



联合国 大会



Distr.
GENERAL
A/37/157
24 March 1982
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

第三十七届会议
暂定项目表* 项目 54

化学武器和细菌(生物)武器

1982年3月22日美利坚合众国常驻联合国代表
给秘书长的普通照会

美利坚合众国常驻代表向联合国秘书长致意, 谨此转达国务卿亚历山大·黑格于1982年3月22日提交国会关于东南亚和阿富汗化学战的报告。

这份报告对至今所知有关在老挝、柬埔寨和阿富汗使用的化学武器的资料作了最全面的收集和最详尽的分析。它取材自美国政府自1975年以来所得的数据和证据; 其中许多资料都是在与美国政府无关的个人和团体的合作和协助下收集的。报告中提出的各项结论是美国政府所有有关机构组成的小组对机密的和公开的数据作了彻底审查和评价之后的产品。

正如国务卿黑格在其提交这份报告给国会的信函中所指, 国际社会并不需要仅仅单从美国取得这些资料, 也不要单凭这份报告作出判断, 任何有关的政府、组织或私人团体都能公开取得报告中所载的大批资料。而令人痛惜的是, 目前化学武器和毒素仍在继续使用。

根据大会1980年12月12日第35/144C号决议和1981年12月9日第36/96C号决议, 其中要求将报告提供给联合国调查指控使用化学武器报道的

* A/37/50。

82-07383

专家小组。此外，常驻代表要求将本函和国务卿的报告作为大会暂定项目表项目54下的正式文件散发。

谨向秘书长保证，美国将如其以往所作所为一样，继续与秘书长及其专家小组充分合作。美国亦将继续竭尽全力，提供其他日后获得的情报和证据以及可能倾利专家工作的适当援助。

附 件

1982年3月22日

美利坚合众国国务卿提交美国国会的报告

特别报告
第 98 号

美国国务院

东南亚和阿富汗的化学战



1982年3月22日

国务卿亚历山大·黑格提交国会的报告

国务卿

华盛顿

致美国国会：

1914至1918年是人类历史上生命丧失最为惨烈的几年。但是，几百万人的牺牲并未换得持久的和平。第一次世界大战之后，为集体安全所精心构思的体制，以及各项遏止战争和管制军备的条约，至今所剩无几。国际联盟、《凯洛格—白里安公约》和《华盛顿海军协定》都在以第二次全球冲突告终的侵略浪涛中，荡然无存。至今在综理各国的律法中，几乎唯一纪念第一次世界大战二千万死难者的墓碑是遏止化学战和生物战的《一九二五年日内瓦议定书》。

今天，在新的侵略浪潮下，这项条约——至今仍然生效的最古老的军备管制协定之一——和最近通过的另一项禁止生物武器和毒素武器的协定，又将再度遭到劫运。七年中，化学武器和毒素武器一直有人使用，而且规模愈来愈大，用以灭绝手无寸铁的百姓。使用这些武器的理由就正是人类一直加以谴责而且设法禁止使用这些武器的理由——其滥杀滥伤的作用和恐怖的效果。今天，化学战和毒素战的证据已经积累到国际社会不能再坐视不顾而且无动于衷的地步了。

所附关于苏联及其盟国在老挝、柬埔寨和阿富汗使用化学武器和毒素武器的报告是为提交给美国国会、联合国和国际社会的每一成员国而编写的。这份报告取材自美国政府从1975年以来所得的情报。报告中载列了至今有关这项问题的最详尽的材料，并提出美国政府所有有关机构一致同意的结论。

国际社会和世界公众并不需要单凭这份报告作出论断，也不需要单靠美国提供情报。令人遗憾地，致命化学武器和毒素武器仍在老挝、柬埔寨和阿富汗使用。新的受害者不断地出现，新的证人也不断地站出来，新的科学证据也不断地得到揭发，

次数愈来愈为频繁。任何有兴趣的政府、国际组织或主要新闻机构都能收集并分析所附报告中的大量情报。如果美国政府吁请各国注意在阿富汗和东南亚进行化学战的努力促使其他各国自行发现真象并且共同努力揭露真象，就达到本报告最重要的目的了。

您的忠诚的

亚历山大·黑格（签名）

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Haig', written in a cursive style.

东南亚和阿富汗的化学战

目 录

	<u>页 次</u>
导言	6
主要判断	14
方法	15
调查结果的讨论	16
使用何种化学剂?	16
老挝	18
柬埔寨	25
苏联在东南西的联系	31
阿富汗	34
使用化学武器的动机	42
附件	
附件 A：一名老挝驾驶员的叙述	46
附件 B：美国政府调查的调查结果：对老挝苗族人使用化学剂的 情况	50
附件 C：医学证据	58
附件 D：单端孢菌素毒素的分析和审评	64
附件 E：单端孢菌素的天然存在情况和重要特性综述	77
地图	
老挝：化学战区	21
柬埔寨：化学战区	29
阿富汗：化学战区	38

目 录 (续)

	页 次
表	
表 1. 老挝: 1975—1981 年期间报导发生的化学攻击及 有关死亡人数一览表	19
表 2. 柬埔寨: 1978—1981 年期间报导发生的化学攻击 及有关死亡人数一览表	27
表 3. 阿富汗: 1979—1981 年期间报导发生的化学攻击 及有关死亡人数一览表	36
表 B—1. 关于老挝境内可能的化学剂攻击事件的报告	52
表 C—1. 所报告的“黄雨”效应与已知单端孢菌素效应的比较	61
表 D—1. 老挝、柬埔寨和阿富汗境内所报告的化学攻击事件的 症状	66
表 E—1. 产生单端孢菌素的真菌	80
表 E—2. 单端孢菌素毒枝菌素中毒的历史	81
表 E—3. 在饲料中探测单端孢菌素的物理化学方法	85
表 E—4. 单端孢菌素毒枝菌素的自发存在情况	88
图	
图 E—1. 单端孢菌素的总结构式	83

这份研究报告提出美国政府到1982年1月为止所收集的关于老挝、柬埔寨和阿富汗三国境内所进行的化学战的证据，并审查苏联参与这些活动的情况。它依据各方的情报，并经多年的详细收编和分析。文件之后附有附件和图表，提供详细的医疗证据和样品分析、单端孢菌素的技术分析和其他辅佐数据。

引言

近七年以前，使用致命化学武器的报导开始从老挝出现。1978年从柬埔寨开始出现类似的报导；1979年从阿富汗也有相同的报导。早期报导并不频繁，而且零碎片断，显示冲突地区偏僻遥远，受到化学武器攻击的人也与世隔绝。不过，1979年夏，美国国务院就使用化学武器问题约谈了逃离老挝的难民，编制了一份详尽的记录。是秋，美国陆军医疗队往访泰国，进一步进行约谈。1979年冬，美国认为进行化学战的证据已经确凿无疑，乃向老挝、越南和苏联提出这个问题。然而三国政府一致矢口否认曾经使用过化学战剂。

鉴于不满这种回复，并握有在东南亚和阿富汗使用致命化学剂的进一步报导，美国政府于1980年开始在联合国、美国国会和其他场合公开提出这个问题。该年8月，国务院将载有化学武器攻击的证据的许多文件提供给联合国，并将这些材料公诸于世。12月，在美国和其他有关国家的努力下，联合国大会投票通过就使用化学武器问题展开国际调查。调查工作目前仍在进行。至今，联合国调查队仍不得进入这三个使用这类武器的国家中的任何一个。

尽管从1980年以来有关在东南亚进行化学战的情报很多，然而至今仍有一项主要问题悬而未决——所用化学剂的确切性质。由于当时主要冲突地区非常偏僻遥远，收集实质样品的工作受到种种阻碍——距最近的国际边境需步行六星期之久。对所得的样品进行化验，发现均不含任何已知的化学战剂。

为了鉴定所用的化学剂，美国专家于1980年末开始复查所有报导——包括远至1975年的报导——寻找任何新的线索。他们尤其设法将报导的症状——

一般包括皮肤发炎、头晕、恶心、吐血和便血、内出血——与可能的病因进行对比。根据这次复审，美国政府在1981年中期开始化验从东南亚取得的实质样品，检验是否含有毒素。这些物质主要都是用生物方法制造的化学毒物。尽管这些毒物以往都未曾在战争中使用过，但这是一项技术上的猜测，而且应当注意到其中某些毒素能产生东南亚化学战受害者所具有的一些症状。

1981年8月，美国在检验是否含有这类毒素时，从第一批样品中就测得其中单端孢菌素的含量超过自然界的水平和组合。这批植物样品取自柬埔寨境内一个受过攻击而其村民死于上述症状的村落。以后几个月中，取自柬埔寨和老挝受过攻击地区的其他样品也显示相似的结果。从柬埔寨境内受到化学攻击的受害者身上取得的血液样品也有同样的结果。

尽管七年来，有关在东南亚和最近在阿富汗进行化学战的报导源源不绝，尽管将单端孢菌素作为战剂使用的有形证据日益增多，但大家仍然对于是否能够根据现有各项证据作出结论表示怀疑。引起这些怀疑的原因很多，其中之一是使用致命化学武器的证据已有多年，而且来自许多消息来源，但很少有几个政府、新闻记者或社会上有兴趣的成员拥有所有这些证据，而且这些证据也从未汇辑在一处。第二项困难是美国政府责无旁贷地必须保护有些有关情报，通常这些情报都是个人冒生命危险收集而得或使用极为敏感的方法取得的。

有关利用化学战的外交／国际行动年表

1978年10月

美国吁请老挝驻华盛顿代办注意有关在老挝境内使用毒气的新闻报导。

主管东亚和太平洋事务助理国务卿霍尔布鲁克前往万象，与老挝领袖讨论美国对苗族人权和其他各项问题的关切。

1978年末

国务院命令美国驻东南亚地区的外交使团设法收集有关对苗族使用毒气的报导的情报。

1979年1月

国务院再度通知老挝驻美大使馆有关老挝境内使用毒气的报导，配合这项通知，在万象进行相同的作法。 老挝认为报导不确。

1979年3月

美国出席联合国大会第三十五届会议人权委员会的代表提出美国对苗族困境的关切，特别提出使用毒气的问题。

1979年5月

一名国务院代表前往泰国难民营，访问自称在老挝境内受到毒气攻击和（或）自称为受害者的苗人。

一名国务院代表访问万象，与各国外交使团和老挝境内的联合国高级代表讨论这项问题。 在该次访问中，他将美国对这项问题的关切直接向老挝外交部提出。

1979年9月

一组国防部医疗队前往泰国，访问知道老挝境内毒气攻击情况的苗族难民，并编拟这项问题的报告。

1979年11月

向驻在巴黎的越南官员和向莫斯科的苏联官员作了外交接触，表示美国对老挝“反抗部队”使用毒气的报导的关切。苏联官员和越南官员支持老挝认为报导不确的说法。

1979年12月

国务院和国防部官员将在老挝境内从事毒气攻击的证据提交众议院外交事务委员会。

1980年2月

与苏联官员进行双边接触，表示美国对老挝和柬埔寨两地进行化学战以及苏联在阿富汗使用化学武器的报导表示关切。在美苏双边谈判全面禁止化学武器的生产、研制和储存的情况下，在日内瓦作了接触。

1980年5月

一队美国政府政治、技术和情报官员组成的机构同队伍前往欧洲，就这个问题向各盟国进行简报，促使各国支持进行一次公正无私的国际调查。

1980年7月

在美苏双边化学战的谈判的情况下，与苏联又进行了一次双边接触，提到在东南亚和阿富汗据报使用化学武器的问题。

各国议会联盟通过一项决议，要求对使用化学武器的报导进行一次公正无私的国际调查。

1980年8月

美国散发给联合国各成员国一份125页的报告概要，并将有关在老挝、柬埔寨和阿富汗使用化学武器的情报资料降低保密级别。

四十国组成的裁军谈判委员会在其提交联合国大会的年度报告中提到需要就使用化学武器问题进行一次公正无私的国际调查。

1980年12月

在美国、西方国家和其他各国充分而且积极的支持下，联合国大会通过决议（A/35/144C），在联合国秘书长主持并在合格医学和技术专家的协助下，由联合国对使用化学武器的报导进行调查。投票结果为78票赞成、17票反对、36票弃权。

1981年3月

根据联合国大会第A/35/144C号决议的规定以及联合国秘书长的要求，美国提出有关在东南亚和阿富汗使用化学武器的报导的详细资料。美国提出的文件有：总结美国所提文件的信、1980年8月的美国报告概要、将1981年1—2月包括在内的概要增编、1979年12月和1980年4月国会就这项问题举行听证的记录、众议院和参议院谴责使用化学武器的决议案文。

1981年7月

美国对联合国专家小组就美国1981年3月提出的文件所提出的问题提供进一步细节和书面回复。

1981年9月

国务卿黑格于9月13日在柏林的演说中宣布，美国已经拥有在东南亚使用致命、毒枝毒素的有形证据，这些证据都是在分析从柬埔寨一处受到化学攻击的场所取得的树叶和树枝的样品中发现的。

9月14日，美国将有关使用毒枝毒素的新证据的报告提交给联合国调查使用化学武器报导的专家小组。

主管政治事务的副国务卿 Stoessel 于9月14日在华盛顿举行记者招待会，就新的证据提供详细的新闻报导资料。

国务卿黑格在纽约联合国与苏联外交部长葛罗米柯举行双边协商期间，向他表示美国对在东南亚使用致命毒枝毒素的新证据以及对1979年斯维尔德洛夫斯克炭疽病事件的关切。

1981年10月

在黑格／葛罗米柯会谈之后，军备管制和裁军署代理署长格雷在华盛顿向苏联官员作了详细的双边外交接触，随后美国代表团副团长在莫斯科又作了进一步联系，讨论苏联遵守《生物战公约》的一般问题以及美国具体对1979年斯维尔德洛夫斯克炭疽病事件以及在东南亚使用单端孢菌毒枝菌素的证据的关切。苏联在同年十一月提出的正式回复中再次不顾美国的关切。

政治、技术和情报官员组成的机构间队伍被派往欧洲就东南亚使用致命毒枝毒素的新证据问题向各盟国提供简报。

美国政府政治、技术和医疗专家组成的代表团往见联合国专家小组，就美国于9月14日提出的有关在东南亚使用致命毒枝毒素的新证据所引起的问题作出回复。

1981年11月

联合国调查使用化学武器报道专家小组前往泰国访问难民营，约见并检视在老挝和柬埔寨受到化学武器攻击的生还者和目击者。在停留期间，专家还得到受到指控的化学武器攻击的样品以及植物的样品和受到化学攻击的难民的血液样品。

