



# 苏联大百科全书选译

---

維 生 素  
維 生 素 植 物  
維 生 素 疗 法

高等教育出版社

維 生 素  
維 生 素 植 物  
維 生 素 疗 法

\*

高等教育出版社出版

北京瑛華廠一七〇

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

京華印書局印刷 新華書店總經售

\*

開本 787×10:2<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 印張 1<sup>2</sup>/<sub>16</sub> 字數 17

一九五六年十一月北京第一版

一九五六年十一月北京第一次印刷

印數 0001—5,000 定價 (10) 元 0.12

書號 17010·1

## 維 生 素

維生素 (ВИТАМИН, 来源于拉丁文字 vita——生命) 是一类在化学性質上各不相同的有机化合物, 这些有机化合物是人类及动物的营养所必需的并且在有机体的正常代謝作用和生命活动方面具有重大的意义。維生素在有机体中执行着某种催化功能, 与基本的营养物質(蛋白質、脂肪、碳水化合物和無机鹽类) 相比較, 它們的需要量是極小的。

維生素随食物一道被有机体同化, 形成各种衍生物(酯、醯胺、核甙酸等等) 而这些衍生物又可与蛋白質結合。許多維生素与蛋白質相結合而形成酶——典型的生物催化剂, 它加速有机体中許多的合成、分解、物質轉化的反应。这样, 含于食物中和进入有机体内的如此少量維生素的高度活性, 就得到了合理的解釋了。除了同化作用以外, 在有机体中也不断地进行着維生素的分解过程(异化作用), 而分解产物(有时也有变化很小的維生素分子) 則排至外界环境中。有机体中維生素的缺乏即引起代謝作用的破坏, 归根到底就是引起称为維生素缺乏症的病症。維生素缺乏症也可能是次級的, 即不是由于沒有得到維生素, 而是由于它的同化过程和在有有机体中的利用被破坏了。

問題的歷史。維生素学說的奠基者是俄罗斯的学者盧寧 (Н. И. Луинн), 他早在 1880 年, 研究动物有机体对食物的需要时, 就进行了十分明确的試驗。盧寧把試驗动物(老鼠) 分为兩組。一組老鼠用普通的牛奶飼养, 另一組用人工的牛奶飼养, 即用由組成牛奶的純粹物質所配成的食物来飼养。結果第二組老鼠死亡了, 而第一組仍是十分健康的。根据这一試驗, 盧寧得出

結論說，“如果蛋白質、脂肪、糖、鹽類和水不能保證生命，那么就應該說，在牛奶中除了酪蛋白、脂肪、乳糖和鹽類以外，還含有為營養所不可缺少的其他物質。”在國外，只是在1905—12年才進行了類似的試驗，完全証實了盧寧的試驗。雖然如此，俄羅斯科學的出色的成就並沒受到應有的注意，而且直至今日在資本主義國家的科學文獻中仍是諱而不談的。

波蘭學者卡季米爾·丰克（Казимир Функ）的工作（1912）完成了維生素存在的證據，維生素這個名詞本身就是他所提出的。丰克根據他自己的試驗，而主要是綜合了累積起來的生理學和臨床的資料，他提出把壞血病、佝僂病、糙皮病、腳氣病等這種病症看作是食物性缺乏的病症，或維生素缺乏病。

從這時候起，維生素的學說特別強烈地發展起來，這是因為維生素在與維生素缺乏症作鬥爭上有巨大的實踐意義。由於資本主義下的勞動者所不能避免的特殊困難的生存條件，這些典型的社会病已在資本主義國家中得到了廣泛的分布。

維生素學說的生物學基礎。盧寧所用的發現維生素的方法是這一領域中研究的基礎。

借助於實驗的維生素缺乏症，已成功地深入到當食物中缺乏某種維生素時所出現的病症的本質中去，確定各種天然產物中維生素的含量，找到最豐富的維生素的來源，最後，並實現分離純淨狀態的維生素的任務。

維生素的生物學研究法的特点是把維生素學說分成獨立的一門知識的主要根據之一。但是奠定維生素學說的方法論的基礎，卻隨着研究的發展而改變並豐富起來。食物性缺乏的闡明，缺乏因素的尋找及其消除，開始時是用個別的、少數幾種動物進行的。後來，在進行比較生理試驗時，闡明了一種動物的完全食譜會引起另一種動物的疾病；這就產生了發現新維生素的途徑。

