核 酸

第二卷

E. 查加夫
J.N. 达維生 主編

科学出版社

核酸

（第二卷）

E. 查加夫
J.N. 达維生 主編
黄德民 譯

科学出版社
1963

Edited by

ERWIN CHARGAFF J. N. DAVIDSON

THE NUCLEIC ACIDS

Chemistry and Biology

vol. 2

ACADEMIC PRESS

1955

內 容 簡 介

本书为E. 查加夫和J. N. 达維生主編的"核酸"丛书第二卷。該丛书系統地闡述核酸及其組成的化学、代謝和生物学功能等問題，涉及有关的理論、实驗操作技术、历史发展和今后的进展趋势等方面，現已出版三卷。

本卷主要闡述組織和細胞中核酸的含量，核酸的細胞化学技术，細胞核和核仁的分离及其組成，細胞核的脫氧核糖核酸含量，染色体中的核酸和有絲分裂，戊糖、嘌呤、嘧啶、核苷、核苷酸和核酸的生物合成，核酸的代謝，脫氧核糖核酸和戊糖核酸的生物学作用等专題。

核 酸 第二卷

E. 查加夫
J. N. 达維生 主編

黃德民 譯

*

科学出版社 出版（北京朝阳門大街117号）
北京市书刊出版业营业許可証出字第061号
中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1963年11月第一版 书号：2868 字数：586,000
1963年11月第一次印刷 开本：850×1168 1/32
(京) 0001—2,200 印张：21 13/16 插頁：4

定价：3.60元

目　次

第十六章　組織和細胞中核酸的含量（I. Leslie）…………… 1

I. 引言…………………………………………………… 1
II. 方法…………………………………………………… 3
III. 正常的成長組織…………………………………… 8
IV. 胚胎发生和生后生長……………………………… 21
V. 再生組織和組織外殖……………………………… 23
VI. 影响核酸含量的飲食因素………………………… 27
VII. 肿瘤組織和化学致癌作用………………………… 34
VIII. 激素的影响………………………………………… 40
IX. 一些病理条件……………………………………… 50
X. 植物組織…………………………………………… 52
XI. 細菌和病毒………………………………………… 53
XII. 結論………………………………………………… 56
XIII. 补遺………………………………………………… 57
XIV. 譯者补遺…………………………………………… 64

第十七章　核酸的細胞化学技术（Hewson Swift）…………… 66

I. 引言…………………………………………………… 67
II. 碱性染料…………………………………………… 67
III. Feulgen 反应……………………………………… 81
IV. 其他細胞化学反应………………………………… 95
V. 抽提技术…………………………………………… 96
VI. 細胞研究中的光度測定法………………………… 100
VII. 紫外綫的吸收……………………………………… 102
VIII. 結論………………………………………………… 107
IX. 方法………………………………………………… 108
X. 譯者补遺…………………………………………… 110

第十八章　細胞核和核仁的分离及其組成（Alexander L. Dounce）……113
I. 細胞核的分离方法……115
II. 細胞核的化学組成……137
III. 核仁和核仁核糖核酸……160
IV. 补遺……169
V. 譯者补遺……171
第十九章　細胞核的脫氧核糖核酸含量（R. Vendrely）……174
I. 引言……174
II. 細胞核的脫氧核糖核酸含量……176
III. 細胞核脫氧核糖核酸含量是否"恒定"？……189
IV. 結論……199
V. 补遺……199
VI. 譯者补遺……203
第二十章　染色体中的核酸和有絲分裂（Bo Thorell）……205
I. 引言……205
II. 染色体核酸……206
III. 細胞分裂过程中染色体核酸的变化……217
IV. 結語……223
V. 譯者补遺……223
第二十一章　細胞質（George H. Hogeboom 和 Walter C. Schneider）……226
I. 引言……227
II. 細胞化学方法……229
III. 各种細胞顆粒結构的生化性質……241
IV. 譯者补遺……269
第二十二章　戊糖的生物合成（Gertrude E. Glock）……274
I. 引言……275
II. 已糖磷酸一酯氧化途径作为磷酸戊糖的来源……275
III. 光合作用中磷酸戊糖的生成……282
IV. 已糖磷酸一酯氧化途径的作用……284
V. 磷酸戊糖的其他生物合成法……290