政治军事事务局局长李察·伯特在国会的听证中宣布其他用于化学战的样品的分析结果，显示含有高量的毒枝菌素。他还公布从东南亚取得的对照样品的分析结果，显示并未含有任何毒枝菌素。

美国向联合国调查使用化学武器报道专家小组提出一份从柬埔寨和老挝取得的进行化学战的样品的分析报告，发现这些样品都含有高量的毒枝菌素。

在纽约同越南官员以及在万象同老挝官员作了外交接触，提出在柬埔寨和老挝的冲突中使用致命毒枝菌素的证据。越南官员和老挝官员不接受这些证据并认为美国不应过问。

1981年12月

联合国秘书长提出联合国调查使用化学武器报道专家小组的报告(A/36/613)。这份报告没有作出结论，它指出，由于有关国家拒绝合作，专家小组未能进行所有它打算进行的行动（如到阿富汗、老挝和柬埔寨进行现场视察），而且它也未能在可用的时间内完成某些它计划进行的行动（如到巴基斯坦进行现场视察和分析从泰国取得的样品）。

联合国大会在美国、西方国家和其他各国的充分积极支持下通过一项延长联合国秘书长调查使用化学武器报道专家小组的任务限期一年的决议(A/36/96C)。这项决议的表决结果为86票赞成、20票反对和32票弃权。

本报告显示美国政府设法纠正第一次的缺陷，并尽可能地改善第二次的问题。在编制这份报告时，美国政府将所有关于在老挝、柬埔寨和阿富汗使用化学武器的

情报收集在一起，然后再按部就班地将这些情报进行复审、分析，编制互见索引和加以编组。根据这项综合分析，然后作出结论。到目前为止，美国政府的每一个有关机构都已对这些结论进行复审，并毫无保留地同意这些结论。

作为编制本报告的依据的证据分为下列各项：

- 亲眼目睹、亲身经历和亲身经受化学武器攻击的人的证词；
- 有机会向许多亲身经历化学战的人探询情况的医生、对难民工作者、新闻记者等人的证词；
- 参与化学战的证词和观察他人参与化学战的人的证词；
- 从受到攻击地区收集而得的有形样品的分析所得的科学证据；
- 从公出来源取得的文件证据；
- 利用“国家技术手段”收集的情报。

这些情报来源提供了令人无法怀疑的证据，证明几万名纯朴善良、手无寸铁的百姓在这几年中一直受到化学武器的攻击。综合所有这些情报，使美国政府相信在苏联监督下作战的老挝和越南部队从1975年以来一直在老挝使用致命化学武器和毒素武器；越南部队从1978年以来一直在柬埔寨使用致命化学剂和毒素；苏联部队从1979年进犯阿富汗以来一直在阿富汗使用各种致命化学战剂，其中包括神经毒气。

阿富汗和东南亚的化学战问题令人不愿多想，但却不能不顾。化学战不仅威胁到住在这些偏远地区的人民，也威胁到全人类的安全所维系的国际秩序。今日，其家园遭受化学战肆虐的人们无力阻止这场战争。国际法中各种禁止的规定和庄严的协议都没有自身强制的力量。为了维持国际社会历尽千辛万苦才得以勉强实现的国际行为标准，只有时时提高警觉，直言不讳，才能造成足够的压力，促使停止这些破坏法律和条约的行为，希望这份报告的印发是这个过程中的一步，最后达到化学

战的停止并加强处理各国事务的法规。

主要判断

老挝：美国政府根据所有资料认为起码从1976年以来老挝和越南的有些部队在苏联的直接督导下曾经向抗拒政府控制的苗族及其村庄使用致命单端孢菌毒素和其他各种化学剂的混合物。单端孢菌毒素已被正式鉴定出来，但从化学攻击后的各种症状也显示出曾经使用过刺激剂、失能剂和神经剂。有几千人死亡或受到严重毒害。还有几千人由于这种毒剂的使用而离开家园。

柬埔寨：起码从1978年以来，越南部队就曾向民主柬埔寨部队和高棉的村庄使用致命单端孢菌毒素。医疗上的证据显示也曾用过刺激剂、失能剂和神经剂。

阿富汗：从1979年12月苏联入侵以来，在阿富汗境内的苏联部队曾对圣战抗军的阿富汗村庄、使用各种致命化学剂和非致命化学剂。此外，也有一些证据显示阿富汗政府军队甚至在苏联入侵以前可能就对圣战战士使用过苏联供应的化学武器。虽然至今以样品分析尚未能核定苏联使用的到底是何种物剂，但若干阿富汗投诚士兵已经提供了苏联运入阿富汗境内的物剂品称，并指出这些物剂曾在何处和何时使用。这些情报结合其他各项证据，包括各种报导的症状，使人确信在阿富汗境内曾经使用过神经剂、光气肟和各种失能剂和刺激剂。该国境内目前还有其他各种毒剂和有毒烟雾弹。有些报道的症状符合单端孢菌毒素的致命剂量或亚致命剂量所产生的症状，但这项证据目前尚无定论。

与苏联的关系：公认的结论是这些毒素和其他各种化学战剂都是在苏联研制的，由苏联直接提供给老挝和越南或传授老挝和越南制造的技术，并在苏联协助下，在老挝、越南和柬埔寨境内制成武器。一般公认苏联部队存有大量这类物剂，在需要时运往战场作为弹药填充料。在东南亚和阿富汗也有相同的作法，许多报告具体显示苏联技术人员亲自督导化学弹药的运送、储存、充填和运上飞机的工作。各种报道的和观察的施放技术显然来自苏联多年化学战的试验和实验的结果。目前还没有任何证据支持其他各种解释，即越南完全独自生产和使用毒素武器的假说。

方法

这份研究报告中的各项判断是经由严格分析过程取得的。

- 每项有关化学战事件的报导的情报都加以复审、记录和制表。攻击次数和死亡人数都经过核对，以免重复。对许多苏联化学战方案和生物战方案的数据也都加以复审。

- 所有美国政府收集的有形证据——包括环境样品和背景控制——的化验数据都加以复审。

- 编制一份有关毒素的科学报告，其中认为单端孢菌素可能是在东南亚使用的物剂中的一种。

- 利用从东南亚和阿富汗收集而得的所有情报，配合国防部医疗队的调查所得，对医疗证据进行了分析，认为在老挝至少用过三种物剂。

- 与政府部门和非政府部门的科学家和医疗单位进行广泛协商，其中多人曾被要求复审许多证据。也曾与其他国家的专家进行协商。

当各项数据编制完毕能够进行比较分析时，研究工作就集中在三项分别的问题上。

- 在东南亚和阿富汗是否曾经用过致命物剂和其他造成伤害的物剂？
- 这些物剂为何？如何施放和由谁施放？
- 这些物剂的出处和通过何种途径到达现场？

虽然从每一个国家收集来的证据各不相同，但分析的方法都完全相同。目击证人的证词——时地和攻击种类——与投诚者、新闻记者和国际组织的资料和时常确切指出化学攻击的时地的情报资料进行核对比较。此外，对曾有化学攻击报导的地区内的军事活动情报也加以审核，以便确定是否曾使用空袭或炮袭，或在有使用化学物剂报导的区域内是否曾经发生过战斗。在所有这三个国家中，都能找到目击证人的报导与其他有关军事活动的情报直接相符的事例。

没有任何证据显示老挝苗族或阿富汗抗军曾经进行过任何有系统的宣扬有人对他们使用化学物剂。 反而较早的事实显示波尔布特的民主柬埔寨抗军确曾有组织地进行过有关使用化学剂的宣传活动。 这项事实使美国政府的分析人员在处理民主柬埔寨的指控时特别当心，而这些指控在老挝境内进行化学攻击的新闻得到公开以后更是显著增加。 因此，在分析情报来源，肯定柬埔寨的这些指控时曾作出特别努力，以便不被认为是宣传或欺骗的一部份。

调查结果的讨论

1981年9月，美国政府公开宣称毒素——从生物材料提炼出来的有毒化学物质——可能就是在老挝和柬埔寨使用多年的神秘致命物剂。 这项声明是在1981年3月越南在柬埔寨境内发动化学攻击之后不久所收集的植物样品中发现会有高量单端孢菌毒素而促成的。不过，这项结论是比分析一个样品要广泛得多的证据而作出的。

到1980年4月，美国政府已经作出结论，认为对老挝境内的苗族族民几乎肯定使用过致命毒剂。 当时比较无法肯定是否曾在柬埔寨境内使用过致命毒剂，这主要是对波尔布特民主柬埔寨部队的前述宣传运动表示怀疑，然而事后显示他们的指控是正确的。 此外，美国政府认为在阿富汗是否曾经使用过致命毒剂的可能性各占一半。 到1980年4月，三个国家似乎毫无疑问地都使用过镇暴剂和某些失能剂。 从1980年4月所作的这项评价以来，新获的其他证据使这项结论益加肯定无误。 目前已经毫无疑问地可以论定在所有三个国家内都有化学攻击造成的伤害和死亡。

使用何种化学剂？

一旦断定确曾使用化学剂之后，就设法鉴定使用何种物剂。 进行这项工作就必须收集和分析至少以下各项中的任何一项：沾染物剂的环境样品、用于施放物剂

的弹药、或受到攻击的受害者身上的活体。 医疗毒物专家对受到毒物毒害的人所显示的症狀的研究能相当确切地指出所用化学剂的一般级别。 因此，根据美国陆军调查队在泰国的报告，从化学物剂所产生的临床现象使人断定在老挝曾经使用过神经剂、如CS 等刺激和极毒的出血化学剂或其混合物。

其他曾经检视证据并且自行进行调查的医疗毒物人员也得到相同的结论。 他们进一步指出，诸如单端孢菌素是在柬埔寨和老挝见到的致命出血现象的可能原因。 在许多情况下，柬埔寨的民主柬埔寨部队和阿富汗的圣战战士陈述的症狀与老挝的苗族报导的症狀相同。 此外，从阿富汗和柬埔寨两地报导的症狀显示也曾用过浓度高、作用快的失能“迷药”。 圣战受害战士和化学攻击的目击者还报导了不寻常的症狀，包括皮肤变黑、严重皮肤刺激并有许多小疱和剧痒、严重的眼刺激和呼吸困难等——所有这些症狀都显示曾经用过肟光气或类似物质。

在任何情况下，要在化学攻击中或化学攻击之后收集可能沾有毒剂的样品都不是一件简单的工作，而当化学攻击是针对准备不足的百姓，他们既没有面具也没有其他保护装备，收集工作就尤其困难了。 取得能具体证明含有某种化学剂的污染样品取决于许多因素，包括化学剂的暂留时效、周围温度、雨降、风吹情况、化学剂沉积的介质和样品从收集到实验室的时间、照顾和包装。

许多传统的或已知的化学战剂都不能长期持续停留，在施放之后几分钟至数小时内就从环境中消失无踪。 这类物剂包括神经剂沙林和塔崩；血毒剂氰氢酸和氯化氰；窒息剂光气和双光气；和刺激肟光气。 其他标准化学战剂——诸如神经剂VX 和浓化的索曼及起疱剂芥子气、氮芥气和路易氏气——根据气候条件，可持续停留数日至数星期之久。

单端孢菌毒素具有良好的持续性，但受到不利气候条件的影响，可能被稀释到能测得的浓度以下。 为了增加测得的机会，需要在化学攻击之后尽快收集样品；与许多其他物剂一样，这表示得在数分钟至数小时内收集样品。 以目前东南亚和

阿富汗的情况而言，这种迅速收集是根本不可能的。 尽管收集了许多样品，但很少能给予具体结果。 幸而单端孢菌相当稳定，在有些情况下尚不至于受到不利气候条件的稀释，从而在攻击之后几个月，仍能测得这种物质。

从1979年中期以来，美国就已经开始收集东南亚的样品，而阿富汗的样品也从1980年5月开始收集。 到今日为止，已经收集了50个种类各不相同而能用于分析的样品，以便检验是否含有已知的化学战剂；但至今未测得任何一种已知的化学战剂。 根据医疗专家和毒物专家的建议以及美国陆军化学系统实验室调查所得，对若干样品进行分析，鉴定是否含有单端孢菌属的毒枝毒素，结果发现有四个样品——两个来自柬埔寨、两个来自老挝——含有高量单端孢菌毒素。 此外，初步分析从化学攻击受害者身上抽取的血液样品也显示含有单端孢菌素的代谢产物T-2即HT-2。

复审所的报导显示曾经使用许多不同的化学剂、以及各种施放手段和化学攻击的形式。 单端孢菌毒素的使用是通过症状和样品分析鉴定而得的。 在有些情况下，所显示的症状似乎是其他物剂引起的，诸如神经毒气，但未能通过样品分析找出这类物剂。 从三国收集的报导中，发现有许多相异之处，也有许多类似之处。 因此，每一个国家的证据都分别加以说明，并在适当时，提出相似之处。

老挝

对老挝境内的苗族村落和游击阵地进行化学攻击的报导可从目前一直追溯到1975年夏（见表1）。 多数报导都是在泰国和美国接受访问的苗族难民提供的。 美国驻泰国大使馆官员、国防部医疗毒物专家小组（见附件B）、美国医生、泰国官员、新闻记者和国际援助和救灾组织的代表等总共进行了200余次访问约谈。 根据这些访问，得知一般使用苏制AN-2式和俘获的美制L-19和T-28/41式飞机以喷洒、火箭和炸弹的方式施放毒剂。 在有些情况下，据称也曾使用苏制直升机和喷气机。

表 1

老挝：1975—1981年期间报导发生的
化学攻击及有关死亡人数一览表

<u>时间</u>	<u>地区</u>	<u>攻击次数^a</u>	<u>死亡人数^b</u>
1975年夏	万象	2	25+
1976年秋	比亚山	8	10
	沙湾拿吉	1	10
1976—77年冬	比亚山	2	16
1977年春	比亚山	6	66+
	甘蒙	2	1
1977年夏	比亚山	6	95
1977年秋	比亚山	1	25
1977—78年冬	比亚山	10	1, 328+
	沙湾拿吉	6	224
1978年春	比亚山	34	969+
1978年夏	比亚山	22	664+
1978年秋	比亚山	19	572
1978—79年冬	比亚山	5	15+
1979年春	比亚山	36	257+
1979年夏	比亚山	5	239+
1979年秋	比亚山	10	56
	沙耶武里	2	24+
1979—80年冬	比亚山	4	10+

表 1

(续)