維生素 D<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, PP 和某些其他的維生素就是這樣發現的。同時也發現了，個別種的動物有機體能夠自己合成某些維生素。嚴格說來，這種維生素已經不是這些動物的維生素了。因此，在說到某種維生素時，必須注意那種需要從外界獲得該種維生素的有機體。維生素的生物學鑑定法在近年已得到了特別的發展，近年來在研究中已應用了許多微生物。原來許多微生物（真菌、酵母菌和各種細菌）只有在人工培養基中加有植物或動物組織的提取液時才能在这种培養基上發育。詳細研究時闡明了，這種提取液的組成部分，一方面是在探究動物的需要時所發現的已知的維生素，另一方面是某種未知的物質。這些物質的分离和試驗證明，其中的某些物質同時也是動物所需要的真正的維生素。已得到的結果使我們能夠斷言，消除一種有機體的食物性缺乏的因素，很可能也就是其他有機體所必需的因素。這就賦予了維生素學說以一般生物學意義。

維生素的化學研究的成就。依據生物學試驗的資料，就有可能分离純淨狀態的維生素，研究它們的性質，確定其化學成分，最後，并用化學合成的方法复制它們。

近 15—20 年來，研究了 16 種維生素和數百種在結構上與維生素近似的化合物。這就得以克服因天然產物中維生素含量極少而帶來的困難，克服因維生素屬於極其不同的、研究得很少的一類化合物而帶來的困難，最後，克服因維生素結構的高度特殊性以及當分子結構中有些微小差異時其生理作用即有變化而帶來的困難。

屬於天然維生素的物質的範圍是不太大的。但為了確定維生素分子中決定其功能的那一部分（即功能基）的結構，就必須合成許多種衍生物。這些工作的結果提供了許多對於了解維生素的功能很有價值的資料。特別有意義的是出乎意外地確定的

事实,即某些具有取代的功能基的維生素的衍生物,对于有机体表現着与真正的維生素相反的作用。这些物質(它們即称为抗維生素)透入細胞时,即与在正常条件下含有維生素的那些結構結合而形成化合物。但是,抗維生素虽然占据了維生素的位置,却不能执行維生素的功能(由于結構上的差异)。因此細胞就开始患病,好像維生素缺乏症一样,最后則死亡。抗維生素已被用作藥剂,例如許多致病的細菌对抗維生素極为敏感,而动物有机体則能忍受低濃度的抗維生素而無显著的危害。

維生素的化学研究的最重要成果之一就是創造了它們的工業制造法,由天然原料中制造或用合成法制造。以極少的量散在自然界的維生素,目前已能成吨地生产了。只是有了化学純粹的維生素时,才能开始闡明它們在有机体的新陳代謝中的作用——維生素学的最重要的方面。

維生素在新陳代謝中的作用。如前面已指出的,維生素在有机体中执行着催化的功能。这时或是維生素所特有的化学結構参与酶的組成,或是維生素成为某种酶促反应的必需的组分。通常是維生素分子先行复杂化(即發生酯化作用,形成醯胺、核甙或其他衍生物)。

如果維生素沒有随食物而进入体内,那么維生素所参与的酶促系統就破坏了,因此,新陳代謝就發生了在維生素缺乏时所表現的許多类型的紊乱現象。

在所謂水溶性維生素的参与下才發生的最重要的反应中有:許多种氧化反应,这是引起食物的分解和其中所含能量的釋放(維生素 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, PP),以及分解反应和氨基交換作用中个别化学基团的交換、去羧作用和羧化作用(B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, 生物素),形成具有胜鍵和酯鍵的物質的反应(遍多酸)以及其他。已經証明許多种維生素参与类似分解代謝的过程,不过在这方面还有許多是

沒有闡明的。

所謂脂溶性維生素的研究是特別困難的。毫無疑問，它們的作用也是催化方式的，但是反應本身具有另外的特點。首先，脂溶性維生素是參加與有機體結構的建造有關的組成代謝過程，例如骨骼的形成（維生素 D），保護組織的發育（維生素 A），胚的正常發育（維生素 E）以及其他。