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

VI. 戊糖和磷酸戊糖的互变作用……………………………… 294
VII. 戊糖的代謝……………………………………………… 296
VIII. 补遺………………………………………………………… 300
IX. 譯者补遺…………………………………………………… 304
第二十三章 嘌呤和嘧啶的生物合成（Peter Reichard）…… 307
I. 嘌呤的生物合成…………………………………………… 307
II. 嘧啶的生物合成…………………………………………… 327
III. 补遺………………………………………………………… 339
IV. 譯者补遺…………………………………………………… 341
第二十四章 核苷和核苷酸的生物合成（F. Schlenk）……… 355
I. 引言………………………………………………………… 356
II. 核苷的生物合成…………………………………………… 357
III. 核苷酸的生物合成………………………………………… 371
IV. 借戊糖或磷酸戊糖与不完全的嘧啶和嘌呤系統反应的生物合成……………………………………………………… 378
V. 核苷和核苷酸合成中B族維生素的作用………………… 381
VI. 补遺………………………………………………………… 384
第二十五章 核酸的生物合成（George Bosworth Brown 和 Paul M. Roll）………………………………………… 388
I. 引言………………………………………………………… 389
II. 多核苷酸前身物質的性質………………………………… 390
III. 摄入于各种核酸部分中的相对含量……………………… 404
IV. 影响多核苷酸生物合成的一些因素……………………… 425
V. 多核苷酸代謝途徑方面的可能性………………………… 429
VI. 补遺………………………………………………………… 441
VII. 譯者补遺…………………………………………………… 443
第二十六章 核酸的代謝（R. M. S. Smellie）……………… 450
I. 引言………………………………………………………… 451
II. 核酸代謝研究中 P^{32} 的应用…………………………… 452
III. 戊糖核酸和脫氧戊糖核酸中嘌呤和嘧啶碱的代謝……… 460
IV. 亚細胞部分中的核糖核酸………………………………… 466
V. 影响核酸代謝的一些因素………………………………… 473

VI. 病毒核酸的代謝……………………………………………… 478
VII. 核酸的分解代謝……………………………………………… 482
VIII. 补遺……………………………………………………………… 491
第二十七章 脫氧戊糖核酸的生物学作用（Rollin
D. Hotchkiss）……………………………………… 497
I. 脫氧戊糖核酸作为遺传定子…………………………………… 498
II. 脫氧戊糖核酸在生长和代謝中的情况………………………… 519
III. 脫氧戊糖核酸的其他作用……………………………………… 533
IV. 結論——传染、遺传和传染性遺传 ………………………… 536
V. 譯者补遺………………………………………………………… 537
第二十八章 戊糖核酸的生物学作用（J. Brachet）………… 540
I. 植物病毒中戊糖核酸的作用…………………………………… 541
II. 戊糖核酸在形态发生方面的作用……………………………… 544
III. 戊糖核酸和蛋白質的合成……………………………………… 552
IV. 补遺……………………………………………………………… 580
V. 譯者补遺………………………………………………………… 586
著者索引………………………………………………………… 593
中英文內容索引………………………………………………… 624

第十六章

組織和細胞中核酸的含量

I. Leslie

I. 引言……1
II. 方法……3
1. Schmidt 和 Thannhauser 法……5
2. Schneider 法……6
3. Ogur 和 Rosen 法……8
III. 正常的成长組織……8
IV. 胚胎发生和生后生长……21
V. 再生組織和組織外植……23
VI. 影响核酸含量的飲食因素……27
VII. 肿瘤組織和化学致癌作用……34
VIII. 激素的影响……40
IX. 一些病理条件……50
1. 恶性貧血或有核巨紅血球性貧血……50
2. 截断神經，局部缺血和萎縮……51
3. 輻射的作用……51
4. 药物的作用……52
X. 植物組織……52
XI. 細菌和病毒……53
XII. 結論……56
XIII. 补遺……57
XIV. 譯者补遺……64

I. 引　言

在 1945 年 Schmidt 和 Thannhauser[1] 和 Schneider[2] 发表核

1) G. Schmidt and S. J. Thannhauser, *J. Biol. Chem.*, **161**, 83 (1945).
2) W. C. Schneider, *J. Biol. Chem.*, **161**, 293 (1945).