<u>时间</u>	<u>地区</u>	<u>攻击次数^a</u>	<u>死亡人数^b</u>
1980年春	比亚山	3	24
1980年夏	比亚山	6	187+
1980年秋	沙耶武里	1	12
	比亚山	7	88+
	沙湾拿吉	3	1+
1980—81年冬	沙耶武里	2	57
	比亚山	4	82
	万象	1	1+
1981年春	华潘	2	?
	比亚山	7	218
	万象	1	—
1981年夏	比亚山	1	?
1981年秋	比亚山	4	500+
	甘蒙	3	534+
		226	6,310+

^a 本表未载列各次报导中无法标定地理位置的35次化学攻击(死亡人数194名)。因此,化学攻击总数为261次,死亡人数多于6,504名。

^b 正号表示死亡人数的最低报导数值。有时有死亡的报导,但未给予数值(以问号表示)。其他各次报导则未提及伤亡情况(以横线表示)。

老树：化学战区



这些报导提供了261次不同的攻击，至少有6,504人直接死于化学剂的毒害。实际死亡的人数肯定要多得多，因为上述数字并不包括没有具体伤亡数字的化学攻击的死亡人数。据报使用化学剂最密集的地区是万象、川塘和琅勃拉邦三省毗连的地区（见地图）。这个三边地区占有据报化学攻击中的77%和与化学攻击有关的死亡人数中的83%。多数据报发生的化学攻击都在1978和1979年。从1979年以来，化学攻击的次数似乎已经降低，但报导的未受保护和未经治疗的受害者的死亡率却比较高。例如，1981年秋季，据报只发生七次化学攻击，但与这几次化学攻击有关的死亡人数却有1,034名。

据称，化学剂产生的症状各不相同，根据了解情况的医生指出，这些症状明显地显示至少来自三种化学剂——失能／镇暴剂、神经剂和一种造成大量出血的物剂。最后的这种物剂已经肯定为单端孢菌毒素。这已由国务卿黑格在1981年9月公开宣布。

在若干难民的报导中，目击者陈述这些攻击还包括“红气”或“黄云”。红气被认为更具致命效果。前老挝陆军上尉指出，“红气”使苗人在12小时内死亡。一位国际组织的工作人员访问了受到1979年9月15日袭击的受害者，该次袭击中，在非致命性的炮弹之后，发射了五或六发“红气”炸弹，笼罩一片500公尺的范围。在30—100公尺圆圈范围内的人在肌肉剧烈抽动后十分种内死亡。其他的人显示出头痛、胸痛和呕吐的症状，但未死亡。

每一位有系统地访问苗族难民的合格讯问员都认为这些难民曾经遭到化学攻击。1979年，从泰国回国的美国政府医疗队认为若干无法鉴定的化学战剂造成难民陈述的种种症状。这项证据受到许多不同来源的证词的支持，包括一名1979年投诚前执行化学战任务的老挝飞行员的证词。他对老挝、越南和苏联使用化学战剂击溃苗族抵抗的详细证词，澄清了难民是否编造故事或加油添酱的任何长期疑

虑。 老挝飞行员指出，它发射的化学火箭的弹头没有常规火箭的弹头那么紧密。
(他的证词载于附件 A)。

1977年，苗族抗军领袖发现一枚美制2.75吋火箭*，装有符合老挝飞行员陈述的苏制改造弹头。 其他消息来源指出，苏联和越南技术人员在万象和川塘省及沙湾拿吉省内的装配厂中，将美制2.75吋火箭装上苏联供应的致命化学弹头。在这三省中都已找出适于存放化学战剂和武器的弹药储存设施。 最常被苗族难民指出作为施放化学剂之用的机种—AN-2、IL-19和T-28/41型机—也都经鉴定在这整个期间驻扎在老挝北部的机场。 老挝空军的一个特别单位负责化学火箭。 该单位由一名受过苏联训练的老挝人指挥，并有一名苏联火箭专家作为顾问配属该单位。

由于老挝境内的交战情况，很难取得其他有关老挝的资料。 该地发生大战的次数不多，根据报导，主要都是敌对双方不时发生的小规模接触。 化学武器几乎都是在没有明显交战的情况下，直接向农村施放的。 这种情况验证了老挝飞行员的控诉，他指出越南和老挝军事指挥在从事绝灭苗族的行动。

特别重要的是，收集到两份发现含有致命毒素的有形样品的情况。 第一份样品是在1981年3月13日对比亚山地区芒寨村和法夸村之间的村庄进行攻击之后收集的。 在这次事件中，据称有一架双引擎飞机喷洒一种雾状黄色湿粘的物质；两名村民死亡，村内动物无一幸免。 第二份样品是1981年4月2日对比亚山地区另一个农村班东乍进行攻击后收集而得的；据称，在该次攻击中，一架喷气式飞机施放一种黄色物质；450名村民中有24名死亡。 据报1981年春季该地区曾发生七次不同的化学攻击，导致218人死亡。

* 当美军从越南撤退时，数千枚这类火箭落入越共之手。

具有重要意义的是这些攻击都是在1980—1981年冬比亚山地区的全面抵抗活动升级之后发生的。在这段期间内，老挝人民解放军和越军的联合镇压活动收效不大，也许促使双方部队更加变本加厉地从事镇压。大量使用化学武器也许是这种作法的一部份。

显然，老挝陆军各部队并不十分知道在老挝使用化学剂的情况。1981年6月，从万象省的一个村庄逃抵泰国的一批难民描述月前几架直升机向水源“放毒”的事件。老挝地面部队随后进入该村，他们对许多村民仍然受到急性中毒的毒害感到惊异。据村民所言，老挝军事人员看到施放在村庄四周的“黄色颗粒”后，才相信确在村庄使用过有毒化学剂，并请求医疗支援，设法治疗仍然处于呕吐和便血状态的村民。1981年12月15日向中国投诚的前老挝卫生部卫生局长坎辛齐·辛沙堤博士在北京举行记者招待会，证实化学武器曾在老挝的“空中和地面”使用过，杀害过“几千人”。他说，只有越南部队使用这种武器，这件事是向老挝保密的。他还说，老挝境内有3,000名苏联顾问，“控制”老挝空军，而40,000—50,000名越南部队已使“老挝降为殖民地位。”

柬埔寨

从1978年10月以来，民主柬埔寨领袖的无线电广播、新闻稿和向联合国提出的正式抗议都指控越南和河内支持的柬埔寨人民共和国政权对民柬游击部队和百姓使用苏制致命化学剂和致命化学武器。在某一段时间内，民柬的指控是柬埔寨境内有关化学战攻击的唯一资料来源。然而，在1979年11月，高棉人民民族解放阵线的游击部队报导，越南部队曾向他们使用催泪毒气；根据高棉游击部队的陈述，这种毒气类似镇暴剂CS剂。嗣后，泰国官员、民主柬埔寨提供消息人士和难民、越南投诚军人、美国和泰国医疗人员、国际援助和救灾组织的官员、和加拿大和西欧官员也都表示越南在进袭柬埔寨的行动中曾经使用致命化学剂和失能化学剂。

从1978年至1981年秋，据报曾在柬埔寨发生过124起化学攻击事件，致命化学剂导致981人死亡（见表2）。死亡数字以最小数值表示，因为有些报导只指出有人死亡，但并未提供数字。最早的各次报导所提到的攻击都发生在柬埔寨的东北角腊塔纳基里省（见地图）。从1979年到目前的报导显示致命化学剂主要都在毗邻泰国边境的各省使用。使用最多的地区显然是马德望省，据报曾发生51起；次多的是菩萨省，据报共有25起。这些数字与边境各省军事活动较为频繁的情况相符。

复查所有的资料来源，发现124次报导曾经发生的攻击中有28次具有直接、具体的证据。此外，还有证据显示，在所有报导发生的事件中，曾有某种形式的攻击。这些证据包括部队移动、运输补给、作战计划的报告、战后报告和空军活动等。这种情况显示在每一次报导使用致死化学战剂的情况下，都有军事活动。在有些情况下，有强烈的旁证证明这些行动涉及化学物质一如将化学物品和防毒设备运往战区。

毫无疑问，在1978年末和1979年间，越南部队以及后来的柬埔寨人民共和国部队至少曾经有限度地对柬埔寨境内的共产党游击队和非共产党游击队使用

过镇暴剂，并可能使用过失能剂。使用过的化学剂可能包括有毒烟幕、CS等镇暴剂以及一种未能识别的失能剂，它产生晕眩、恶心最后使受害者失去知觉，除此之外别无其他症状。

1979年3月，当越南部队在梅莱山地区与高棉部队交战时，一位后来投诚的越南陆军二等兵观察到下列有关化学战的活动。在交战中，全团（740团）士兵都分发了防毒面具。然而，担任“边防”的第2营却没有分发防毒面具。这个部队在梅莱山地区，几乎被高棉部队包围着。在战斗的某一时刻，该团士兵奉命戴起防毒面具。这名越南陆军二等兵指出，两名苏联人（高加索人）发射DH-10（经二等兵的同僚鉴定的一种手持武器）。他的位置离发射点约50米。从他的位置能观察着弹点，该地升起白、灰和绿色的烟雾。信号股随后通知有300人死亡，包括未加防护的高棉部队和边防部队第2营的越南士兵。根据报导，尸体脸上和身上有白色和绿色的粉末的痕迹。脸部扭曲、两眼睁凸，没有流血。（一名苗族抗军领袖曾描述一次1981年发生的事件，有两名苏联士兵发射一种手持的武器，散发出类似的致死物剂。）

从1980年2月开始，各项报导显示越南部队正在使用60毫米迫击炮、120毫米平射炮、107毫米火箭、M-79型充填化学剂的手榴弹发射器以及T-28型飞机施放的弹药。根据民主柬埔寨的报导，所用的化学物剂有绿、黄两种颜色，其外观如粉末一般。在有些情况下，据说毒气具有黄色或白色两种颜色，其症状有：胸部僵硬、方向不明、呕吐、鼻孔和齿龈流血、身体变色和牙齿“僵硬”。1980年7月，民主柬埔寨描述了产生黑烟的炮击，这种黑烟引起皮肤燥痒、虚弱、皮肤损害，并在有些情况下，造成皮肤糜烂和起疱。1980年12月，越南部队再次发射含有化学战剂的炮弹，有人认为有毒化学物剂已被运到泰国边境。1981年3月，民主柬埔寨部队报导有人对他们进行了多次攻击，使用致死化学物剂，并在食物和饮水中置毒。

表2 . 柬埔寨：1978—1981年期间报导发生的
化学攻击及有关死亡人数一览表

时 间	地 区	攻击次数	死亡人数 ^a
1978年	腊塔纳基里	5	?
1979年夏	磅士卑	4	37
1979年秋	暹粒	1	—
	马德望	4	22 ⁺
	菩萨	2	1 ⁺
	戈公	2	6 ⁺
	贡布	1	3
	磅清扬	2	118
1979—80年冬	马德望	12	64 ⁺
	菩萨	5	21 ⁺
	戈公	2	4
1980年春	马德望	3	20 ⁺
	菩萨	8	24 ⁺
	戈公	5	13
1980年夏	暹粒	1	82 ⁺
	马德望	3	23 ⁺
	菩萨	2	7
	戈公	3	—
1980—81年冬	马德望	8	—
	菩萨	2	3

^a 正号表示死亡人数报导的最低数值。有时（问号）有死亡人数的报导，但未报导数值。其他各次报导（以横线表示）则未提及伤亡数字。

表 2 (续前)

时 间	地 区	攻击次数	死亡人数 ^a
1981 年春	柏威夏	1	—
	马德望	12	163 ⁺
	菩萨	3	42 ⁺
	戈公	1	—
	贡布	1	—
1981 年夏	马德望	3	7 ⁺
	磅同／湛	1	—
1981 年秋	暹粒	16	305
	马德望	6	16
	菩萨	3	—
	戈公	1	—
	贡布	1	—
		124	981



美国分析了在1981年3月的攻击后数小时内所收集的污染植物样品，分析的结果显示这些样品曾受到三种单端孢菌毒素的污染，含量很高，其组合的情况不可能在自然环境中发生。根据在受验植物上测得的含量，这三种单端孢菌素会产生呕吐、皮肤刺激和搔痒及出血等症状。从受到同次攻击的地区的饮水样品中，也测得含有单端孢菌毒素。从附近地区取得的对照样品证实这些毒素都不是当地原产的。（样品分析的细节见附件D）

此外，在取得样品的地点以及取得样品的时间，有许多证据显示有军事活动。越南陆军的投诚士兵也曾描述过在五月干燥季节结束之前，利用几团兵力沿着马德望省西北边界进行扫荡的计划。不过，在实际作战时，双方仍然使用游击战术，据越南陆军投诚士兵指出，这些战术包括进行伏击、安置雷区和使用诡诈。“事实上，民主柬埔寨的抵抗部队奉命避免大规模作战，并将战斗行动限于分散四处的地道战。这些资料与其他有关越南部队在溪流中、沿着道路两旁及在村落四周施放毒剂及向敌军防地发射毒气弹等报导相符一致。麦和山所在的梅莱山地区被称为是“民主柬埔寨活动的蚁冢”，根据报导，在三月间的行动是麦和山附近的“零星战斗”，参加战斗的有越南陆军第二营第二边防安全队。

1980年末至1981年春，在柬埔寨境内如同老挝一样，越南部队加紧压力，镇压抵抗力量，粉碎敌对部队的意志。1981年7月，越南部队将装有白包粉末的蓝包麻袋利用货车运往拜林、马望德、暹粒地区。越南士兵告诉村民这些化学药剂会使人失明、出血和呕吐。

从越南部队使用化学战剂的受害者身上抽取的血液还提出了进一步的证据，这次化学战剂的使用是在1981年9月19日在达贡地区发生的。达贡与麦和山都处于同一类地区——在马德望省中部邻近泰国边境。虽然对这次攻击没有其他可以从旁证实的证据，但前往民柬战地医院的美国医疗人员对受害者作了检查，并抽取了血液样品。化验的结果显示曾使用过单端孢菌素（血液化验的结果见附件D）

根据受到毒害的民柬士兵的报导，9月19日达贡攻击中所用的化学剂是以气体或粉末方式施放，并在水中放毒。毒气或粉末是在后卫部队驻扎的地区利用引线从罐中施放的。这种使用毒剂的方式的报导与同一地区、同一时间的其他报导相符。