上述分類法是非常有條件性的，但是它代表了維生素的最廣泛的生理作用。

在蘇聯維生素的研究和應用的途徑。在沙皇的俄國，盧寧的卓越發現沒有得到應用的評價。只是在偉大的十月社會主義革命後，維生素學的研究才得到廣泛的傳播。起初研究是在少數個別的實驗室中進行的（巴拉金 A. B. Палладин，薩捷爾尼科夫 M. H. Шатерников，拉夫羅夫 B. A. Лавров 等的實驗室）。1930 年以後，全蘇維生素科學研究所的成立，以及許多科學機關（其中也包括蘇聯科學院）的專門實驗室的建立，促進了研究的強烈的發展。1939 和 1944 年曾舉辦全蘇維生素會議，在會上討論了有關維生素科學中所有各部分的報告。

蘇維埃的維生素學的特點是，不僅把維生素看作是與維生素缺乏症作鬥爭的藥劑，而且也把它看作是必需的营养物質。可作為特徵的是，在蘇聯，根據米高揚（A. И. Микоян）為了補充維生素資源的倡議而建立的維生素工業，是屬於食品工業系統的，而不是像在國外一樣，是屬於藥學工業系統的。只有在社會主義國家和先進的蘇維埃生物科學中，才能把維生素應用的問題，不僅放在與疾病作鬥爭方面，而且也放在使人民身體健壯方面。

在蘇聯，維生素的問題，正如整個營養的問題一樣，是由製造豐富的食品、使居民能都得到這些食品、提高食物產品的維生

素含量、尽量利用天然的維生素来源而解决的。

苏联植物資源的广泛研究使我們能查明果实和蔬菜的最富于維生素的品种并推荐这些品种去推广，选择适于北方的維生素作物，选择现时用作維生素工業的最重要的原料的植物(野生薔薇、黑穗狀醋栗、胡桃等)。工作的原来的方向就是根据維生素含量而进行农作物的选种，例如，选出維生素C含量达于果肉干重30% (通常的含量为3—5%) 的野薔薇的品种，以及选出富于維生素的南瓜的品种，其胡蘿卜素含量不是通常的2—3毫克%，而是15毫克%。还闡明了生产維生素含量高的魚肝油的巨大可能性(維生素A和D)。制定了用各种工艺操作处理原料时保存維生素B的方法以及从天然原料中提取維生素B的方法。除了成功地实现維生素的合成以外，这些工作还以獲得全部所需的維生素的方法而保证了苏联的維生素工業。

在正常的人和病人的維生素代謝方面进行了广泛的生理的和临床的研究。闡明了維生素在有机体提高其对于傳染病的抵抗力方面和取得一般的抵抗力方面的作用。因而确定了維生素营养的不同份量以及在各种疾病时应用維生素的指标。对于各种牲畜也确定了維生素营养的最適份量。

偉大的衛國战争要求最大限度地动員維生素的原料以应军队和居民的需要，对于維生素方面的科学的和实际的工作者來說，这是一场严重的考驗。由于进行了工作，在苏联军队中沒有因維生素缺乏而产生的疾病。

- 在原則上与資本主义国家的科学有着更大区别的祖国維生素学發展的一个新的步驟，就是米丘林方向在生物学中的胜利。与孟德尔-摩尔根的伪科学相对立，米丘林科学在营养中看到影响代謝过程和从而影响有机体的發育朝着我們所希望的方向变异的有力工具。苏維埃生物学家們的工作充分証明了这个观点：



营养——其中也包括维生素营养——条件的改变使我们能够创造新的、生产力高的家畜品种，使牲畜产生了定向的和能够遗传的变异。大家都知道的苏联医学和保健事业在组织医疗营养方面的成就也是建筑在对于营养的深刻认识的基础上的，利用医疗营养能够不用任何药剂而恢复有机体已破坏的机能和使人的劳动能力复元。

个别维生素的特点。目前已知约 30 种维生素。动物需要从外界获得约 20 种维生素（其中 16 种的化学结构已准确地确定了）。其余的维生素仅为微生物所必需，而动物则自己能制造它们。

维生素有字母的符号，化学名称则代表其生理作用。通常分为脂溶性和水溶性维生素。属于第一类的有 A, D, E 和 K；属于第二类的有 C, P 和 B。B 类维生素包括 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP, 偏多酸, 生物素, 叶酸和某些其他维生素。在人体内特别容易发生维生素 A 和 D(脂溶性类)和 C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> 和 PP(水溶性类)的缺乏，因此从实践的观点来看这些维生素是最重要的。下列数字表明人对它们的平均每日需要量：