酸的测定法之前，一直沒有簡易可靠的組織戊糖核酸和脫氧戊糖核酸測定法。此后則逐漸汇集了大量的資料。1947 年 Davidson 和 Waymouth[3]，Davidson[4-6] 已詳細論述各方面的情况，并附有測定数据的表格。

近来已使用新穎的方法表示測定的結果。自从 Boivin 等[7]和其他学者发現任何动物組織的每个細胞核中脫氧戊糖核酸的恆定平均含量之后(参閱第十九章)，脫氧戊糖核酸已成为研究細胞組成和細胞数目变化中的有用参考指标[8-12]。測定的結果則以器官中的含量，平均細胞中的含量和单位組織重量中的含量表示，但是最后一种最常用的表示方法在某种情况之下却完全不可靠[13,14]。

然而常需同时使用組織組成成分的各种表示法。本文則尽可能根据已发表的結果，以器官中的含量，单位新鮮組織中的含量，单位蛋白质氮中的含量，平均細胞中的含量以及戊糖核酸和脫氧戊糖核酸的比率形式来表示戊糖核酸和脫氧戊糖核酸的含量。

組織中核酸和蛋白质极易結合，因此不易測得組織中核酸和蛋白质的含量关系。显然目前尚不能由組織中核酸的含量推測出核酸的功能。玆举一例說明其中的困难，Munro 等[15]曾发現在不

---

3) J. N. Davidson and C. Waymouth, *Nutrition Abstr. & Revs.*, **14**, 1 (1944—1945).
4) J. N. Davidson, *Symposia Soc. Exptl. Biol.*, **1**, 77 (1947).
5) J. N. Davidson, *Cold Spring Harbor Symposia Quant. Biol.*, **12**, 50 (1947).
6) J. N. Davidson, "The Biochemistry of the Nucleic Acids," 2nd ed. Methuen, London, 1953.
7) A. Boivin, R. Vendrely, and C. Vendrely, *Compt. rend.*, **226**, 1061 (1948).
8) R. Bieth, P. Mandel, and R. Stoll, *Compt. rend. soc. biol.*, **142**, 1020 (1948).
9) J. N. Davidson and I. Leslie, Nature **165**, 49 (1950).
10) J. N. Davidson and I. Leslie, *Cancer Research* **10**, 587 (1950).
11) R. M. Campbell and H. W. Kosterlitz, *J. Endocrinol.*, **6**, 308 (1950).
12) J. M. Price and A. K. Laird, *Cancer Research* **10**, 650 (1950).
13) I. Leslie and J. N. Davidson, *Biochim. et Biophys. Acta* **7**, 413 (1951).
14) R. Y. Thomson, F. C. Heagy, W. C. Hutchison, and J. N. Davidson, *Biochem. J.*, **53**, 460 (1953).
15) H. N. Munro, D. J. Naismith, and T. W. Wikramanayake, *Biochem. J.*, **54**, 198 (1953).

含蛋白質的膳食中增加摄入的能量时并不会增加肝脏中戊糖核酸的含量，但却能增加 P^{32} 摄入于戊糖核酸中的量。

II. 方　　法

核酸的测定法常根据：（1）分离戊糖核酸和脱氧戊糖核酸之后的磷含量测定法，（2）戊糖核酸中戊糖含量以及脱氧戊糖核酸中脱氧戊糖核酸含量的测定法(参閱第九章)，或（3）在 357—270 毫微米波长范围內嘌呤和嘧啶組成的分光光度测定法（参閱第十四章)。最后两种测定法較第一种测定法更为特殊，但核酸中嘌呤和嘧啶組成的比例不同，因此应注意选用适当的戊糖核酸和脱氧戊糖核酸試样作为标准[16]。如测定糖类組成时則嘌呤核苷酸中的糖类为主要的显色物質。另如核酸的紫外綫吸收作用也在一定的程度上与嘌呤和嘧啶的比例有关。不論使用上述中任何一种方法，如以标准的戊糖核酸或脱氧戊糖核酸中磷的含量来表示测定的結果时則可使手續簡化。戊糖核酸中磷的平均含量为 9.4%，而脱氧戊糖核酸中磷的含量則为 9.9%[1]。

直到 1945 年为止，一般仍主要根据总的核酸磷含量[17]或嘌呤的含量[18,19]来测定核酸。可是在細胞內戊糖核酸和脱氧戊糖核酸存在的位置不同，因此往往不能由核酸的总含量說明問題。