泰国也对它的部队和居民受到化学攻击感到关切。1981年3月，一名泰人死于越南部队施放的毒物，他人则在口鼻流血后，羸弱不起。1981年5月，泰国部队捕获两名越人，当时他们正设法在泰国境内柬埔寨的安置区内的水源中下毒。泰国对毒物进行了分析，发现含有氰化物，其含量足以致命。许多报导显示越南部队在民柬部队使用的食水和食物中下毒是相当普遍的事。

苏联在东南亚的联系

苏联在东南亚的多数利益大都取决于与中国的竞争和与越南的密切联盟关系。地方共党部队的力量都得到增强，用以阻止中国的影响及防止中国的军事入侵。处于越南和中国边境的老挝北部地区——该地苗族山地部落坚决抵抗并骚扰越南部队——对越南极具战略价值，因为它紧邻敌对的中国。在过去几年中，越南一直在扩大它在老挝境内的工事和增强它的部队，目前为数已达50,000人。

最初，有一种趋向，即将苏联视为顾问。不过，目前有非常明显的证据显示，苏联在老挝和越南化学战中所担负的作用比最初预期的更为重要。目前估计有500名苏联军事顾问提供维修和技术指导，实际指挥老挝空军，并对老挝军事人员提供常规战争和化学战争方面的高级训练。

苏联顾问和技术人员已在越南及老挝工作多年，从1979年以来，也有苏联顾问和技术人员开始在柬埔寨工作。不过，直到1979年初才有证据显示苏联直接参与化学战活动。例如，驻扎川圹的老挝陆军化学部队作出安排，预备其苏

制化学武器，以供苏联军事小组于1979年2月7日进行视察。1979年6月1日，一个七名苏联化学炮弹专家组成的小组，在老挝化学军官的陪同下，视察了沙湾拿吉塞诺贮藏所的化学弹药和炮弹。有一来源的报导指出，苏联将视察用于镇压比亚山地区苗族的同一种化学炸药。

除了这些资料之外，苗族的报导指出苏联顾问和技术人员参与用于攻击苗族村落的化学武器的准备工作。苗族的目击证人指出，曾看到“白人驾驶员”驾驶飞机，有一份苗族的报导指出，在丛林中曾发现一架被击落的苏联飞机，机内有已经死亡的苏联驾驶员。1981年11月，一名苗族抗军领袖曾经描述与老挝陆军并肩作战的苏联士兵如何发射手持武器在一片300米的土地上施放致命物剂。若干名老挝投诚士兵报导，当飞机载有化学剂火箭时，看到有苏联顾问在场。

1981年7月，在胡志明市的港口曾卸下一船苏联货物，都是内装筒罐的木箱，据越人指出，这些都是“致死毒物”。这件事进一步证实苏联将化学战物质运往越南已有一段时日。在卸货时，抓住一名偷窃装有筒罐的木箱的越南士兵。这些士兵将木箱摔到地上，故意使其裂开；他们想知道所装的东西是否可供食用或值得偷窃。当一名士兵撕开尼龙封口，设法撬开罐子时，特别安全人员封锁这个地区，并告诉士兵这些罐子所装的是苏联运来的致死毒剂。每个重达100公斤的木箱装上军车，在特别护卫下，运往隆平贮藏所。

这个事件只不过是以往多年涉及苏联化学战物资的一系列事件中的一件。例如，1975年，一名参与救援黑海沉船——它正将苏联军用物质运往越南——的苏联潜水支助舰的舰长指出，船上的潜水人员碰到有毒化学剂，在潜水人员病重之后，由一个苏联特别打捞单位接管作业。这个由设在敖德萨的ASPTR-12打捞、救灾和水底技术服务组进行的打捞作业由高级苏联海军官员加以监督。

开始打捞时，首先移除使船面甲板拥挤不堪并妨害接近货舱舱门的牵引车和直升机。在船面杂物清除之后，潜水人员设法进入货舱。这时，潜水人员受到化

学剂的毒害，打捞作业不得不暂时停止。潜水人员接触到不明的化学物剂之后，在皮肤上留下直径1—3公分的红色痕迹，同时并有剧烈头痛、恶心和全身疲卷的感觉。休息3—5天后，这些症状都自动消失。此时，军方替换暂时不能下水的ASPTR—12潜水人员。苏联海军潜水人员下水后，鉴定中毒的原因是化学物剂从一个货舱舱口漏出之故。舱口立即加以封闭，打捞作业再转交给ASPTR—12的潜水人员。他们重新展开工作，取出弹药及其他许多设备。这些工作完成后，军方立即长期接管。沉船浮起时并未清除有毒化学剂，就把该船拖往奥德萨船坞，在该处由军方人员卸下化学物品。该船随后即被支解，整个作业约耗时3年才结束。

苏联参与化学战的另一项实例是越南陆军第337师和347师的两名下士指出，1979年2月苏联供应的化学武器都贮存在谅山附近的山洞内。虽然越军部队都分发了防毒面具，但他们得知除非中国首先发动化学战，这些苏联供应的化学武器都不会加以运用。1981年2月，一组身穿制服的苏联军事顾问编入军部。军事顾问组由一名高级苏联上校率领。苏联官员涉及训练军部人员使用苏联供应的武器和设备，包括化学炮弹和防毒面具。苏联军事顾问组时常视察防卫据点以及观察训练演习。

阿富汗

在1979年12月27日苏联入侵阿富汗之前六个月就有关于使用化学武器攻击阿富汗圣战湾游击战士的报导。新闻报导具体指出，苏制飞机用于投掷化学炸弹，但并不确切肯定是苏联驾驶员或阿富汗驾驶员，也不明确知道使用了何种化学剂。1979年11月16，从欣丹德起飞的苏联供应的阿富汗IL-28型轰炸机对法拉省、赫拉特省和巴德吉斯省的目标进行空袭，投掷了常规弹药，有人报导，同时也投掷了化学炸弹。若干阿富汗投诚士兵指出，苏联训练阿富汗军方进行化学战，并供应致命剂和失能剂。

从1979年夏至1981年夏，美国政府接获47起化学攻击的报导，据报死亡人数多于3000人（见表3）。在47项报导中，36项来自阿富汗陆军逃兵，圣战战士、新闻记者、美籍医生等人。在传闻的攻击中，还有24件有独立的证据证明曾经发生化学攻击。其中有七件还有个人的报导。有20件传闻事件的证据来自苏军或阿富汗军在该地有战斗行动的情报，而几乎同时也有化学攻击的报导（见地图）。

各项报导指出，一般以固定翼飞机和直升机施放火箭、投掷炸弹、和使用喷雾器等方式来施放化学战剂。据称，苏联也使用充满化学剂的地雷。一般化学云为灰或蓝黑色、黄色或几种颜色的混合。

从受害者和目击者报导的症状显示曾经使用过非致命性失能剂和致命剂—包括神经剂、光气或肟光气，可能还包括单端孢菌素和芥子气。对有些受害者的医疗检查显示有瘫痪、其他各种神经效应、起疱、出血及有时死亡等的报导。虽然没有一种用于阿富汗的化学剂获得确切鉴定，但毫无疑问，所用的毒剂比镇暴剂如CN和CS剂或甚至比亚当氏剂等具有更强烈的毒性。

有关化学剂的生理作用及对受害者尸体的若干描述至不寻常。有时，受害者

立即失去知觉，为时达2—6小时，随后并无异状。另有一种情况是身体异常肿胀，皮肤发黑，并有暗红色的条彩，死后皮肉似乎迅速腐烂。在第三种情况下，有三名圣战游击战士在死时仍然手握机枪，以射击姿势卧于地上，这显示攻击者使用效应极快的致死化学剂，通常感觉无法测得，并在死亡时不造成向外的生理反应。

苏联入侵之后不久，收到许多关于苏联和阿富汗部队使用各种化学剂的报导。在1980年的最初三个月中，据报就有十次化学攻击，造成许多死亡。这些报导均来自阿富汗东北地区，在报导的死亡之中，所占的百分率最高。在1980年1月中旬至2月期间，据称直升机攻击了阿富汗东北地区，在攻击中，灰色蓝烟造成类似老挝苗族难民陈述的症状（即眼睛大量落泪或出水；皮肤大幅起疱和脱色，随后皮肤大片脱落；受到起疱影响的皮肤肿胀；最后麻木、瘫痪、死亡）。1980年2月在上科纳尔谷的一场大攻击中逃难的难民，在巴基斯坦接受医疗检查的报告显示，皮肤发红、起疱，疱中含有被称为“脏水”的液体。难民估计约有2,000人接触到脏的黄云后受到感染。

表 3. 阿富汗：1979—1981 年期间报导
发生的化学攻击及有关死亡人数一览表

时间	省	攻击次数 ^a	死亡人数 ^b
1979年夏	巴达赫尚	1	2,000 ^c
	帕尔万	1	8
	巴米安	1	—
1979年秋	科纳尔哈	1	350
	法拉	1	?
	赫拉特	1	?
	巴德吉萨特	1	?
1979—80年冬	巴达赫尚	5	130+
	塔哈尔	1	—
	科纳尔哈	2	10+
	楠格哈尔	1	?
	巴米安	1	?
1980年春	巴达赫尚	1	1+
	科纳尔哈	2	?
	乌鲁兹甘	1	—
	坎达哈尔	1	—
1980年夏	楠格哈尔	2	1
	瓦达克	1	3
	赫拉特	2	300+
	喀布尔	2	—

表 3. (续)

时间	省	攻击次数 ^a	死亡人数 ^b
1980 年秋	科纳尔哈	1	?
	洛加尔	1	4
	加兹尼	1	100
1980—81 年冬	洛加尔	2	?
1981 年春	帕尔万	2	—
	洛加尔	3	—
	加兹尼	2	?
	坎达哈尔	1	—
1981 年夏	楠格哈尔	2	?
	坎达哈尔	2	16
	赫拉特	1	119
		<u>47</u>	<u>3, 042</u>

- ^a 本表未载列本文中所述的一些化学攻击，因为对这些攻击的时地都没有太大把握。
- ^b 正号表示死亡人数的最低报导数值。有时有死亡的报导，但未给予数值（以问号表示）。其他各次报导则未提及伤亡情况（以横线表示）。
- ^c 这段期间报导的素质不及苏联入侵以后提供的资料精确。我们怀疑，异乎寻常的死亡数值可能是多次事件的累积，而非表上所指一次化学攻击后的死亡人数。例如，有人报导 1979 年 6—7 月在帕尔万省有 1,000 余人死亡。一名阿富汗军官报导，他在 1979 年 8 月的一场化学攻击后，在喷赤谷看到许多圣战战士，其中多人并已死亡。一名阿富汗土木工程师报导，他听说贾拉拉巴德地区的化学攻击后有多人死亡，这也发生在 1979 年夏天。由于我们无法获得佐证，这些报导未列入表中。尽管有足够的证据证明阿富汗政府部队从 1979 年 6 月至 12 月曾经使用化学武器——主要为炸弹——但没有生还者或目击者能提供所用物剂的种类或症状。

阿富汗：化学战区



1980年春夏两季,所有有集中抵抗活动的地区都有化学攻击的报导。许多不同来源的报导强烈支持一种论点,即使用刺激剂将起义人士驱往空旷地区,使其遭受常规武器和失能剂的攻击,令其驯服,接受缴械并加以逮捕。例如,1980年4月,在若干场合中,苏联直升机驾驶员向起义人士投掷“毒气弹”,显然是要将他们从山洞中驱赶出来。

一名荷兰新闻记者 Bernd de Bruin 报导了1980年6月15日和6月21日在贾拉拉巴德地区目击发生的两次化学攻击事件(1980年8月2日,Newsnet)。他拍摄了一架 MI-24 型直升机投掷喷雾器产生暗色黄云的影片。在攻击之后五小时,村内一位受害者的照片显示由于大量皮下出血,皮肤变色发黑。新闻记者显然也受到毒害,手上起疱,脸部肿胀发痒。他也受到第二次攻击的毒害,皮肤受损、恶心、腹泻、肚痛为时几达十天之久,才行复原。

一名阿富汗起义人士提供了他目击1980年7月6日向瓦达克省达赖·杰尔加之东10公里处的村落进行攻击的经过。他指出,一架苏制 MI-24 型直升机投掷一枚炸弹,爆炸之后,放出有毒化学剂。另一项报导证实在这段期间曾经发生苏联对瓦达克和洛加和帕尔万省的村落进行轰炸的事件。1980年8月,传出苏联使用化学弹轰炸赫拉特东南30公里斯亚·乌森村落的消息,有300人死亡。就在此时,苏联化学兵营在欣丹德设立一个消毒站,进行消毒工作。

就以使用化学武器进行攻击的频繁程度和地区而言,1981年的报导大致与1980相同。根据目击人士的证词,在1980年4月20日至4月29日期间,苏联直升机部队参与对喀布尔以东和以西地区及科纳尔谷的化学攻击。这些攻击的目的在于将人从山洞等避难所中驱赶出来,施以常规炮火。按照描述,所用的弹药是苏制250公斤 RBK 集束炸弹。苏联有这种弹药,能用以填充化学战剂。其他的各项报导指出,1981年4月24日和26日直升机在坎达哈尔北部进行类似行动。

一名以前担任阿富汗 MI-8 直升机驾驶员的人说,苏联部队曾经在巴达赫尚、库恩都斯和科尔纳哈使用化学武器。装有毒气、催泪剂和具有失能效应。产生

窒息和造成呼吸困难的抗呼吸剂的喷雾器用人工从直升机的货舱中推出。驾驶员说，还有一种特别的毒气，人体吸入后使皮肤极易破损，一根手指都能将皮肤戳穿。有一次，风向转移，苏联部队和阿富汗部队都受到严重毒害。其他消息来源也都陈述一次苏联和阿富汗部队受到其毒气攻击的毒害的报导。

下列事件发生于1981年6月初坎达哈尔省的一个小山谷内。根据一名阿富汗逃难者的描述，苏联战斗部队在这个小山谷内与抵抗部队僵持二星期之久。情况对苏联不利之后，苏联开始进行空袭。这名逃难者指出，苏联直升机发了一枚火箭，放出一种化学剂，杀伤了12名起义人士。几乎所有的报导都指出化学剂是用飞机或直升机施放的；只有少数报导指出使用化学炮弹。

在1981年9月对科纳尔谷进行扫荡之前，阿富汗官员告诉抗军领袖苏联有四种化学剂，但只会使用失能剂，如用湿布包住脸部就能抵挡这种化学剂。在扫荡作业时，苏联直升机在25个不同地区施放了毒气，他们使用一种长1.5米、直径60公分的圆筒，在离地面4-5米时爆炸，释放出失能剂。有些中毒的人失去知觉、瘫痪，然后复原，另一些死亡。他们的皮肤上没有蔽盖保护的部份就转变为暗绿至蓝绿色。