人的类别	A* (毫克)	B <sub>1</sub> (毫克)	B <sub>2</sub> (毫克)	C (毫克)	PP (毫克)	D** (国际单位)
成人	1	2—3	2	50—75	15—25	1000 以下
孕妇和乳母	2—2.5	3	2	75—100	20—25	500—1000
七岁以下儿童	1	1	2	35	15	500—1000
七岁以上儿童	1	1.5—2	2	50	15	500—1000

\* 对胡萝卜素的需要量应加一倍。

\*\* 1 毫克纯维生素 D 含 40000 国际单位。

所有維生素的最初來源都是植物，特別是綠色的葉子，在葉子里主要是形成維生素以及維生素原，維生素原就是在動物有機體中可由它形成維生素的物質。人或是直接從植物獲得維生素，或是間接從動物產品獲得維生素，在動物生活時維生素從植物性食物中聚積在動物體內。近年以來，越來越闡明了微生物合成某些維生素並將其供給動物的重要作用。例如，成長的反芻動物不需要維生素B類，因為它們消化道中的微生物群供給它們足夠的這些維生素。

**維生素A**（抗干眼病維生素，化學成分  $C_{40}H_{56}OH$ ）。植物含有這種維生素——胡蘿蔔素（橙色物質）——的維生素原。關於類胡蘿蔔素的結構的知識，在1930年以前還只限於胡蘿蔔素的分子式，由於傑出的俄羅斯植物學家茲維特（М. С. Цвет, 1930）所提出的色素的色層分析法的应用，這方面的知識才大大地擴展了。目前已經知道了由各種來源所分離出來的幾十種類胡蘿蔔素的結構。主要的維生素A原是 $\beta$ -胡蘿蔔素，它是碳氫化合物，成分為  $C_{40}H_{56}$ ，含有兩個由具有共軛雙鍵的直的碳氫鏈所連起來的 $\beta$ -紫羅蘭酮的環。其他的胡蘿蔔素（ $\alpha$ 和 $\gamma$ ）和只含一個未改變的 $\beta$ -紫羅蘭酮環的類胡蘿蔔素分布較少並只具有一半活性。在動物有機體中胡蘿蔔素分解並產生維生素A，維生素A即以幾乎無色的油質狀聚積在肝臟中。正如羅占諾娃（В. А. Розанова, 1937）所揭露的，在淡水魚的肝臟中還形成其他形式的維生素（成分  $C_{22}H_{32}OH$ ），稱為  $A_2$ 。在有機體中所形成的維生素A通常為脂肪酸所酯化並與蛋白質相結合，形成結合蛋白質的復體。這種復體之一的機能已被確定。原來，眼睛的網膜上的色素——視紫質——就是維生素A與特殊蛋白質的化合物。這種色素是有感光性的物質，所以在視覺機能的實現中起着作用。在缺乏這種維生素時即發生大家都知道的稱為干眼病的疾病。在維生素A缺乏時發生其他擾亂的機制目前還很少研究。觀察到表皮和粘膜的角質化，包括性腺在內的內分泌腺的損傷，有機體對於傳染病的感雜力增高；當維生素A特別缺乏時則發生干眼病（眼球乾燥），進一步則發生夜盲症。胡蘿蔔素和維生素A溶于油脂和脂肪溶劑中並存在動植物有機體的脂肪部分中。在無氧時它們是穩定的，但在空氣中很易氧化，特別是在光和高溫之下。當脂肪氫化時它們的雙鍵即被飽和並失去其生物學活性。在通常煮沸食品時它們的活性無變化，

在干燥时则活性显著降低。保存胡萝卜素的最好方法就是使植物发酵和青貯。植物性来源的产品中最富于胡萝卜素的就是绿色的叶用蔬菜、牧草和黄色的蔬菜和果实。动物性产品(直接含维生素A)中最富于维生素A的是以富于胡萝卜素的饲料饲养的牛的奶油; 家禽在夏天所生的蛋的蛋黄, 草食动物的肝脏, 特别是鱼和海生的哺乳动物的肝脏, 后者聚积着比陆生动物多得多的储藏的维生素A。维生素的工业生产就是以鱼肝的加工为基础的; 胡萝卜素则得自胡萝卜和南瓜。胡萝卜素, 特别是维生素A的丰富来源的存在使有可能广泛地利用这些制品, 不仅为了食用, 而且也用于畜牧业。