借戊糖的苔黑酚显色反应[20]，脱氧戊糖的二苯胺显色反应[21]可分别测定戊糖核酸和脱氧戊糖核酸，可是試样中如另含葡萄糖，糖原，粘多糖，蛋白質或氨基酸时則常干涉以上的显色反应，因而造成一定的誤差。Davidson 和 Waymouth[22]，von Euler 和 Hahn[23] 曾

16) E. Chargaff，本书第十章以及 B. Magasanik，本书第十一章。
17) I. Berenblum, E. Chain, and N. G. Heatley, *Biochem. J.* **33**, 68 (1939).
18) N. Alders, *Biochem. Z.*, 18, 400 (1927).
19) T. B. Robertson and M. C. Dawbarn, *Australian J. Exptl. Biol. Med. Sci.* **6**, 261 (1929).
20) W. Mejbaum, *Z. Physiol. Chem.*, 258, 117 (1939).
21) Z. Dische, *Mikrochemie* 8, 4 (1930).
22) J. N. Davidson and C. Waymouth, *Biochem. J.* 38, 39 (1944).
23) H. von Euler and L. Hahn, *Svensk. Kem. Tidskr.* 58, 251 (1946).

借氯化鈉和稀碱溶液由組織渣滓中提取核酸，并以鑭盐的形式沉淀核酸，而企图減除这些誤差。但是这些方法一方面較为复杂，另一方面也容易造成一些誤差[5]，因此現已改用其他更簡易的方法。

目前常用的方法为 Schmidt 和 Thannhauser[1] 以及 Schneider[2] 的方法。最近另有一种 Ogur 和 Rosen[24] 的测定法，但此法的应用范围則較小。表 1 即为这些测定方法中所抽出的部分。在此三

表 1 戊糖核酸和脫氧戊糖核酸的測定法

分离部份	測　定　方　法	分离部份中的含磷化合物
	1. Schmidt 和 Thannhawser 法[1]	
新鮮組織	立即处理或保存于 −10°。最后的体积应較試样的体积至少大 20 倍。在冰冷的水中将組織制成勻浆。	
I.	用冰冷却的三氯醋酸（5—10%）或高氯酸提取。此抽提操作需迅速，并重复三次。	全部酸溶性化合物。
II.	收集80%乙醇，乙醇，热的乙醇和氯仿(3:1)，或乙醚-乙醇(1:1)和乙醚的抽提液，并併在一起。	磷脂。
III.	将 II 的組織残渣在 37° 用当量 NaOH 或 KOH 处理，放置过夜（每 100 毫克新鮮組織中加入 1 毫升碱）。	含戊糖核酸磷，脫氧戊糖核酸磷和其他摻杂物(非核苷酸磷)。
IV.	在 III 中加入 HCl（中和 NaOH）和三氯醋酸或高氯酸至 5—10% 的最終浓度。在 0° 离心析出沉淀物，并用 5% 三氯醋酸或高氯酸洗滌两次。收集上清液。	戊糖核酸磷和摻杂物中的磷。
V.	借 Delory[25] 或 Mathison[26] 法由 IV 中析出无机磷酸盐。	"磷蛋白"或摻杂物中所含的一部份磷。
VI.	三氯醋酸或高氯酸与 III 作用时析出的沉淀物。	脫氧戊糖核酸磷（和蛋白质）。
VII.	于 90° 借 5% 三氯醋酸处理 15 分鈡，此抽提物用 5% 三氯醋酸洗滌两次。	脫氧戊糖核酸（供紫外綫分光光度测定之用）[28]。

24) M. Ogur and G. Rosen, *Arch. Biochem.*, 25, 262 (1950).
25) G. E. Delory, *Biochem. J.*, 23, 1161 (1938).
26) G. C. Mathison, *Biochem. J.*, 4, 233 (1909).