一名阿富汗部落首领最近描述了苏联使用化学武器于1981年10月向坎达哈尔以东约100公里马鲁夫附近的一支大型抵抗部队进行化学攻击的经过。苏联直升机投掷绿色圆筒（长18吋，直径3-4吋），这种圆筒碰击地面时，放出一种绿色黄烟。根据报导，受害者感到头昏；随后皮肤开始发痒，许多人失去知觉。约有300人受到毒气感染，多人死亡。苏联地面部队俘获许多生还者。其他有关这段期间苏军和圣战战士在坎达哈尔的活动的消息证实这次事件的确曾经发生过。

1982年2月，一名对苏联武器深具认识的抗军人员告诉美国官员，苏联使用骚扰剂、致幻剂和根据他的陈述一种神经毒气。他说，这种“神经剂”是一种近乎白色的粉末，一般在进行炮击时，从直升机中施放。当受害者感到头昏时，

才知道受到了化学攻击。随后开始呕吐，眼、鼻、口流血。在短小时内就会死亡。尸体极为松弛，没有任何死僵迹象。如果用力搬动尸体，皮肉极易剥落。

按照这项报导，生还者都有后遗效应，为时约达6个月，包括胸塞疼痛、头晕和精神急躁。粉状物质在低空风力较小不易冲淡毒性的地区效力更强，圣战战士的死亡率高达70%。许多在老挝和阿富汗遭受化学攻击的生还者都有这项报导中所陈述的同一种长期健康问题。

所有苏联师部中标准附设的防化营都配属给在阿富汗库恩都斯、欣丹德、和喀布尔作战的苏联摩托化机枪师。在若干地点看到苏联作战人员的消毒站，而且在1980年对阿富汗东部科纳尔谷及西部欣丹德附近的扫荡战中都配属了化学消毒战地单位。在战场上配属作战人员和设备的消毒单位表示化学营曾经支助进攻性的化学使用。此外，还看到苏联作战人员穿戴防化设备。苏联曾经具体减缩它在阿富汗的部队，这部份是由于受到后勤支援的影响；5,000名士兵和“非必要”的作战设备从阿富汗撤离，但化学兵营却驻留原地。

圣战战士捕获一名来自斯维尔德洛夫斯克名叫尤里·波瓦尔民增的苏军化学专家。在审讯时，他说，他的任务是在化学攻击后对村庄进行检视，以决定是否适于部队进入，或需要加以消毒。一名后来投诚的阿富汗病理学家陈述他曾陪同苏联化学战人员进入污染地区，收集苏联化学攻击之后的土壤、植物和用水样品。根据以前化学战人员的第一手经验，苏联在贮存化学弹的地区或将化学弹装上飞机的地区都不需要消毒设备。因此，在阿富汗部署这些设备必然表示与积极使用造成伤亡的化学剂有关。

阿富汗投诚士兵曾经提供有关装有光气、双光气、萨林和索曼的弹药和手榴弹的情报，并指出在何时何地曾经使用过这些弹药和手榴弹。他们也透露了这些物剂存放在何处。所有的物剂以及化学攻击的时地都符合难民的报告和曾经有记录的军事活动。

苏联存有多种有毒化学物剂和弹药，以备战时之需、苏联驻阿富汗部队能用于施放化学弹药的武器系统有臼炮、多火箭发射器和战术飞机。

使用化学武器的动机

在进行这项分析时，提出了下列问题：常规部队在老挝、柬埔寨、和阿富汗有系统地使用化学武器是否有军事战略或战术上的理由？从苏联及其同盟的角度而言，这些国家所面临的军事问题使使用化学武器成为军事上的有效方法，足以挫折从比较不易接近的、有保护的避难所中出击的顽强反政府部队的意志和抵抗。

苏联在促使越南及其同盟顺利扩大其控制范围到整个印度支那方面，已经作了大量投资。对越南而言，苗族在老挝境内的抵抗是它最大的烦恼，务必以最快、最便宜的方式将其除去。使用化学剂的确达到将苗族从高山据点中驱赶出来的目的，使越南和老挝地面部队不必在艰险地带进行艰苦的战斗。居住在比亚山地区的多数苗人都已被赶往泰国，他们不是身亡就是从新安置。

在阿富汗的山区地带，抵抗部队都匿居在山洞或其他不易到达的地区，常规大炮、高爆炸弹和汽油弹并不特别有效。许多报导显示，种类不详的化学剂曾经用于这些目标。老挝境内的岩洞和崎岖不平的山地以及柬埔寨茂密的森林也都曾阻挡敌方设法找到和消灭抵抗部队的企图。化学云能穿透浓密丛林遮盖，并能飘入山洞。毒剂在一个地区停滞不去，在攻击之后几日或有时几星期还能造成伤亡。没有防毒装备的部队和平民对毒素、神经毒气或起疱剂等致命毒剂极少或根本没有抵挡的能力。

已知曾在东南亚使用的单端孢菌毒素作为有效的恐怖武器使用时，还有另一项优点，即它会产生异乎寻常的、令人毛骨悚然的症状。除了起疱和呕吐之外，出血不止的现象使抵抗部队驻扎的村落充满恐惧。不仅村民及其生畜都惨遭杀戮，植物和用水也都遭污染。生还者都不愿回到他们难于居住的老家，而宁愿经过长途艰险的跋涉，住到泰国的难民营。

除了使用骚扰剂、失能剂和其他传统化学战剂之外，为何还要使用单端孢菌毒素一事，至今没有明确的解释。有一种猜测是单端孢菌毒的价格可能较廉，而且

苏联的武库中已有存货；也可能在东南亚的环境中这种毒素在贮存、运输、和装卸方面更加安全稳定，并且作为弹药使用时，需要较少的防毒设备。使用这种毒素进行攻击后，很难追踪到底出自何物——美国耗费在侦测这种毒素上的时间就是一项证明。目前世界上只有少数几个实验室具有从植物、土壤或用水中确切鉴别单端孢菌毒素的种类和用量的化验能力。鉴于从东南亚和阿富汗人迹罕至的地区收集确凿的证据是一件极端困难的事，因此苏联可能早已算好为他们及其盟国能顺利地否认或驳斥曾经使用过化学武器的指控。在柬埔寨，他们可能也算好由于波尔布特的抵抗缺乏国际支持，因此能对他的部队使用化学武器而不致引起严重的国际指责。

此外，苏联军方极可能认为这些僻远的地区是实际试验和评价化学武器在各种战术情况下的效果的一个独特机会。利用飞机和臼炮施放了几年化学物剂之后，已毫无疑问地提供了苏联极有价值的试验数据。东南亚提供了苏联试验贮存多年的老化学剂的机会，也提供了试验新近研制的化学剂或几种化学剂的混合物的机会。在莫斯科苏联陆军化防学校学习的外国军官所提供的情报支持这项结论。根据他们苏联教官的陈述，在局部战争的“初期”可以运用三种化学剂：“骚扰剂（CS、CN、DM），诸如经神化学剂（BZ）或内服毒素〔诸如肠毒素〕和除莠剂。”“在最后决定性的阶段，能在某些情况下使用致命剂。”在局部战争中，“化学武器能用于打击敌人发动战争的企图，即使敌人未曾首先发动战争。”外国军官的描述，包括对苏联化学战方案的详细说明，都支持一项结论，即苏联认为化学武器是局部冲突中一种有效的、可接受的战争手段。

1977年东德题为《军事化学》的军事手册中所载以下一段的内容可作为苏联集团对使用毒素问题的看法：

毒素是指微生物、植物和动物等生物产生的毒剂，但自身不能繁殖。

1960年代中期，选供军事使用的毒素列为生物战剂。原则上，一般

认为这只包括细菌毒素。今日，已经可能利用合成的方式生产各种毒素。有 10—12 个氨基酸的毒素目前已能在实验室合成。毒素不是生物，因此是一种化学物剂。所以它基本上有别于生物体，从而能被列为化学战剂。由于它的性质特异，所以简称为“毒素战剂”。毒素战剂在战斗中依照与化学战剂相同的原则和方式使用。当这种毒素战剂在战斗中使用时，它能在一片相当大的地面上空造成污染——我们估计，纵深在 6 公里以外毒素的浓度才降低到致命浓度 50 以下……毒素战剂能用喷雾器喷撒。这些毒素主要用于从空中施放的微型炸弹或置于战术火箭的弹头内。浓缩的毒素战剂能用于飞机的喷撒设备和类似的施放系统。

苏联将若干致病的镰孢属产品称为“*ИИФ*” (*iskusstvennyy infektsionny fon*)，其意义为“人造感染背景”。苏联在其境内使用 *ИИФ* 装置，故意利用致病霉菌的孢子来污染实验农业用地的土壤。我们并不确知 *ИИФ* 化合物中是否包括单端孢菌素。我们也不确知这种农业研究方案的意图为何？这些方案可能是要使土地带有致病生物，以决定何种作物最适于抵抗疾病或试验如何清除和管制受到污染的土壤的方法。不过，在苏联的农业研究方案中，早已广泛运用某些单端孢菌素，包括从轻型飞机上喷撒的单端孢菌素。苏联具有生产上文所述轻型飞机喷撒的微生物的能力，其产量能以吨计。

从第二次世界大战以来积累的证据明显显示苏联一直广泛为大规模进攻性化学战和防御性化学战作出准备。目前已经知道苏联研制的化学战剂和施放系统，以及苏联境内的生产和储存地区，和在大型苏联化学器材试验场继续进行研究、发展和试验的活动。苏联的部队有充足的装备和训练，可以在化学污染的环境内进行战争。目前没有任何迹象显示这项方案有任何减缩。苏联极关心改进或加强他们的标准物剂，以便具有更大的可靠性和效力。他们庞大的化学和生物研究和开展工作促使他们寻找其他各种化学战剂，特别是毒素。

本报告中所述的四个国家——越南、老挝、柬埔寨和阿富汗——没有一个拥有大规模生产化学材料和生物材料的设施或组织。也不曾听闻他们曾经生产过任何小量的化学战剂或弹药。生产大量用于武器的毒素所涉的技术问题并不大到排除这四个国家不可能学习生产、净化和制成武器等各方面。然而，如果它们不取得外国的技术诀窍而要精通这几项工作则几乎是一件不可能的事。

附 件 A

一名老挝驾驶员的叙述

一名直接参与化学战的老挝驾驶员对1976—78年期间的化学战活动叙述得最为详尽。这名驾驶员过去是老挝人民解放军军官，于1979年叛离。他说，他所驾驶的俘获来的L—19和T—41飞机装有可向老挝北部比亚山（PHOU BIA）地区苗族村民喷洒有毒化学剂的设备。他说，自1976年4月或5月初以来，老挝人民解放军即在越南陆军的合作下，在老挝境内从事化学战活动。当时，两架老挝H—34直升飞机曾在龙镇（LONG TIENG）和丰沙湾（PHONSAVAN）两地飞机场之间连续来往飞行，将火箭运往丰沙文储存。这两个地方均在川圹（XIANGKHOANG）省。

1976年6月至8月之间，老挝人民解放军在川圹省盘龙（BOUAMLONG）地区—从前苗族王宝将军（Wang Pao）残余部队的一个据点—发动攻击。老挝人民解放军在该地区使用L—19飞机进行火箭攻击，以图消灭那些抗拒政府统治的苗族人。负责将火箭装上攻击机的老挝勤务人员注意到，他们不准使用从龙镇运往丰沙湾的火箭，虽然丰沙湾距盘龙目标区比龙镇近得多，老挝飞机非在龙镇重新装备武器不可。这名驾驶员说，在对盘龙地区执行飞行任务的近3个月中，他总是将L—19飞机飞到龙镇去装备火箭。

1976年近年底时，这名驾驶员的L—19飞机重新装备了储存于丰沙湾的火箭。最初是用H—34直升飞机将火箭从丰沙湾运往班松飞机场（万象省）附近的一个仓库，在那里将火箭装入L—19飞机的弹架以供在比亚山地区执行任务之用；后来则用卡车将火箭从丰沙湾运往班松。所有美制火箭在存放时，火箭头和火箭筒都是分开的；装上飞机弹架以前，两部分必须接合在一起。但是，这名驾驶员注意到，从丰沙湾运往班松的所有火箭都已经在事前装配好了。

作为例行飞行活动的一部分，驾驶员应当对飞机进行检查，其中包括对丰沙湾运来的新式烟幕火箭箭头部分进行检查。他说，大部分火箭的箭头和箭筒接合部分似乎都较“松”，而龙镇的普通爆炸式火箭的箭头和箭筒则显然接合得较紧。

1976年近年底准备对卡西（KASY，琅勃拉邦省）和比亚山新地区进行空袭期间，据这名驾驶员说，他开始用T—41飞机载送两三名越南陆军参谋人员对目标区进行侦察，有时还有一名老挝参谋人员陪同。空袭发动后，这名后来叛离的驾驶员最初是同另一名驾驶员和一名老挝参谋人员一起驾驶L—19飞机执行任务。但是，两三个星期后，操一口流利老挝话的越南参谋人员开始同老挝参谋人员进行轮换。每一次任务前，越南或老挝参谋人员都对战况图上标出的目标区详细讲解一遍，并指明将要攻击的目标。其后执行任务时，这份地图也带在手边。这名后来叛离的驾驶员注意到，与老挝参谋人员做法不一样的是，越南参谋人员从来不同老挝地面人员进行通话。派来执行苗族地区空袭任务的越南军官每次都是不同的人。

这名驾驶员说，在驾驶满载火箭的L—19飞机执行空袭任务以前，一名老挝指挥员往往会警告他发射火箭时的高度要高于平常的飞行高度，以免对机上人员造成危害。基于这个理由，这名驾驶员推测对苗族发射的“烟幕”火箭非同寻常。他能看到这些“烟幕”火箭是在空中爆炸，有些产生杂有蓝烟的白烟，另一些则产生杂有黄烟的红烟。普通爆炸式火箭是在触地时才发生爆炸的。指挥员或指挥员所派的代表在每一次任务之前都对这名驾驶员说，行动——被称为“灭绝性破坏行动”——的目的在于“歼灭反动的苗族人”。

