰胺	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$	Glu-NH ₂
碱性:		
赖氨酸	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$	Lys.
精氨酸	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{C}(=\text{NH})-\text{NH}_2$	Arg.
组氨酸	$-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{N})-\text{CH}=\text{N}-\text{H}$	His.

續表 1

氨基酸	R 基 的 結 構	单位 -NH-CH(R)-CO- 的縮写
含硫:		
胱氨酸	$-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-$	Cys—Cys.
半胱氨酸	$-\text{CH}_2-\text{SH}$	Cysh.
蛋氨酸	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3$	Met.
成环:		
脯氨酸	$ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{HC} \quad \text{CH}-\text{COOH} \\ \diagdown \quad / \\ \text{N} \\ \\ \text{H} \text{ (完全的结构)} \end{array} $	Pro.

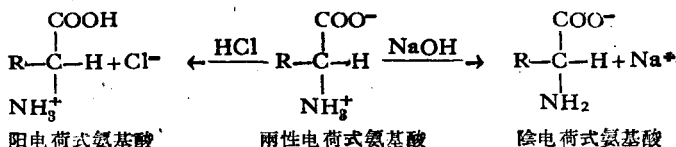
蛋白質中氨基酸的結合，主要是借氨基酸中的氨基和羧基互相联合而成的胜鏈(即 $-\text{C}-\text{N}-$)，多种氨基酸与胜鏈相連即成蛋白質。



蛋白質水解后可产生多种氨基酸。

(二) 酸碱两性作用及等电点

氨基酸有酸碱两性作用，因其分子内有一羧基 ($-\text{COOH}$) 及一碱基 ($-\text{NH}_2$)，在水溶液中氨基酸能游离每一游子带同数的阴阳二电荷，形成双性电解质，加酸与其 $-\text{COO}^-$ 中和变成 $-\text{COOH}$ ，加碱与其 $-\text{NH}^+$ 中和，因 $-\text{NH}^+$ 能供 H^+ 而本身变作 $-\text{NH}_2$ ，其反应如下：



氨基酸形成蛋白質时，虽有許多氨基和酸根已經中和，但由于胜鏈两端和酸性氨基酸与碱性氨基酸多余游离基的存在，因此蛋白質性質类似氨基酸为两性物質，在某一酸度时，蛋白質不显示酸性，也不显示碱性，即所載的阴阳两电离子数目相等，这时氫离子濃度或pH就是該蛋白質的等电点。

每种蛋白質均有一定的等电点，茲列举数种如下：

蛋白質	pH
卵白蛋白(Ovalbumin)	4.84~4.90
麻仁蛋白(Eclestin)	5.5~6.0
麦胶蛋白(Gliadin)	6.5
血清白蛋白(Serum albumin)	4.8
血清球蛋白(Serum globulins)	5~7
明胶(Gelatin)	4.8~4.85
干酪素(Casein)	4.6
血色蛋白(Hemoglobin)	6.7~6.8
魚精蛋白(Protamineo)	12~12.4
胃蛋白酶(pepsin)	2.8
胰島素(Insulin)	5.3~5.35

蛋白質能游离而起化学作用是在等电点的酸側或碱側，所以在等电点时，蛋白質与酸碱結合的能力达最低限度，同时蛋白質在等电点时的溶解度最低，即其凝固性及沉淀力最大。蛋白質的其他物理性質如粘度、吸水膨脹力、渗透压力甚至最关重要的乳胶稳定性，也都受等电点的影响。

(三) 沉 淀 反 应

1. 与重金属的沉淀反应 蛋白質系胶体又載电荷，故能作溶質，变成胶性溶液，若加入載相反电荷的物質，即行沉淀，所以多数蛋白質可用重金属盐（例如硫酸銅、醋酸鉛、硝酸銀、氯化汞）使之沉淀，产生金属蛋白質盐（例如蛋白銀），其反应需在等电点的碱側方能進行，这类金属沉淀剂往往使蛋白質分子内部发生很多变化，以至变性，失去原有的物理、化学及生物的性质。

2. 与若干生物碱試剂的沉淀反应 生物碱試剂中若干酸素如苦味酸、磷鎢酸、鞣酸等也可以沉淀蛋白質，产生蛋白質盐（例如鞣酸蛋白），其反应需在等电点的酸側方能進行，这类蛋白沉淀剂也使蛋白質内部发生变化，以至变性。