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

2. Schneider 法[2)]

新鮮組織	如操作 1.	
I.	如操作 1.	酸溶性化合物。
II.	如操作 1.	磷脂。
VIII.	組織残渣	戊糖核酸磷，脫氧戊糖核酸磷，和摻杂物。
IX.	于 90° 借 5% 三氯醋酸或 6% 高氯酸抽提15分鈡，合併两次抽提液。	戊糖核酸磷，脫氧戊糖核酸磷和一些摻杂物中的磷。
X.	酸抽提 VIII 后的不溶性残渣	“磷蛋白”，磷和残渣摻杂物中的磷。

3. Ogur 和 Rosen 法[24)]

新鮮組織	在 0° 保存于 70—95% 乙醇中，在抽提之前先制成匀浆。	
XI.	在 4° 借 70% 乙醇抽提匀浆，再在 4° 借 70% 乙醇(含 0.1% 高氯酸)洗滌一次。	醇溶性化合物。
XII.	借煮沸的乙醇和乙醚 (3:1) 抽提組織残渣。再重复抽提一次，合併两次抽提液。	醇和乙醚中的可溶性化合物。
XIII.	将 XII 中所得的残渣借冷的 0.2 *N* 高氯酸迅速提取。再抽提一次，合併二次抽提液。	酸溶性化合物。
XIV.	XIII 中所得的組織残渣。	戊糖核酸磷，脫氧戊糖核酸磷和摻杂物中所含的磷。
XV.	在 4° 借当量高氯酸抽提 XIV 18 小时。另用当量高氯酸洗滌两次。合併两次抽提液。	戊糖核酸磷。
XVI.	在 70° 借 0.5 *N* 高氯酸抽提 XV 的組織残渣 20 分鈡，共抽提两次。合併两次抽提液。	脫氧戊糖核酸磷和摻杂物中所含的磷。

种方法中均先抽提出其中所含的酸溶性物質（第 I 部分和第 XIII 部分）和脂类（II, XI 和 XII）。

1. Schmidt 和 Thannhauser 法（1945）

此法[1)]卽先将戊糖核酸与脫氧戊糖核酸和絕大部分的組織蛋白質分离，在 37° 与当量碱作用，并放置过夜。如将碱水解溶液 III 借三氯醋酸酸化(或用高氯酸酸化也可)，卽可离心分出脫氧戊糖核酸和蛋白質（VI），但戊糖核酸則轉变为酸溶性的核苷酸混合物

(IV)。如 IV 中"磷蛋白"的含量低而忽略不計，則根据 IV 和 VI 中磷的含量可測定此两种核酸[1]。由 IV 中"磷蛋白"沉出无机磷酸盐之后另可更精确的測定戊糖核酸[25,26]；IV—V 之差値即为戊糖核酸磷。

現已知大鼠肝脏的 IV 中非核苷酸磷衍生物約占 IV 中总磷量的 25%[27]。Logan 等[28]曾发現脑組織的 IV 中非核苷酸磷含量較高；白质中含 66% 的非核苷酸磷，而灰质中則含 37.5% 的非核苷酸磷。細菌和酵母細胞中的 IV 部分內也含較大量的非核苷酸磷[29—31]。粪鏈球菌中的絕大部分脫氧戊糖核酸与碱作用后仍不溶解[31]。

現已使用一些 Schmidt 和 Thannhauser 法的改良操作。海胆卵中較少量的脫氧戊糖核酸在酸化步驟 III 之后不易析出，因而 Schmidt 等[32]曾借 1% 卵白蛋白制成一种絮状沉淀物 (VI)。Davidson 等[33]曾借此法測定体外組織外植物中极少量的戊糖核酸和脫氧戊糖核酸，Scott 和 Fraccastoro[34]則将此法改良后測定組織切片中的微量核酸。如已借浓高氯酸 (210°) 水解 IV 和 VI 則一般多使用氢氧化鈉，而不使用氢氧化鉀水解核酸，如此即不会生成不溶性的高氯酸鉀。如借紫外綫分光光度法測定戊糖核酸时則高氯酸在 257—270 毫微米波长范围中的光密度較三氯醋酸为低，因此高氯酸即为較适宜的沉淀剂。如必要时高氯酸則以鉀盐的形式析出，Davidson 和 Smellie[35]已借此法除去高氯酸，然后使用紙离子电泳法分离核苷酸。借此法可由其核苷酸的总磷含量測得戊糖核酸磷的含量，如此則能防止由于 IV 中摻杂物所含的磷所致的誤差。