在与“烟幕火箭”有关的任务之前，指挥员都会警告这名驾驶员须为行动保守秘密。这名后来叛离的老挝人员说，在他执行火箭任务的近乎2年的时间里，他从陪同的老挝参谋人员得知，火箭分成两类。第一类大多是“烟幕”火箭，发射目标须远离老挝和越南军队，以免他们沾上毒烟。第二类是普通爆炸式，算是“近距离支援”火箭，可在老挝军队驻地附近发射。最初，L—19飞机装有八个火箭——五个“近距离支援”火箭和三个“烟幕”火箭。后来则只装备四个火箭，主要都是“烟幕式”火箭。

使用化学战火箭的任务完毕之后，驾驶员均被送到丰沙湾的一间“疗养所”，由一名老挝军医和护士对他进行体格检查。他说，任务完毕之后，特别是在1978年，检查医生为他检查时格外细心，护士对他的情况也极为关注。被派执行化学战火箭任务的L-19飞机驾驶员可拥有特权，包括可支领飞行奖金和在丰沙湾食堂免费用餐。1978年10月，老挝军队停止使用L-19飞机来执行战斗任务，而开始使用苏联米格21飞机来对比亚山地区进行化学攻击。

好几个苗族人的报道也证实了这名驾驶员的证词。例如，一名村长讲述了1976年6月5日这一星期在盘龙地区进行的整整7天的攻击情况。他说，L-19飞机所发射的火箭产生红烟和绿烟：十名村民死于毒气，30名村民死于弹片。美国外交人员在1979年6月以及国防部医疗队在1979年10月收集到的大量苗族报道也与这名驾驶员的证词相符合。熟悉军机的苗族观察人员报告说，1978年近年底，L-19飞机还在使用。其后，有人报告说看到了喷气式飞机或“米格”，一些人正确无误地描述了苏联AN-2飞机。

1975年以来的情报表明，L-19和T-28飞机以老挝北部各飞机场——包括丰沙湾飞机场——为根据地，AN-2飞机于1978年被人看到在丰沙湾飞机场出现。在飞机场看不到化学消毒设备并不能排除藏有化学弹药或装运过化学弹药的可能性。老挝境内的化学战活动系在苏联人督导之下进行的；料想化学弹药的处理方式同在苏联差不多。根据前苏联化学战人员的说法，在化学弹药试验场将化学弹装上飞机和直升飞机时，并未规定须穿着防护衣或使用特别消毒设备。

其他情报来源也证实了这名老挝驾驶员对L-19飞机所使用的火箭的描述。一名苗族难民——曾任一支500人抵抗军的指挥员——报告说，他在1977年发现过一个火箭筒和一个分离的弹头，并认为这是越南人和老挝人所使用的一类火箭。火箭筒上有确实的美国标志，标明了是美国制2.75寸火箭。据他报道，筒上还有三行他无法译出的俄文。另一名据说在共产党占据老挝前受过训练而成为联络官和军械专家的苗族抵抗军军官说，他也认为火箭筒是美国制造的，而苏联在老挝的

技术人员则将上端改装成可以填入有毒（即致死性）的化学药品。

弹头直径据说是 12.5 厘米（5 英寸），这也许是对改装过的弹头进行测量的结果，因为美国的 2.75 英寸“火箭发动机”并未配有 5 英寸弹头。越南冲突期间，约有 3,500 万个美制常规 2.75 英寸火箭运入战区；南越军队溃败时，成千上万个这种火箭落入北越人手中。越南人在使用其中一些火箭时，可能仍使用既有的装药，但是越南，特别是在苏联的援助下，完全有能力为 2.75 英寸的火箭发动机制造改装弹头，然后在老挝填入致死性或非致死性药剂。根据美国专家的说法，受过训练的技术人员在一间设备良好的小型机器车间和实验室即可制造直径 5 英寸的弹头，并将接头部分轧小，以嵌入 2.75 英寸的火箭。

附件 B

美国政府调查的调查结果：
对老挝苗族使用化学剂的情况

国务院调查队

1979年5月，国务院官员到泰国访问了苗族难民，并调查了对老挝苗族使用化学剂的说法（见表 B-1）。从所说的和所观察到的征候／症状看来，使用的化学剂至少有不同的两种，并可能有三种，诸如：

- 神经剂（五、六个人所报告的症状可归因于神经剂）；
- 刺激剂或镇暴剂（被访问人的三分之一）；
- 半数以上被访问人所描述的征候和症状繁多，很难归因于已知的单一药剂。

可能的情况是，某些时候，两种或两种以上药剂混合使用。

- 人们所报告的有可能是神经剂导致的征候和症状包括：中毒后不久即流汗、流泪、流涎、呼吸困难、气喘、恶心、呕吐、眩晕、虚弱、痉挛和死亡。

- 人们所报告的有可能是镇暴剂或刺激剂导致的征候和症状包括：双眼剧烈红肿，并且流泪发痛；鼻喉发炎肿痛；咳嗽；胸部有灼热感和压迫感；头痛；少数情况下恶心和呕吐。

- 人们所报告的与任何已知单一药剂均无关的征候和症状包括上述种种征候和症状的混合以及鼻、肺和肠胃道的粘膜大量出血，有的情况下，受到污染的人很快即死亡。

从被访问的苗族人的估计得知，约有700—1,000人因化学剂的使用而死亡，患病者则是此数的许多倍。据报告，在许多情况下，整个村庄遭化学剂破坏，无人幸存。

在所叙述的事件中，绝大多数染上化学剂的动物都死亡。一般而言，凡是鸡、狗和猪都死亡，牛和水牛的病状则较轻。有几次，据报告说，在化学剂落到树叶和植物叶子上之后的两三天内，叶子会出现许许多多小洞。植物染上化学剂后，极少造成落叶或死亡。

国防部调查队

1979年9月28日至10月12日，美国陆军军医总监办公室的一个调查队在泰国进行了类似的一连串访问调查。* 该调查队造访了泰国北部的以下各苗族难民营：廊开（Nam Yao）的拘留中心，班文莱（Ban Vinai）的苗族大难民营，南姚（Nong Kai）和夜针（Mae Charim）的两个较小的难民营。由于绝大多数难民和孟族领袖都在班文莱，大部分访问在该地区进行。

该调查队作好准备要从感染到化学剂的人身上抽取血液和皮肤样品（分别供进行胆碱酯酶活动和研究病理变化之用）。必须在感染之后的6—8星期之内取样，样品的化验结果才有意义。由于最近的一次感染据报道发生在1979年5月，所以没有抽取血液或皮肤样品。

* 《美国陆军军医总监的报告》的作者为：Charles W. Lewis, M.D., COL, MC, Chief, Dermatology Service, Brooke Army Medical Center, Fort Sam Houston, Texas; Frederick R. Sidell, K.D., Chief, Clinical Resources Group, U.S. Army Biomedical Laboratory, Aberdeen Proving Ground, Md.; William D. Tigertt, M.D. (Brigadier General, Ret., USA), Professor of Pathology, University of Maryland, Baltimore, Md.; Charles D. Lane, LTC, Southeast Asia Desk Officer, OACSI, Department of the Army, Washington, D.C.; and Burton L. Kelley, SP5, USA, Dermatology Technician, Brooke Army Medical Center, Fort Sam Houston, Texas.

表 B-1

关于老挝境内可能的化学剂攻击事件的报告

国务院在1979年夏季进行的访问

日期	地点	飞机攻击方式	所用物质 (烟/毒气)
1977年10月	Phu Hay, 比亚山以南	火箭	黄—炭
1978年	Pa Sieng, 比亚山以南	炸弹	黄
1978年2月	班南陆 (Ban Nam Luk), 比亚山以南	喷雾 (?)	黄/白
1978年2月	比亚山东南20公里	喷雾 (?)	黄
1978年2月	班戈迈 (Ban Ko Mai)	炸弹	黄
1978年3月	Pha Houei	布袋空中爆炸	褐
1978年3月	班纳丰 (Ban Na Pong)	(?)	黄
1978年4月	Ban Phamsi	(?)	白、绿、血色
1978年4—5月	班农波 (Ban Nong Po)	雾	黄—褐, 如雨一般
1978年6月	班南吞 (Ban Nam Teng)	火箭 (?)	黄
1978年6月—			
1979年5月	班东 (Ban Don) 地区	喷雾	黄
1978年中	比亚山东北1—3公里	火箭空中爆炸	红
1978年10月	南坎 (Nam Kham)	火箭空中爆炸	黄

表 B-1 (续)

关于老挝境内可能的化学剂攻击事件的报告

国务院在1979年夏季进行的访问

日期	地点	飞机攻击方式	所用物质 (烟/毒气)
1978年10月	富考以北6公里	火箭空中爆炸	红
1978年10月	比亚山以北3-4公里	火箭空中爆炸	黄-灰
1978年11月	富桑内山	喷雾	黄, 蓝
1978年11月	比亚山附近	炸弹空中爆炸	黄
1978年11月	法考东北	火箭空中爆炸	黄
1979年4月	班利亚邦 (Ban Nouia Pong)	喷雾	黄
1979年5月	南浦 (Nam Po)	喷雾	黄
1979年5月	法迈	喷雾, 空中爆炸	黄

国防部在1979年秋季进行的访问

日期	地点	飞机攻击方式	所用物质 (烟/毒气)
1976年6月	布莱沙 (Pou Mat Sao)	火箭	红, 绿
1977年1月-			
1978年10月	法考	火箭	黄, 红, 绿
1977年3月	Nam Theuna	火箭	红, 黄

表 B-1 (续)

关于老挝境内可能的化学剂攻击事件的报告

国务院在1979年夏季进行的访问

日期	地点	飞机攻击方式	所用物质(烟/毒气)
1977年4月	Houli Kam Lang	火箭	黄
1977年5月	法卡	火箭	红
1977年5月	南莫	火箭	黄
1977年5月	Pha Ngune	喷雾/火箭	黄
1977-1978年	富舍	火箭	红, 绿, 黄
(3次攻击)			
1978年1月	会香	火箭	红, 绿
1978年2月	Sane Mak Ku	火箭	黄
1978年2月	Tham Se Sam Leim	火箭	黄, 黑
1978年2月	Kio Ma Nang	火箭	黄
1978年3月	芒奥	火箭	白
1978年3月	Khieu Manang	火箭	绿
1978年4月	塔西	火箭	白
1978年6月	法贝	火箭	黄
1978年6月	富宋	火箭	红, 白, 黑

表 B-I (续)

关于老挝境内可能的化学剂攻击事件的报告

国务院在1979年夏季进行的访问

日期	地点	飞机攻击方式	所用物质 (烟/毒气)
1978年7月	比亚山	火箭	红
1978年7月	班南莫	喷雾	黄
1978年7月	富立	火箭	黄
1978年8月	法哈	火箭	红, 绿
1978年8月	班廷温	火箭	绿, 红
1978年8月	盘龙	火箭	红, 绿, 黄
1978年9月	法库	火箭	黄
1978年9月	班南铁	喷雾/火箭	黄, 绿, 红
1978年9月	Pha Na Khum	火箭	红
1978年10月	比亚山	火箭	
1978年10月	班东	喷雾	黄
1978年10月	比亚山	火箭	白, 绿, 红
1978年11月	比亚山	火箭	白, 红

表 B-1 (续)

关于老挝境内可能的化学剂攻击事件的报告

国务院在1979年夏季进行的访问

日期	地点	飞机攻击方式	所用物质(烟/毒气)
1979年2月	Pha Mat	喷雾	黄
1979年2月	Tong Moel	火箭	黄, 红
1979年3月	法迈	喷雾	黄
1979年3-5月	法迈	喷雾	黄
(6次攻击)			
1979年4-5月	法迈	喷雾	灰-白
(4次攻击)			
1979年5月	比亚山	喷雾	黄
1979年5月	孟庞	火箭	红

访问是通过口译员进行的；其中一名口译员是美国驻乌隆(Udorn)领事馆的雇员，其余则从难民之中雇请。口译员对自愿同调查队谈话的难民进行了甄别，而只选择那些亲眼目击过或自身遭受过化学剂攻击的人。调查队队员访问了40名男子、2名女子和一名12岁的女孩。每次访问花了1至2小时。为保证问话一致起见，采用了一份拟好的调查表作为问话依据。

据报道，化学攻击事件发生在1976年6月至1979年5月之间(表B-1)。1979年5月以后没有关于攻击的报道，也许是因为1979年6月至9月发生了豪雨和洪水，以致5月以后很少有难民渡过湄公河。大部分早期报道都说，化学剂是用火箭放出来的；1978年秋季开始，大部分攻击均由飞机进行，它们喷洒出一种淡黄色物质，降下时“如降雨一般”。攻击地点以比亚山山区的苗族据点为中心，攻击地点也列于表B-1。

有人给了调查队一份塑料小瓶，内装沾有黄色物质的几块树皮，据数名苗族难民说，这是1979年4月的一次飞机喷洒攻击之后的残余物。对该样品的初步化学分析表明，其中未含有标准化学剂(即列于1974年5月美国陆军TH8-285的化学剂)。

结论

这些调查队根据对苗族难民进行访问而得到结论如下：

- 化学剂曾被用来对付苗族。
- 从所报告的化学剂效果可知，使用的化学剂计有一种神经剂、一种镇暴剂以及未验明的一种混合药剂或化合物。

附件 C

医学证据

东南亚

1975年以来，许多不同的消息来源——难民、救灾工作人员和医疗人员，包括具有特别专长的医生——一直不断地详细报告了“黄雨”受害人的异乎寻常的征候和症状。具体而言，东南亚的受害人在遭受到黄色的粉、雾、烟或尘直接攻击后，几分钟之内即开始出现干呕和呕吐。即使距攻击区只有100米的人，这些反应以及下文叙述的反应也不显著，这表示化学物质/载体混合状态较密，因此在低风速的条件下发生效力。受害人受黄雨侵袭之后，最初引起的呕吐与传统镇暴呕吐剂的反应不同之处在于它可持续数小时至数日之久。往往还附带发生眩晕、心博加快以及显然出现低血压、胸痛、丧失远视力以及皮肤灼热发烧，但腹股沟和腋下的病况并不最严重。因此，各种急性征候和症状同传统呕吐剂和糜烂剂的某些反应相似，但显然并不全都相似。

据报道，许多受害人在遭受攻击之后的头几个小时内双眼发红、齿龈出血、痉挛或往往发抖以及吐血，但大量流涎的现象则可有可无，上述现象可持续许多小时至数日之久，显然依中毒的轻重程度而定。黄雨攻击之后从来未闻有痰吐粘稠、瞳孔紧缩、呼吸衰微、持久痉挛和大小便失禁等现象；由于没有这些症状，有助于化学战专家在其心中排除有机磷酸神经剂的可能性。许多医学和环境样品也排除了这一类药剂和其他传统毒剂，诸如DM、DS及其他等。