3. 与中性盐的沉淀反应 中性盐如硫酸銨、硫酸鈉、氯化鈉等均能使蛋白質沉淀，这可用电荷中和来解釋，另一种解釋为蛋白質系嗜水的胶体，水能增加其分散性，但这类中性盐的嗜水性强于蛋白質者，若加入大量这类的盐，蛋白質胶体的水即被吸去，失去其分散性，因之沉淀，此种作用称为盐析(Salting-out)。根据上述解釋，似由于盐的脱水作用，但可能因电荷中和作用同时存在，这种蛋白質沉淀并未变质，仍能溶解于原用溶剂中。

4. 与脱水剂的沉淀反应 脱水剂如甲醇、乙醇及丙酮均能沉淀蛋白質，其作用与上述中性盐的脱水沉淀作用的解釋相同，如有电解物存在或蛋白質在等电点时更易为醇沉淀，醇也能使蛋白質变性，特別在接触的时间較长时，但在低溫如 0°C 或 0°C 以下，醇对蛋白質的变性作用可减弱至最低限度。

(四) 变性与凝固

重金属盐、若干酸类以及嗜水性溶媒如醇与丙酮等能使蛋白质变性，已在上面谈过，此外，干燥加热、振盪等物理方法也能使蛋白质变性，尤其加热使蛋白质变性最为常见，许多蛋白质在水溶液中能在 $40\sim 80^{\circ}\text{C}$ 凝固，凝固温度常因蛋白质溶液的pH不同而异，普通溶液愈近等电点，蛋白质愈易凝固，并且凝固更加完全，故在等电点时，热能凝固的蛋白质都能被热完全沉淀，若干蛋白质，加热后虽变性，但不凝固，又有些蛋白质原在等电点时不沉淀，经加热后，能在等电点沉淀。

蛋白质的变性作用一般是可逆反应，但能否可逆，需视其变性的程度而定，变性少时，可能为可逆的，变性过甚时，则不能可逆，故到了凝固程度，变性往往已过甚，成了不可逆反应。

第三节 蛋白质一般提炼及精制的方法

(一) 等电沉淀法

蛋白质在等电点时溶解度最低而沉淀力最大，利用等电点把蛋白质沉淀分离的方法，称为等电沉淀法。其法是用酸或鹼加到蛋白质的浸出液中，使pH达到某一蛋白质的等电点，酸或鹼需要加入多少，常先用小量的浸出液测定其等电点之后推算决定。兹以下面的简单方法为例，来说明如何测定某一蛋白质的等电点。

取沉淀管6只，每只放浸出液10毫升，在第一管加N/20 HCl 0.1毫升，其他5只管每管依次增加0.1毫升，即至第六

液的加入量为0.6毫升，将各管摇匀，离心，再于第一管的上层清液中加入N/20 HCl一滴，如有沉淀发生，则于第二管也加入N/20 HCl一滴，如此加到不起沉淀之管为止，此管的pH即浸出液的等电点，取此管所含N/20 HCl的量推算浸出液总量所需的1N HCl，然后加入之，沉淀下来的蛋白质，可用离心或过滤法分离，所得上层清液或滤液，再用酸或碱调整；以沉淀其他等电不溶的蛋白质，倘若有效成分留在最后清液中，可以硫酸铵或加入几倍的醇或丙酮把它沉淀回收，所得有效沉淀可再溶解，并在等电点反复沉淀精制。但有效成分有时不止在单独一部分沉淀中存在，同时每一部分沉淀均含或多或少的无活动性物质，故用等电沉淀法来浓缩及精制，常常感到有这样的困难。

(二) 盐析法

如用各种不同浓度的无机盐，可以从蛋白质溶液或浸出液中分别沉淀出不同部分的蛋白质，无机盐中用于这样沉淀蛋白质的以硫酸铵为最常用，其他如氯化钠、硫酸钠、硫酸镁等也用，方法是把该盐的饱和溶液加于蛋白质溶液中，使它达到一定浓度，使蛋白质沉淀，用过滤或离心法把沉淀收集，在余液内再加入该盐的饱和溶液若干，使不同部分沉淀，用同法把该沉淀收集。在最后一、二次沉淀中，所需盐的浓度往往甚高，这时可直接加入固体硫酸铵，所得沉淀，溶解在水中或混悬在水中，用透析法除去所含的盐。之后，可如法反复沉淀，直至有效成份达到最高纯度。此法如应用得当，可以提得一致的蛋白质部分。