2. Schneider 法 (1945)

Schneider[2] 法(表 1)即借热的(90°)三氯醋酸或高氯酸抽出戊

27) J. N. Davidson and R. M. S. Smellie, *Biochem. J.*, **52**, 599 (1952).
28) J. E. Logan, W. A. Mannell, and R. J. Rossiter, *Biochem. J.*, **51**, 470 (1952).
29) P. Mitchell and J. Moyle, *J. Gen. Microbiol.* **5**, 966 (1951).
30) J. M. Wiame, *J. Biol. Chem.* **178**, 919 (1949).
31) H. S. A. Sherrat and A. J. Thomas, *J. Gen. Microbiol.* 8, 217 (1953).
32) G. Schmidt, L. Hecht, and S. J. Thannhauser, *J. Gen. Physiol.* **31**, 203 (1948).
33) J. N. Davidson, I. Leslie, and C. Waymouth, *Biochem. J.* **44**, **5** (1949).
34) J. F. Scott and A. P. Fraccastoro, *J. Natl. Cancer Inst.*, **13**, 203 (1948).
35) J. N. Davidson and R. M. S. Smellie, *Biochem. J.* **52**, 594 (1952).

糖核酸和脱氧戊糖核酸[36]，如此可与絕大部分不溶性組織蛋白質（X）分离。此两种核酸均被水解为核苷酸或游离碱（IX），迄今仍不能将产物彼此分离。最后則借戊糖和脱氧戊糖的显色反应作比色測定。

Schneider[37] 曾借其測定法和 Schmidt 和 Thannhauser 法測定大量动物組織的核酸，而发現此两种測定法的結果极一致。McIndoe 和 Davidson[38] 則認为 Schneider 法的处理結果可使蛋白質残渣中的糖类成份析出，并使相当多的磷与蛋白質部份結合（X）。如借热的高氯酸抽提則抽提物中可能掺杂有蛋白質及其分解产物[28]。

Logan 等[28] 也发現在胰脏，脾脏，胸腺，白血球和网織血球中 Schmidt 和 Thannhauser 法与 Schneider 法的測定結果甚一致，但在脑或神經組織方面的測定結果則有显著的差异。神經組織中显然含有相当量的磷蛋白，一种灰黄嘌呤核苷酸磷的复合物和一种未知的色原物質，这些物質則影响此測定結果。此时如使用此两种測定法，并用紫外綫分光光度法測定 VII 和 IX 部份中的光密度則始能較为准确的測得戊糖核酸和脱氧戊糖核酸的含量。由 VII 中可直接測得脱氧戊糖核酸的含量。借 Schneider 法已測定两份組織試样的含量，IX 与 VII 中的差值則为戊糖核酸的含量。Schneider 法測得的血清戊糖核酸（苔黑酚法）結果极高[39]；但酵母細胞試样中的戊糖核酸含量則較 Schmidt 和 Thannhauser 法測得的含量为低[40]。Ogur 等[41] 发現在 70° 借 5% 高氯酸抽提酵母残渣三次之后則可抽出全部的核酸和偏磷酸盐。

另有两种 Schneider 法的微量改良法。Steele 等[42] 的方法需特殊的微量装置，借此法可測得 9—58 微克的戊糖核酸和 1.6—15 微克的脱氧戊糖核酸。Patterson 和 Dackermann[43] 則借 Linderstrøm-Lang 和 Holter[44] 的微量装置測得果蝇

36) W. C. Schneider, G. H. Hogeboom, and H. E. Ross, *J. Natl. Cancer Inst.* **10**, 977 (1950).
37) W. C. Schneider, *J. Biol. Chem.* **164**, 747 (1946).
38) W. M. McIndoe and J. N. Davidson, *Brit. J. Cancer* **6**, 200 (1952).
39) R. H. Common, D. G. Chapman, and W. A. Maw, *Can. J. Zool.* **29**, 265 (1951).
40) A. Bourdet, P. Mandel, and R. Guillemet, *Compt. rend.* **232**, 756 (1951).
41) M. Ogur, S. Minckler, G. Lindegren, and C. C. Lindegren, *Arch. Biochem. and Biophys.* **40**, 175 (1952).
42) R. Steele, T. Sfortunato, and L. Ottolenghi, *J. Biol. Chem.* **177**, 231 (1949).
43) E. K. Patterson and M. E. Dackermann, *Arch. Biochem. and Biophys.* **36**, 97 (1952).
44) K. Linderstrøm-Lang and H. Holter, *in* "Die Methode der Fermentfonschung". (E. Bamann and K. Myrbäck, eds.), p. 1132, Thieme, Leipzig, 1940.