许多目睹“黄雨”反应的人均报道说，数小时之内会起小的（1厘米）、均匀的、硬的、充满液体的疱，只有受到侵袭的皮肤部位才会起疱，这些部位往往包括受害人的手、臂、整个喉部和脸部——任何未加掩盖的皮肤部位。大多数情况下，在2至8小时之后，呕吐物中混有血，许多人则还混有大量的血。接触到高剂量黄色物质的人——直接位于喷雾之下的人——约有半数在数小时之内暂时停止呕吐，

其后通常在5至15分钟之内发生剧烈腹痛，口鼻大量出血。这些人通常在几分钟之后死去。

医生对目睹最后一刻的人详加询问后发现，这些反应无疑是因为肠胃严重出血、肺部大量出血、胃内淤集大量积血以及最后喷出多达数百毫升的血等。这些调查结果符合动物和人体尸体解剖结果。

黄色物质的许多受害人并未在喷雾之下首当其冲，他们也许在几小时至两天之后才进入攻击区，或吃下或喝下染有这类物质的食物或水。这些人往往在以后24小时之内出现了类似于受到更直接影响的人的征候和症状，但如他们未直接接触到残余的粉末，则往往没有严重的皮肤影响。除了每日发生五、六次严重呕吐以外，他们还便血八次之多。指甲下和眼周围皮下出血以及皮肤挫伤也是常见的现象。鸦片制剂对制止成人体液丧失有帮助，但对不能忍受生鸦片和水治疗的儿童或青少年则无能为力，他们约有半数在10天至2星期之后死亡。根据所报告的征候和症状，延迟死亡的原因几乎一定是脱水。

据报道，在许多病例中，化学攻击后所造成的症状有别于上述种种。但在关于黄雨攻击的报道中，总会直接涉及上述症状——也就是说，黄色物质使用后，就会出现这些症状；其他化学剂可能引起其他的症状。尽管有可能证明上述症状的一种或甚至数种与传统的化学战剂有关，但没有任何专家能够确定其中任何症状的因果次序、严重性和一致性。在许多情况下，若干专业卫生人员在相隔数星期的时间内对受害者和旁观者进行了体格检查、病历调查和访问。结果注意到了显著的一致性。

自1975年开始发生黄雨事件起，偶尔会有关于尸体剖检的传闻。一些尸体剖检不合专业标准，一些并非由医生进行，一些剖检对象则是动物而非受害人。但是，鉴于早期所报道的死亡后12至48小时内消化道总是出现“腐烂”或“腐化”这一现象，因此导致许多法医专家都怀疑：这种毒物——无论它是什么种类——它的作用之一就是促使分裂迅速的粘膜细胞——特别是胃和小肠上端的粘膜细胞——的坏死。其他的尸体剖检结果包括：消化粘膜充血，肺、肝、脾以及（有的时候）

肾出现极严重的充血和肿胀。鉴于这些结果和其他结果，毒理学和病理学的专家仅根据临床和病理数据即推断为毒枝菌素或甚至单端孢菌素中毒。

若干年来，单端孢菌素效应即在法医学、肿瘤学和毒理学文献中有报道。未发表的调查结果则常在讨论会中受到讨论。在数十件病例中，人和动物所起的毒性反应被仔细地记录下来，这些反应十分符合黄雨的效应（见表C-1）。已知的单端孢菌素中毒现象并没有任何其他征候或效应是不为受害人所经常报道的，也没有任何关于黄雨症状的报道不能以样品中发现的特定四种单端孢菌素毒素的效应来解释。

老挝和柬埔寨的报道从医学观点来看，并没有很大的不同。虽然时间和运载系统时有差异，但化学剂在临床方面和病理方面的效应则完全一样。在某些病例中，从柬埔寨受害人中抽取的一组血液样品还表明了白血球有减少的趋势，并发现有单端孢菌素代谢物（HT-2）的存在，这是与单端孢菌素中毒现象相符合的（参看附件D）。观察到的剂量-反应效果以及投药途径均与单端孢菌素中毒的效应相符合。

早期的一项假定（1978-79年）是，许多死亡，特别是老挝境内的死亡，可被解释为大量使用CS、CN、DM一类镇暴剂以及致痒和（或）起疱的药剂的结果。这一假定很快即被证明不成立，其理由有二。首先，污染物痕量分析未显示出样品中存在任何这类化合物；但若干样品确含有单端孢菌素先质。其次，与一般看法相反的是，对老挝中央高原流行病的分析和苗族公共卫生情况均不能支持以下的说法，即当地人营养不良、百病丛生和体力虚弱，因而容易死于镇暴剂。此外，许多调查结果恰与此相反：肺疾病发病率较低，不足以解释某些效应；营养状况较好，不足以解释10日至2星期以内因脱水和热量耗竭而死亡；此外感染、年老和创伤以外的原因所造成的死亡率近于零。

表 C - 1

所报告的“黄雨”效应与已知单端孢菌素效应的比较

<u>黄雨报告 *</u>	<u>单端孢菌素效应</u>
1. 恶心, 呕吐——严重, 立即	1. 恶心, 呕吐——严重, 立即
2. “站不稳, 天旋地转”	2. 眩晕
3. “皮肤刺热”——小水疱	3. 全身起红斑, 皮肤感到刺热
4. “全身发抖, 如鱼离开水那样翻动”	4. 运动失调 (肌肉不能协调), 偶而震颤和惊厥
5. “眼睛流血”	5. 巩膜 (眼球的白色外膜) 充血和眼泪带血
6. 胸部“沉闷”, 心跳加速, 虚弱	6. 低血压 (血压异常低), 心搏率有继发性升高现象
7. 胸腔中心部位剧痛	7. 心绞痛 (胸骨下胸痛)
8. 昏昏欲睡, “不能说话”	8. 嗜眠, 中枢神经系统症状
9. 牙龈流血, 唾液过多	9. 口炎 (口粘膜发炎) 和多涎 (唾液分泌过多)
10. “不能呼吸”	10. 呼吸短促
11. “皮肤和身体发热发冷”	11. 发烧和发寒
12. 腹泻带血	12. 腹泻带血
13. 食欲丧失, 不能吃东西	13. 厌食
14. 皮肤和指甲下出血	14. 血小板减少 (血小板数目减少, 血

表 C - 1 (续)

<u>黄雨报告 *</u>	<u>单端孢菌素效应</u>
	小板是一种同血液凝固有关的白血球)，紫癜（血流入组织后造成的皮肤变色）
15. 白血球数目减少	15. 白血球减少和贫血
16. “食管、胃、肠极不舒服，脾和肝软化”	16. 肠胃道内壁迅速坏死；脾和肝发生淋巴坏死
17. 所有器官肿大	17. 所有器官均充血

* 含毒量近于或高于成人身体大致总承受量 500—1,000 毫克时，效应即刻发生。虽然尚无吸入数据，但含毒量与所报告的致死剂量和尚不致死的剂量相符合。直接食入或吸入或经过精制的混合单端孢菌素在浓度低时毒性较高，征候和症状出现的先后次序以及时间各有不同。

阿富汗

某些与流血有关的死亡情形在来自阿富汗的报道中有所叙述。 在一组病例中，一名医生检查了一些曾在一次黄烟／黑烟混合攻击中染上尚非致命的剂量的人以及在一系列攻击之后接近死亡的一个。 这些病例约有半数提到了咯血（鼻出血），而非呕血（肠胃道出血）。 目前，至少有一种在阿富汗使用的化学剂—— 致残剂—— 还无法解释。 一种可能性是，这种化学剂对中枢神经系统—— 而非自主神经系统—— 具有强烈的亲和性。 迄今为止，还找不出适当的化学剂专门能抑制中枢神经系统，以至于可使人昏迷数小时之久。 另一个调查结果是皮肤麻醉现象的出现，这种麻醉只出现于外露的皮肤部分。

攻击后的医学调查

有证据显示，在老挝和阿富汗的一些攻击事件之后，老挝共产党部队或苏联部队进入攻击区去进行调查。 一些报告指出，一个老挝村庄在遭受毒剂攻击之后的幸存者被带出村外几公里，并被注射了少量的一种清澄的溶液。 据监禁他们说，这种溶液是测定毒气的“新”药。 据报告，这种注入上臂肌肉的溶液根本没有减轻幸存者所患的虚弱、恶心、呕吐或腹泻。 一名受害人报告说，该药使其全身顿感温暖。 不适之感只有在后来服用鸦片以后才减轻。 这一程序可能是试验一种新的解毒药，或试验一种旨在减轻恶心和呕吐所造成的机能不全的药。

同样地，有几次在阿富汗的攻击地区边沿，据说苏联军队从直升飞机或装甲运兵车下来，三、四个人全身穿着防污染衣在死者之中穿行，查看尸体，进行粗切，并查看腹腔和胸腔内的器官。 有一次将一种溶液灌入切口。 圣战游击战士后来收回尸体时，体腔内含物已毁坏得无法辨认。 这些报告以及另外一些报告支持了以下的假定，即某些攻击行动的执行者旨在研究新式化学武器使用后的效果、致死率或其他一些半实验性的方面。 阿富汗的最近迹象表明，实地调查和尸体检查的一个目的是要在苏联军队占领攻击区以前测定仍遗留在该地区的毒性程度。

附件 D

单端孢菌素毒素的分析和审评

单端孢菌素的样品分析

单端孢菌素假说

自从1975年以来，美国政府不断收到详尽描述东南亚遭受化学攻击事件的内容极为一致的报告。其中一些报告所描述的由于使用致死物剂而产生的症状，并不符合已知的或传统上公认的化学战剂所产生的症状或这些战剂的混合症状（参看表D-1）。显而易见的是，老挝和柬埔寨的最常报道的症状最为符合某一类霉毒素——单端孢菌素——所产生的症状。对科学文献加以审评即可得知，不但这种化合物的物理性质和化学性质使其有成为化学剂的可能，而且它们是以往专门从事化学战和生物战研究的机构内苏联科学家进行深入研究的对象。1980年秋季，单端孢菌素列入了被怀疑曾在东南亚和阿富汗使用过的药剂的清单。其他被考虑到的药剂包括：碳酰氯胍、肺、氯化氰、神经剂、镇暴剂以及上述物剂的混合物。

美国陆军化学系统实验室对老挝和柬埔寨化学攻击事件后的许多样品进行了检查，以鉴定是否存在传统化学战剂；据报告，检查结果未发现其存在。1981年3月，化学系统实验室报告说，它在取自化学攻击受害者的若干衣服和组织样品的蒸气分析中发现存在一种不寻常的化合物（ $C_{15}H_{24}$ ）。这种化合物在结构上同简单单端孢菌素密切相关。鉴于这一发现，须对今后的一切样品进行分析，以查明是否存在单端孢菌霉毒素。

柬埔寨的树叶和树茎样品：单端孢菌素的初次分析

1981年3月24日，从美国驻曼谷大使馆取得了若干样品。其中，据报告，两个样品是从就在蒙孔南方的一个区域TV3391附近发生的一次化学攻击地点收集来的。一个植物样品和一个水样品是在攻击发生后24小时内收集的。医务人员对这次攻击事件受害者的尸体进行解剖后发现，肠胃道粘膜出现极为异常的变性反

应。所报道的反应符合已知由单端孢菌素所产生的反应。样品送请化学系统实验室进行分析，以测定是否含有化学战剂。除了氰、氯和氟离子的含量异乎寻常地高以外，并未显示有任何已知化学战剂存在。以薄层色层分离法进行的单端孢菌素初步试验无法得出结论，因为有杂质干扰的严重问题，而且也没有适当的标准。

即使在理想的情况下，单端孢菌素也难以测出。样品中含有干扰性杂质，也许使薄层色层分离法的鉴定工作和定量工作无法得出结论。对单端孢菌素分析方法的局限性和潜在可能性加以审查即可断定，采用选定的离子检测谱型的气体色层分离质谱仪计算机方法，可以对复杂混合物中的这类化合物进行精确的鉴定和定量。表Ⅲ-3列有对适于单端孢菌素分析的现有各种方法的比较以及对其用途和局限的评价。

一部分的树叶和树茎样品送请美国陆军医学情报和资料署进行进一步的分析。这一样品以及一种添加了T-2毒素的阳性对照样品和一种类似植物的阴性对照样品被转交给明尼苏达大学植物病理系切斯特·米罗查博士。米罗查博士对样品的历史或内容一无所知，但被要求对这三种未知物进行分析，以使用他所掌握的最佳方法来查明其中是否有单端孢菌素毒素的存在。

分析过程包括一系列的提取工作，接着进行铁胶分离、用计算机化气体色层分离质谱仪进行选定的离子检测，并进行全面质谱检测，以便同已知的标准进行比较。所使用的方法是检测这类化合物的最灵敏和最专门的一种方法；而且，错误的阳性对照样品极为少见。毒素可由其质谱鉴定出来，定量的精确度很高。据称可能染有化学战剂的植物样品被发现含有百万分之109的瓜萎镰菌醇、百万分之59.1的脱氧瓜萎镰菌醇和百万分之3.15的T-2毒素；每一种都是单端孢菌素组的有效毒素。阴性对照样品未测出有单端孢菌素，加入了T-2毒素的样品则测出有百万分之35的T-2毒素。米罗查博士断定，混合物中的这几种毒素含量很高，不可能是天然污染所造成的。

表 D - 1

老挝、柬埔寨和阿富汗境内所报告的化学攻击事件的状况

症 状	提到症状的报告的分率	单端孢菌素	神经剂	肺	光气/氰 致残剂 (BZ)	镇暴剂
老挝						
多人死亡	84.6	x	x	x	-	-
呕吐	71.4	x	x	x	-	-
腹泻	53.1	x	x	x	-	-
出血	52.0	x	-	- ^a	-	-
呼吸困难	47.95	x	x	x	x	x
发痒和皮肤发炎	43.9	x	-	x	-	x
恶心	42.8	x	x	x	-	x
动物死亡	41.8	x	x	x	-	-
视觉模糊	39.7	x	x	x	x	x
头痛	36.7	x	x	-	x	x
疲倦	35.7	x	x	-	-	-
鼻部流涕	34.7	x	x	x	-	x
起疹起疱	32.6	x	-	x	-	x
流泪	30.6	x	x	x	x	x
咳嗽	23.6	x	x	x	-	x

表 D-1 (续)