维生素D (抗佝偻病维生素)。在缺乏这种维生素时钙盐的积累被破坏, 从而骨骼的形成也就被破坏, 并发生佝偻病。维生素D怎样影响钙盐的积累则尚未肯定。有这种假定: 维生素D为一种酶体系的一个组分, 在这种酶体系作用之下发生钙盐积累的过程。维生素D在有机体中易形成酯, 而酯与蛋白质形成化合物。维生素D是属于甾醇类的高分子具有醇的性质化合物。有两种基本的维生素D—— $D_2$ 和 $D_3$ ;  $D_2(C_{28}H_{44}O)$ 是由分布于植物中的维生素D原——麦角甾醇——所形成的,  $D_3(C_{27}H_{44}O)$ 则是由动物组织中的维生素D原——7-去氢胆甾醇——形成的。维生素 $D_2$ 和 $D_3$ 能同样地被人和哺乳类动物所利用, 鸟类则同化 $D_3$ 。要比 $D_2$ 多30—60倍。维生素D原之变为维生素D是在紫外线——在明亮的太阳光下或石英灯的照射下——的作用下在人和动物的皮肤中发生的。然后在皮肤中所形成的维生素D就传遍全身。维生素D原在光能的作用下转变为维生素D的特性广泛用于工业中以制备维生素D制品。两种维生素D在空气中都氧化得很慢, 在光下则较快; 当热至 $130-160^{\circ}$ 时则甚至没有空气也会被钝化。在天然产品中只有鱼油含有相当大量的维生素D(成 $D_3$ 的形式); 少量的维生素D含于卵黄和夏季的奶油中; 其余的动物产品都不含这种维生素; 在植物性产品中通常完全没有现成的维生素D。在工业生产中维生素 $D_2$ 是借照射麦角甾醇而制得的, 麦角甾醇则是从酵母或青霉菌的菌丝中提取出来的。维生素 $D_3$ ——主要为养禽业所必需——是由海生的蕈菜(медля, 在蕈菜的甾醇中含有20—30%的7-去氢胆甾醇)制得的。由于维生素D的分布有限以及在秋季和冬季日照不足, 所以在这时必须广泛应用

維生素D的工業制品，特別是對於嬰兒。

維生素E (生育醇或抗不育性維生素)能預防雌性動物流產，使雄性動物的精子形成不致破壞，精子不致退化。當維生素E缺乏時也發生明顯的營養不良現象。但是，所有這些現象都只在實驗動物中用高度淨化的食品飼養時才表現出來。在化學成分方面維生素E是高分子的醇  $C_{29}H_{50}O_2$ 。對溫度和酸穩定，但對於光和鹼則比較敏感。在植物組織中它也存在於自由狀態，也以酯類化合物的形式而存在。廣泛分布於植物性產品中，特別是在種子的胚中和植物油中。維生素E具有抗氧化劑的特性並且在相當大的程度上可保護維生素A使免於破壞；因此在維生素E存在時維生素A能較好地被同化並較好地發生作用。

維生素K (抗出血症維生素)。當它缺乏時在肝臟中不能成為保證血液的正常凝固所必需的特殊的蛋白質——凝血酶元。維生素K是萘醌的衍生物；成分為  $C_{11}H_7O_2P$ ，P 可能是葉醇基(維生素  $K_1$ )或雙橙花三烯醇基  $C_{30}H_{46}$  (維生素  $K_2$ )。除去上述的天然維生素K以外，在實踐中還應用它更簡單的衍生物—— $C_{11}H_8O_2$ ，稱為甲基萘醌，其活性比天然的維生素K還要高些。維生素K對熱和還原劑都穩定，但對氧化劑和光的作用不穩定。廣泛分布於自然界，特別是在綠色植物中，但只有在膽酸鹽的存在下才能被同化。在胆汁的正常分泌被破壞時以及在嬰兒方面(母親的奶含這種維生素很少時)都會看到這種維生素缺乏的現象。