(*Drosophila*) 唾腺核酸中約含 1—2 微克的脫氧戊糖核酸和 10—20 微克的戊糖核酸。

3. Ogur 和 Rosen 法 (1950)

此法[24] (表 1) 已用于測定植物根尖細胞和花粉細胞中少至 1 微克的戊糖核酸和脫氧戊糖核酸。 这些試样中核酸的含量甚低，同时却含有戊糖胶，多糖羰酸之类的干扰物质，因此不論 Schmidt 和 Thannhauser 法或 Schneider 法均不适用。

先借乙醇处理組織試样 (XI 和 XII)，尽早抽出能与二苯胺呈深紫色的醇溶性化合物。 如在4°将組織殘渣 XIV 与当量高氯酸作用，放置过夜則仅抽出戊糖核酸，当戊糖核酸与脫氧戊糖核酸的比率大时則必需重复抽提的操作。 在此部分 (XV) 中可借 260 毫微米紫外綫分光光度測定法或由磷的含量而测得戊糖核酸的含量。

然后借热酸抽出組織殘渣中的脫氧戊糖核酸 (XVI)，借二苯胺反应[21]，270 毫微米紫外綫的吸收作用，或其中的磷含量測得脫氧戊糖核酸的含量。在植物組織中約有 3% 的总磷量剩留于最后的殘渣中。

此法并不适用于所有的組織。Patterson 和 Dackermann[48] 仅由果蝇唾腺中抽出一部份的戊糖核酸，Ogur 等[41]也发現借冷的三氯醋酸处理时仅能抽出酵母細胞中的一部份脫氧戊糖核酸。Koenig 和 Stahlecker[45] 曾将此法改良后，用于哺乳类动物肝脏和神經組織的固定組織切片方面。某些細菌需經高氯酸作用 30 小时之后始能除去所有的戊糖核酸[46]。

III. 正常的成长組織

文献中“含量”和“浓度”常相互通用，可是事实上此两种表示法則不同。在本文中 “含量” 仅指每个器官或每个細胞中的含量。但“浓度”則指每单位重量的組織或每单位蛋白質氮中的含量。

表 2 (大鼠組織)和表 3 (其他动物和人)即为正常成长組織中

---

45) H. Koenig and H. Stahlecker, *J. Natl. Cancer Inst.* **12,** 237 (1951).
46) W. A. Cassel, *J. Bacteriol.* **59,** 185 (1950).

表 2　成长大鼠組織中戊糖核酸磷(PNA-P)和脫氧戊糖核酸磷(DNA-P)的含量[a]

組織	器官重量(克)	每个器官中的总含量		每 100 毫克新鮮組織中的微克含量		每毫克蛋白質氮中的微克含量		平均細胞中的微微克含量[b]		$\frac{\text{PNA-P}}{\text{DNA-P}}$ 比率	文献
		PNA-P	DNA-P	PNA-P	DNA-P	PNA-P	DNA-P	PNA-P	DNA-P		
肝	7.67	7.19	1.66	93.4	21.6	36.9	8.6	4.0	0.913	4.38	(14)
				95	24					3.95	(1)
	12.0	9.21	2.02	77.5	16.8	33.5	7.25	5.25	1.14	4.62	(47)
	5.46	5.56	1.07	102	19.7	36.3	7.0			5.14	(48)
						34.8	10.6				(49)
胰脏				198	48				0.712	4.1	(14,37)
				178	45.2					3.96	(50)
睾丸				41	23					1.78	(51)
精囊		0.107	0.056	48.5	25.4					1.94	(52)
小腸				73.2	129.2				0.738	0.57	(14,23)
腦	1.52	0.56	0.21	36.8	13.8	25.4	9.2			2.67	(48)
				18.8	20.0					0.94	(37)
				13.5	9.4					1.43	(53)
				17.5	12.3					1.42	(50)
肺				52.0	92.1				0.651	0.57	(14,23)
				18.0	60.5					0.30	(50)
				36.0	71.0					0.5	(54)
腎[c]	0.73	0.480	0.195	65.7	26.7	27.3	11.3		0.652	2.46	(14,48)
				40.7	41.8					0.97	(37)
				29.0	32.4					0.87	(55)
	0.694	0.484	0.213	69.7	30.7	34.3	15.1			2.27	(56)
心				31.4	30.6				0.627	1.03	(14,57)
				12.4	14.5					0.85	(50)
骨骼肌[d]				6.7	5.7					1.17	(50)
					4.3						(58)
				20	9.6					2.1	(53)
	7.41	1.80	0.37	24.5	5.0	38.6	7.9			4.9	(59)
胸腺				53	276				0.718	0.19	(14,37)
				38	264					0.14	(50)
脾[c]	0.52	0.40	0.40	49.9	140	36.4	36.4		0.633	0.36	(14,37)
				77	77					1.0	(60)
				86.4	84.1					1.03	(61)
				58	165					0.35	(54)
骨髓				87	153				0.670	0.57	(14,51)
				126	130					0.97	(61)