(三) 有机溶剂分提法

从组织的浸出液中分提蛋白质及其他物质所用的有机溶

剂，最普通的是醇、丙酮，有时也用相类似的溶剂，一般的方法是增加有机溶剂在浸出液中的浓度，使各种不同的浓度沉淀出不同的部分，但须注意浸出液中所含的无机盐（原有的或加入的）因为它在水醇的混合液中，可以影响蛋白质的沉淀，如无适当控制会导致其含量不一。分提的手续在重复一遍时，每每感到有不一致的困难，所以用此法沉淀所得的各部分，可用适当的溶剂，按其不同的情形，作进一步沉淀精制。

一种物质能在某一溶剂中溶解，又能在另一不互溶的溶剂中溶解时，可用小量该不互溶的溶剂，分次从它的溶液中提出，所以与水不互溶的溶剂，也可用水的浸出液，提出该浸出液所含的有效成份。但须了解溶解在两种不互溶的溶剂中的物质，不问其溶解总量如何，它分布于两层溶剂中的量有一定的系数，称为分配系数，例如琥珀酸的水溶液，若加入醚而振荡之，则该酸分配于水及醚中，其在两种溶液内的比例系为常数，下面是琥珀酸分配于水及醚中三次实验的结果：

琥珀酸在水内的浓度	在醚内的浓度	分配系数
43.4	7.1	6.1
43.8	7.4	5.9
47.4	7.9	6.0

由此可见其分配系数为恒定数。

此例可供说明以不互溶的溶剂在相互提炼时的情形。脏器制剂中，固醇类的性激素（性荷尔蒙）是用不互溶的溶剂分提制成的。

(四) 諸法的合用法

要把有效成份做到最濃的或最純的，常須合用上述諸法，至于如何合用，无一定規則，要看提取的情况来确定，但下面的合用方法，已为各方采用。

(1) 盐析的，先把浸出液的pH調整，使它有助于沉淀。

(2) 用有机溶剂如醇分提时，同样先把pH調整，因为用醇沉淀时，适当的pH也是成功的要素。

(3) 在若干分提过程中，不論怎样的合用的方法，对无机游子的控制，也很重要，故必須很好的控制浸出液中的无机游子。

用这合用方法所得到的有效部分，可繼續施行一次或多次，使有效成份达到最濃度或最純度。

(五) 吸 附 法

吸附法是从溶液中用吸附剂如活性炭等把有效成份提出并濃縮。影响吸附作用的重要因素有：

- (1) 吸附剂与吸附物的物理性状与化学性質；
- (2) 吸附剂粒体的大小与結構以及吸附剂的数量；
- (3) 間質的性質、溫度、压力以及pH。

一种化学物質，在它的化学性質沒有了解之前，常需測定其适宜于吸附作用的条件，如pH、溫度等，如果知道了这些条件，吸附便可以順利的進行，即于它的溶液中加入若干吸附剂，攪拌片刻，过滤或用离心机分离，收集物用小量不起分离作用的溶剂洗滌，然后用适当的溶剂，把吸附物从吸附剂中淘出。这步手續須重复一次或两次，把所得淘液合

併，再用适当手續精制它所含的有效成份，吸附法曾用于濃縮及精制許多生物性的重要物質，如維生素、荷爾蒙、酶等，并已証明是高度有效的方法。

(六) 酶消化法

由于酶对組織浸出液有消化能力，所以許多生物制品采用消化法来濃縮或精制，如性腺激动素(gonadotropin)是用胰蛋白酶(Trypsin)消化脑垂体前叶浸出液制成。一般消化浸出液的方法是：首先調整最适宜于消化的pH，加入适量的酶，然后調整消化的溫度及時間，消化的溫度常用的是37°C，pH有时須用緩冲剂調整，有时在消化过程中加入酸或碱控制。此外常須加入防腐剂如甲苯(Toluene)以防止浸出液在消化时腐坏，消化完毕后，以上述分提法精制其有效成份。

(七) 透析法

結晶形物質及无机游子的扩散速率与胶体物質(如蛋白質)的扩散速率相差甚大，因此分离也比較容易。当一含有結晶形物質及胶体物質的溶液与蒸餾水之間隔着一层胶体膜例如賽路芬透明紙或羊皮紙时，結晶形物質能穿过此膜，而胶体物質則仍被阻于其原来一边，此一现象称为透析。

透析可以認為是一种分次扩散的作用，若在薄膜外常常調換新鮮蒸餾水，則胶体物質与結晶物質可由透析作用而完全分开。透析速率决定于薄膜孔眼的大小、溶液的溫度、电荷及薄膜两边溶液的相对濃度等因子。如于膜外置二电极而通以电流，則溶液中游子的除去速率可大为增加，此法称为电透析法。

透析法用于精制胶質特别是蛋白質时，具有相当价值，