維生素C (抗壞血酸，或抗壞血症維生素)。保護動物使不發生壞血症。成分為  $C_6H_8O_6$ ；具有氧化-還原特性。在許多植物中作為氫的中間傳遞體而參加呼吸作用過程；在動物組織中尚未確定它有這種功能。它和膠原(коллаген)——細胞間的粘合物質——的形成有關。維生素C溶於水和酒精。對氧化極為敏感，特別是在高溫下和在有微量的重金屬(尤其是銅)存在時。在平常煮蔬菜時約有三分之一的維生素C被破壞，在貯藏煮熟了的蔬菜時損失就會增加。在將產品腌成酸菜時(白菜)維生素C不破壞。動物性產品含有很少量的維生素C。在干種子中不含它，只是在種子開始萌發時才出現。新鮮的和以適當的方法製成罐頭的果實、蔬菜和漿果差不多是維生素C的唯一來源。野薔薇、未成熟的胡桃和黑穗狀醋栗含維生素C最多，後者是在工業上用來製造濃縮的維生素C的。濃縮的和合成的制品

在春季具有特別重大的意义,因为在蜜藜的果实和蔬菜中維生素C的含量会降低。

維生素P具有加强毛細血管(减少其脆性和提高其透性)的能力,并能促进組織中維生素C的积累。属于維生素P的有許多植物的色素和鞣質;根据庫尔薩諾夫(A. Л. Курсанов)的研究,其中最活潑的是茶叶的鞣質,这种鞣質是兒茶素及其沒食子酸酯的混合物。除茶叶以外,維生素P的良好来源是野薔薇的果实、未成熟的胡桃果实、黑穗狀醋栗的漿果、檸檬、葡萄、李子和墨西哥辣椒(Стручковый перец)。

維生素B<sub>1</sub>(硫胺素或抗神經炎維生素)防止称为脚气病的疾病;它是雜环化合物,成分为  $C_{12}H_{17}ON_4SCl_2$ 。进入有机体后,它即与两个分子磷酸相結合而形成羧化酶的活性基。这种酶的功能是使碳水化合物分解的最重要的中間产物——丙酮酸——分解。当維生素B<sub>1</sub>不足时,这种酶不易形成,血液和組織中就会累积丙酮酸并开始破坏,这就是維生素B<sub>1</sub>缺乏症的特点。維生素B<sub>1</sub>在酸性介質中对热稳定,但在碱中則迅速鈍化。酵母和动物的肝臟中含維生素B<sub>1</sub>最多。在食粮中最富于維生素B<sub>1</sub>的是禾谷类和豆类作物的种子。应该注意,維生素B<sub>1</sub>主要含于种子的外皮和胚中,就是在磨制白面粉时丢去的那一部分中。因此一部分食用的面包应该用磨得粗的面粉制成的。維生素B<sub>1</sub>的輔助来源可用它的合成制品。

維生素B<sub>2</sub>(核黃素)是黃色的色素,成分为  $C_{17}H_{20}N_4O_6$ 。在有机体中用于建造許多黃素酶的活性基,黃素酶是参与碳水化合物和蛋白質的代謝。維生素B<sub>2</sub>的缺乏就会引起皮膚的疾病(皮炎),舌头、嘴唇發炎,角膜的血管膨大,畏光症,視觉模糊等。維生素B<sub>2</sub>对热稳定,但在光下則破坏。最好的来源是酵母、肝、腎、牛奶和奶制品以及綠色的叶用蔬菜。在种子中比較少。維生素B<sub>2</sub>在养禽業中有重大意义:当它缺乏时就会显著地降低卵的孵化率。对于牧畜業維生素B<sub>2</sub>的最好的来源是發酵工業的廢物(酒糟)和棉籽餅。

維生素PP(烟酸或抗糙皮病維生素)是吡啶的衍生物,成分为  $C_6H_5O_2N$ 。維生素PP缺乏时就引起称为糙皮病的病症。在有机体中以醯胺衍生物的形式用于許多酶的活性基(輔助酶I和輔助酶II)的合成,这些

酶总称为去氧酶并参与生物氧化过程。維生素 PP 对溫度極为稳定。最好的来源是酵母、肝、动物的肌肉以及小麦种子。維生素 PP 的合成制品也有广泛的供应。

糙皮病主要發生于以谷类作物——玉蜀黍——为主要食粮的区域。玉蜀黍含維生素 PP 極少，它的蛋白質中含色氨酸又少，而这种配合就特別有利于維生素 PP 缺乏症的發展。