a 不少学者曾将結果以戊糖核酸和脫氧戊糖核酸的含量表示。在此表和下列各表中其数字已除以 10，其中即假定戊糖核酸和脫氧戊糖核酸中的磷含量均約为 10%。

b 1 微微克。(pg) = 10^{-12} 克。

c 一些学者所測得的腎和脾結果显然不一致(表 2)。此似乎与測定方法的不同有关。如使用 Schmidt 和 Thannhauser[1] 測定法，并借第 IV 部份（表 1）中磷含量測定法測定戊糖核酸則腎的 PNA-P/DNA-P 比率为 2，而脾的 PNA-P/DNA-P 比率却为 1 (48, 56, 60, 61)。但若使用 Schneider 測定法(2)，并使用苔黑酚法測定戊糖核酸以及二苯胺法測定脫氧戊糖核酸，則腎的 PNA-P/DNA-P 比率即小于 1(37,55)，而脾的 PNA-P/DNA-P 比率却約为 0.3 (37, 54)。腎的測定結果不同則由于戊糖核酸測定結果的不一致，此时不論使用何法其脫氧戊糖核酸的含量仍相同。在脾的測定結果中，Schneider 測定法中脫氧戊糖核酸的結果常較 Schmidt 和 Thannhauser 測定法的結果高得多，但 Schneider 法中戊糖核酸的結果常較 Schmidt 和 Thannhauser 測定法的結果为低。前者測定法中的誤差可能由于苔黑酚和二苯胺測定法中色原物的影响，而后者測定法中由第 IV 部份(表 1)測定磷含量再計算 PNA-P 时則結果可能偏高，而有时 DNA-P 則偏低(参閱补遺，文献 228，第 58 頁)。

d 骨骼肌取自后腿和小腿。

---

47) M. Fukuda and A. Shibatani, *J. Biochem.* (*Japan*) **40**, 95 (1953).

48) P. Mandel, M. Jacob, and L. Mandel, *Bull. Soc. Chim. Biol.* **32**, 80 (1950).

49) M. R. Saharabudhe and M. V. Lakshminarayan Rao, *Nature* **168**, 605 (1951)

50) W. C. Schneider and H. L. Klug, *Cancer Research* **6**, 691 (1946).

51) C. Lutwak-Mann, *Biochem. J.* **49**, 300 (1951).

52) M. Rabinovitch, L. C. U. Junquiera, and H. A. Rothschild, *Science* **114**, 551 (1951).

53) J. Rerabek, *Arkiv Kemi, Mineral. Geol.* **24**, 1 (1947).

54) M. E. Lombardo, L. R. Cerecedo, and D. V. N. Reddy, *J. Biol. Chem.* **202**, 97 (1953).

55) I. A. Rose and B. S. Schweigert, *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* **79**, 541 (1952).

56) P. Mandel, L. Mandel, and M. Jacob, *Compt. rend.* **232**, 1513 (1951).

57) H. von Euler and L. Hahn, *Arch. Biochem.* **17**, 285 (1948).

58) E. Hoff-Jørgensen, *Biochem. J.* **50**, 400 (1951).

59) P. Mandel, M. Jacob, and L. Mandel, *Compt. Rend. Soc. Biol.* **143**, 536 (1949).

60) M. Jacob, L. Mandel, and P. Mandel, *Experientia* **7**, 269 (1951).

61) W. A. Rambach, D. R. Moomaw, H. L. Alt, and J. A. D. Cooper, *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* **79**, 59 (1952).

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com