維生素 B<sub>5</sub> (吡哆素) 是吡啶的衍生物，成分为  $C_8H_{11}O_2N$ 。在有机体中被磷酸化并構成实现氨基酸的氨基傳遞作用的酶的活性基。有机体借助于氨基傳遞作用将代謝过程中所形成的酮酸制成它所必需的氨基酸(假若不能从食物中得到)。

遍多酸是成分內为  $C_9H_{11}O_5N$  的化合物。在有机体中組成那些催化胜鍵和酯鍵的形成的酶，这就指明这种維生素在合成过程中的作用。

生物素是成分为  $C_{10}H_{16}O_3N_2S$  的化合物。在有机体中組成一些酶的活性基，这些酶是促成二氧化碳与双羧酸和三羧酸結合的。这样，一部分二氧化碳就不排到有机体外去，而用于所必需物質的再合成。

后三种維生素極为稳定并且广布于自然界中；因此在通常的营养条件下还没有看到它們的缺乏。

叶酸 (蝶翅素谷氨酸或抗恶性貧血維生素) 是成分为  $C_{19}H_{19}O_6N_7$  的化合物。它决定着骨髓的正常成熟和血管中血球的發育。在缺乏叶酸时細胞的成熟不能發生；在血液中老的細胞越来越少(随着它死亡的程度)。而骨髓中充滿了未成熟的細胞。因此就發展了恶性貧血。这种維生素对热和光不稳定；最好的来源是酵母、植物的綠叶和肝。

維生素 B<sub>12</sub> 是高分子的化合物，成分中有鈷；結構还没有确定。具有强有力的造血作用；与叶酸相比較，維生素 B<sub>12</sub> 約活潑 1000 倍。除了刺激造血作用外，还消除那些与恶性貧血同时發生的紊乱——运动的敏感性和协调性的破坏，胃腸消化不良，味蕾萎縮，舌头的疼痛和發炎，食欲的丧失等等。这种維生素必須用皮下注射法施用，因为当这种病人內服时它几乎完全不被吸收。失去吸收能力就是这种疾病的原因，这种疾病也应该看作是維生素缺乏症，但不是由于維生素的用量不足，而是由于它的吸收被破坏了。維生素 B<sub>12</sub> 的最重要的来源是动物的內臟，特別是肝臟和腎臟，在

植物产品中含量很少。

造血的維生素的發現使我們能够預防并治疗最复杂的疾病，而消灭这些疾病到目前为止甚至还没有合理的途径。

**畜牧业中的維生素** 維生素在农畜飼养中的意义非常重大。当維生素不足或缺乏时，幼畜的生長和發育延滯，体重減輕，有机体对于各种疾病的抵抗力降低，生产率显著下降。不育性、流产、繁殖力低和精液少常常是与維生素营养的不足相联系的。在动物方面呈現維生素缺少症急性类型的比較少。常常發生的是維生素过多症——疾病的隱性类型，其危險性就在于不会引起注意，因此就不会采取及时的办法来治疗患病的动物。

在畜牧业中脂溶性維生素 A、D 和 E 和某些水溶性維生素 B 类起着特別重要的作用。

对于农畜的維生素基本来源是牧草。当牧草質量低劣而动物飼料中維生素不足时，以及为了治疗患維生素缺乏症的动物的疾病时，則利用維生素工業所制造的濃縮的維生素制品。通常在畜牧业的实践中在全年中保証动物獲得維生素 A、D 和 E 的程度是極不相同的。如果在夏天，牧场中牧草充足时，动物不仅充裕地滿足了它对这些維生素的需要，而且在它的身体内还造成了这些維生素的某种儲备，而在畜欄飼养时，或在將牧场燒光的地区中时，动物就常会遭到維生素的不足。維生素缺乏症最常在冬季和春季發生，这时有有机体中儲藏的維生素已用尽，而动物的維生素供应又很坏。

飼料中維生素 A、D 和 B 类的不足会使母畜生产軟弱的、瞎眼的或甚至死的幼畜，会引起肺病、皮膚病、麻痺、瀉痢，对于家禽会使产卵率低和卵的孵化率低。保証猪的維生素 A 和胡蘿卜素(維生素 A 原)的供应就会提高其繁殖力(提高 10%)，提高仔畜的存活率(到猪仔断奶时)一倍，提高两个月的猪仔的体重(提

高 10—25%)。在飼养公畜(家兔、綿羊、猪)的飼料中加入維生素 A 或者胡蘿卜素,特别是与維生素 E 相配合,就会大大地提高它們的精液的量和生活力,这在动物的人工授精的实践中特別重要。

由于青飼料輪牧的組織而延長牧場放牧期在保証农畜的維生素方面具有特別重大的意义。良好的青貯飼料和干草也是維生素,特别是 A 和 E 的重要来源。干草中胡蘿卜素的含量决定于加工和儲藏的条件和方法。胡蘿卜素是一个不稳定的化合物,很易在酶促过程的影响下被破坏,在曝晒收割来的干草时,特别是在高溫下和在明亮的日光下,这种过程極其强烈。因此为了保存維生素,草的干燥必須迅速进行,尽可能將其遮陰以避免直接的日光并保存其叶片。失去了綠色的干草含有很少胡蘿卜素(1—5—10 毫克/千克)。保持着綠色的好的干草(特别是豆科牧草)每公斤含有 20—75 毫克胡蘿卜素。胡蘿卜素的丰富来源是胡蘿卜和南瓜的紅色和黃色的品种,以及蕁麻(特别是对于猪和家禽),飼用甘藍,蔬菜作物的莖叶部分。維生素 B 类—— $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_6$ , 以及 PP (烟碱酸) 广泛分布于植物性飼料中,含于綠色植物、好的干草、飼用酵母、奶制品、豆类和禾本科作物的种子以及其他牧草中。反芻动物由于其消化道中的細菌能够合成維生素 B 类而滿足了它們的需要。为了正确地組織农畜的飼养必須知道牧草中維生素的含量和动物对維生素的需要。对維生素的需要决定于年齡,动物的生理状态和生产率,飼料的成分和品質,畜欄的条件,以及有机体中所聚積的維生素的儲备。实践証明,生产率特別高的动物和种畜、怀孕的和哺乳的母畜、幼畜对于維生素的需要特別大。根据苏联学者的資料,每一百公斤活重一晝夜对于胡蘿卜素的需要量(以毫克計)是:怀孕的母牛——30—40,哺乳的牛——20—30,种用公牛——40—50,六



个月以下的牛犊——20—30，良种的怀孕的母猪——20—30，哺乳的母猪——30—35，种用公猪——30—35，后备的肥育幼畜——15—20，断奶的仔畜——25—30，怀孕的和哺乳的母羊——20—30，为了提高牛奶的维生素含量，每挤一公斤牛奶就要多给乳牛10—15毫克胡萝卜素。动物对于维生素D的需要量，范围是每一百公斤活重每昼夜500—1500国际单位。

一公斤牧草中胡萝卜素的含量(以毫克计)为：绿色的豆科牧草——27—97，绿色的禾本科牧草——20—70，青贮向日葵——10—12，禾本科和豆科的青贮饲料——18—33，玉米和高粱的青贮饲料——37，品质高的干草——20—75，通常采割的干草——5—15，在恶劣条件下采割的干草——微量(5)，人工干燥的干草——128—134，在中型干草堆中干燥并逐渐堆积起来的干草——75—144，甜菜、萝卜、蕪青、马铃薯含有微量胡萝卜素，饲用胡萝卜——2.5—55，食用胡萝卜——50—150，蒿秆——1—7，谷粒的浓缩物和油饼——微量(2.5)。

## 文 献

克拉斯尼揚斯基(Л. М. Краснянский)，盧宁——维生素学说的奠基者，“生物化学”，1949，14卷，4期。

布金(Н. В. Букин)，维生素，第2版，莫斯科—列宁格勒，1941。

节夫亞特宁(В. А. Девятнин)，维生素，莫斯科，1948。

特魯范諾夫(А. В. Труфанов)，维生素和抗维生素，莫斯科，1950。

耶弗列莫夫(В. В. Ефремов)，维生素缺乏症，莫斯科，1944。

巴拉金(А. В. Палладин)，维生素的化学性质，第3版，基辅，1947。

拉夫罗夫(Б. А. Лавров)，营养生理学教本，莫斯科—列宁格勒，1935。

庫德里亞曉夫(Б. А. Кудришов)，维生素学说的生物学基础，莫斯科，1943。