老挝、柬埔寨和阿富汗境内所报告的化学攻击事件的状况

症 状	提到症状的报告的分率	单端孢菌素	神经剂	肺	光气	氰	致残剂 (BZ)	镇暴剂
植物受影响	26.5	x	-	x	x	-	-	-
头昏和眩晕	25.5	x	x	-	-	x	x	x
脸部水肿	20.4	x	-	x	x	-	-	x
口渴和口干	20.4	x	-	-	-	-	x	-
皮肤变色	16.3	x	-	-	x	-	-	-
心悸过速	12.3	x	x	-	x	x	x	x
视觉暂时丧失	9.18	x ^b	-	x	x	-	x	x
迅速失去知觉	9.18	x ^b	x	-	-	x	x	-
多涎	6.12	x ^c	x	-	-	-	-	-
听觉丧失	5.1	x	-	-	-	-	-	-
震颤惊厥	4	x	x	-	x	x	-	-
流汗	3	-	x	-	-	-	-	-
麻痹	3	x	x	-	-	x	-	-
食欲丧失	3	x	x	x	-	-	-	-
排尿频繁	2	x	x	-	-	-	-	-

表 D - 1 (续)

老挝、柬埔寨和阿富汗境内所报告的化学攻击事件的状况

症 状	提到症状的报告百分率	单端孢菌素	神经剂	肺 肿	光气、膦 氧 致 残 剂 (BZ)	镇 暴 剂
柬埔寨						
多人死亡	72.4	x	x	x	-	-
出血	62.06	x	-	-	^d x	-
晕眩	51.7	x	x	-	x	x
呕吐	41.3	x	x	x	-	x
恶心	34.5	x	x	x	-	x
皮肤发炎	27.6	x	-	x	-	x
迅速失去知觉	24.1	^b x	x	-	x	-
发烧	20.68	x	-	-	-	-
头痛	17.2	x	x	-	x	x
流泪	13.8	x	x	x	x	x
呼吸困难	13.8	x	x	x	x	x
疲倦	13.8	x	x	-	-	-
麻痹	10.3	x	x	-	-	-
麻木	6.9	x	x	-	-	-
视觉模糊	6.9	x	x	x	x	x
喉部发干和口渴	6.9	x	-	-	x	-

表 D-1 (续)

老挝、柬埔寨和阿富汗境内所报告的化学攻击事件的状况

症 状	提到症状的报告百分率	单端孢菌素	神经剂	肺 肿	光气	膦 剂	镇 静 剂
水肿	6.9	x	-	x	x	-	-
多涎	3.4	x ^c	x	-	-	-	-
植物受影响	3.4	x	-	x	-	-	-
腹泻	3.4	x	x	x	-	-	-
咳嗽	3.4	x	-	x	x	x	x
鼻涕	3.4	x	x	x	x	-	x
起疹或起痂	3.4	x	-	x	x	-	x
发寒	3.4	x	?	-	-	-	-
听觉丧失	3.4	x	-	-	-	-	-
阿富汗							
迅速失去知觉	47.9	x ^b	x	-	-	x	-
皮肤发炎和发痒	31.5	x	-	x	x	-	x
多人死亡	30.1	x	x	x	-	x	-
恶心	20.5	x	x	x	-	x	x
呕吐	19.1	x	x	x	-	-	x
流泪	17.8	x	x	x	x	-	x

表 D-1 (续)

老挝、柬埔寨和阿富汗境内所报告的化学攻击事件的状况

症 状	提到症状的报告的分率	单端孢菌素	神经剂	肺	光气	氰致残剂 (BZ)	镇暴剂
头昏和晕眩	16.4	x	x	-	x	x	x
起疱或起疹	15	x	-	x	x	-	x
呼吸困难	13.7	x	x	x	x	x	x
麻痹	13.7	x	x	-	-	x	-
头痛	12.3	x	x	-	x	-	x
视觉暂失	8.2	x	-	x	x	x	x
多涎	6.8	^c x	x	-	-	-	-
食欲丧失	6.8	x	x	x	-	-	-
植物受影响	5.5	x	-	-	-	-	-
疲倦	5	x	x	-	-	-	-
神智混乱	4.1	x	x	-	-	x	-
出血	4.1	x	-	-	^a x	-	-
皮肤变色	2.8	x	-	-	x	-	-
腹泻	2.8	x	x	x	-	-	-
咳嗽	1.3	x	x	x	x	x	x

表 D - 1 (续)

老挝、柬埔寨和阿富汗境内所报告的化学攻击事件的状况

症 状	提到症状的报告的分率	单端孢菌素	神经剂	脾 光气	膈 氯 致残剂 (BZ)	镇暴剂
-----	------------	-------	-----	------	--------------	-----

- a 起血泡
- b 仅在剂量极高时如此
- c 依单端孢菌素的种类而定
- d 带有血斑的泡沫

注意：本表将三国内所报告的征候和症状与某些化学剂的有关症状联系起来。 特定症状的报告频率以总攻击次数的百分率来表示。

基于产生 T-2 毒素所需要的气候条件、测定的毒素含量很高、测定毒素的混合情况非同寻常以及对这类毒素在东南亚存在情况进行调查的结果，鉴定出的毒素不可能是天然真菌污染所产生的。下文所载的对柬埔寨正常植物群样品的分析结果支持这一结论。

对柬埔寨对照样品是否含有单端孢菌素的分析

1981年9月20日，美国陆军医学情报和资料署从美国陆军驻曼谷人员取得九件对照样品，以便对单端孢菌素毒素的背景含量进行实验室分析。样品是从 TV 3391 附近的地区收集来的，没有听说该地区曾受到任何化学攻击。样品是由美国人员收集的，他们奉指令尽可能摹拟最初样品的取样情况以及处理、包装和输送情况。收集的样品中有同一类植物以及四种其他植物。还收集了一件水样品和两件土壤样品以及该地区的玉米和米样品。这类谷物是产生毒素的真菌的理想生长基层，因而是天然含量的灵敏指示器。这九件样品编码后送请米罗查博士进行单端孢菌素分析。每件样品均有一部分也送请化学系统实验室测定氰、氯和氟离子背景含量。没有测出任何样品含有单端孢菌素，这表示在收集据称可能染有化学战剂的样品的地理区域内并不普遍含有瓜萎镰菌醇、脱氧瓜萎镰菌醇、T-2 和蛇形菌素。在一件与一次化学攻击有关的样品中发现有高含量的单端孢菌素以及这类单端孢菌素的独特的混合情况——所产生的症状是染上单端孢菌素后的典型症状——表明了这类毒素有可能被用作化学武器。下文所载的对取自老挝和柬埔寨的据称为化学战样品的另外样品进行分析的结果，进一步支持了这一结论。

对老挝和柬埔寨的另外的化学战样品是否含有单端孢菌素的分析

美国陆军医学情报和资料署从化学系统实验室取得另外三件疑为化学战样品的样品，以供进行单端孢菌素分析。第一件样品为 10 毫升水，取自早先检验过的叶茎样品的同一柬埔寨境内化学攻击区。第二件样品取自 1981 年 3 月 13 日

的一次“黄雨”攻击的现场，位于老挝比亚山区中的芒加村（TF9797）。药剂是当地时间中午左右从一架双引擎螺旋桨飞机喷洒下来的。落下的物质被形容为“一如喷洒杀虫剂”，听起来如下蒙蒙细雨。最初相当粘，很快即变干，成为粉末。受害人所形容的症状包括恶心、呕吐和腹泻。一名受害人把石头表面刮下来的药剂样品带进泰国，交给美国大使馆人员。第三件样品取自1981年4月2日下午2时在班吞哈（TF9177）发生的一次“黄雨”攻击的现场。据说，在这次攻击事件中，二十四人死亡，四十七人幸存。症状包括皮肤严厉疼痛肿胀、恶心、呕吐和便血。一名攻击事件幸存者用竹刀从石头表面刮下这件样品。尽管这个人作了预防（带上布制面罩，但是皮肤还是严厉肿胀和起疱。

这三件样品送请米罗查博士进行分析。柬埔寨的水样品含有百万分之66的脱氧瓜萎镰菌醇和微量的蛇形菌素。第二件样品的量很少，经鉴别后被认为极可能含有单端孢菌素。对该样品作进一步分析后证实确有高含量的T—2毒素（百万分之150）和蛇形菌素（百万分之25）。该样品也可能含有瓜萎镰菌醇和脱氧瓜萎镰菌醇，但因鞣酸酯（从塑料包装物滤取而来）的干扰作用而测不出来。目前正致力于改进提取程序，以克服这一干扰问题，从而较易测出瓜萎镰菌醇和脱氧瓜萎镰菌醇。值得注意的是，对样品中的石油醚部分进行化验后发现，其中含有一种黄色素，而这种黄色素与米罗查博士过去在红镰孢培养物中鉴定出的黄色素几乎完全相同，这表示黄粉可能是由镰孢培养物的粗萃取物构成的。

装在瓶中送来化验的第三件样品的量太少，无法精确地测出重量。察看瓶内，只找出一小点，其重量，据估计远在0.1毫克以下。这一小点，含有10毫微克的蛇形菌素，其量至少相当于百万分之100，可能还远不止此数。由于样品的量太少，无法对其他三种有关的单端孢菌素进行充分分析。

这些结果均支持单端孢菌素曾在老挝和柬埔寨被用作化学战剂的假说。鉴于水和从石头刮下的黄粉中的单端孢菌素毒素的含量很高，这种现象不应是自然现象，因为水和石头都不是真菌产生毒素所必须的适当生长环境。

柬埔寨的叶茎样品的分析结果与取自同一攻击现场的水样品的分析结果之间有差异，从而引起了另外的问题。水样品中未发现 T-2 毒素，可能是由于 T-2 毒素比较不溶于水。水中含有蛇形菌素，也许是由于 T-2 发生了生物转变或分解，因为它们在结构上极为相似，只有第 8 位的原子的基根为其他基根所替代。虽然这一假说不能完全排除，但根据实验室中已知的 T-2 生物转变情况来看，其可能性很小。最初的植物样品并未进行蛇形菌素的鉴别化验，但将重新检查最初分析的质谱，以确定是否含有微量的蛇形菌素。

至于为何水样品中没有瓜萎镰菌醇这一点，就较难解释了，因为，瓜萎镰菌醇是水溶性的。环境条件和微生物对这类化合物的稳定性的影响，随各个化合物而大有不同，因而可用来对分析结果作出解释。尚须对这些因素作进一步的科学研究。

对取自化学攻击受害人的血液样品的分析

美国陆军医学情报和资料署得到了取自柬埔寨境内最近化学攻击事件的受害人的血液样品，以便对单端孢菌素的感染迹象进行分析。单端孢菌素在人体内的代谢率鲜为人知；因此，很难估计在血液样品中测出单端孢菌素或其代谢物的概率。T-2 在动物血液中很快清除。在中毒之后的 24 小时内，总剂量的 25% 即排出；除非在攻击后 24 至 48 小时内收取血液样品，否则，不太可能测出单端孢菌素。但是，其他的血液参数受到了单端孢菌素的影响，因而也许可作为有用的标志。单端孢菌素可引起严重的白血球减少，这一现象可在中毒之后持续数星期之久。此外，单端孢菌素对某些肝和肾的机能标志酶有影响，这可以从血液中探测到。

1981 年 10 月 11 日，从美国驻曼谷大使馆取得四件完整的血液样品和四件血涂片。血液是 1981 年 10 月 7 日从柬埔寨境内一间红色高棉医院的四名红色高棉士兵身上抽取的。被抽取血液样品的每一个人均有详细的病历和攻击情况描述。四个人都是 1981 年 9 月 19 日达贡附近发生的一次毒气攻击事件的

受害人。 表现的症状包括：呕吐、视觉模糊、便血、呼吸困难、喉部发干、失去知觉、额部头痛、心搏过速和面部浮肿。 不幸的是，在抽取血液样品 24 小时之后，血液样品才得以冷藏，因而不可能取得关于白血球计数和血液化学的数据。 四件完整的血液样品送请米罗查博士进行单端孢菌素代谢物分析，因为某些代谢物有可能附着于血红蛋白—— 尽管可能性很小—— 从而在攻击事件之后 3 星期仍可测出。

1981 年 10 月 22 日收到了另外的血液样品。 这些样品取自 9 月 19 日攻击事件的九名受害人以及未受化学攻击的四名年龄和背景相仿可供对照的人。 这些样品经过适当冷藏，并附有对这些人进行过检查的受过训练的医务人员所写的完整详细的病历。 整套样品包括了各人的血涂片以及加有肝素的和未加肝素的样品。 样品送请美国陆军传染病医学研究所进行血液测定。

上述结果表明中毒组 and 对照组之间在统计数字方面没有显著的差异（学生 T 试验）。 在染有化学药剂的八个人中，白血球计数有下降的趋势。 这一观察结果符合中毒的临床情况，但也符合若干其他病症，因而必须要有较大的对照样品，才能对这些结果加以适当判读。 这些数据未表明有肝和肾机能异常现象。

米罗查博士分析了一部分血液样品，以测定其中是否含有单端孢菌素和（或）单端孢菌素代谢物。 至少有两名毒气受害人的分析结果与单端孢菌素中毒现象相符合，似乎为这次攻击使用了单端孢菌素药剂的假定提供了佐证。

米罗查博士使用选定离子检测气体色层分离质谱仪分析技术，在据称受害的两人的血液中暂时鉴定出 T-2 毒素的一种代谢物（即 HT-2）。 该化合物是根据其选定离子质量和气体色层分离停滞时间加以鉴定的。

在两名受害人的血液中暂时鉴定出 HT-2 以及相同受害人的白血球计数出现减少这两点，不能作为中毒的科学确证，因为该化合物的含量极微，不可能明确地进行鉴定和测量，而且除中毒以外，许多其他病症也可造成白血球计数下降。 值得注意的是，血液中暂定为 HT-2 的化合物含量最高的人，据报告其中毒情况最为严

重。他沾上毒水的时间超过了30分钟。他是唯一落水的受害人，并且实际上吞进一些水。但是，受害人所描述的症状完全符合单端孢菌素中毒的情况，这就为东南亚又一次化学攻击中曾使用单端孢菌素作为化学剂这一点提供了强有力的佐证。

过去在取自老挝和柬埔寨境内其他几次化学攻击现场的环境样品中，也曾鉴定出单端孢菌素。对这些地区的植物、水、土壤、玉米和米的对照样品进行分析和对发表的科学文献加以考察后表明，天然存在于东南亚的过去被鉴定出来的特定毒素，就目前所知，其混合比例和含量均与所测出的数值不同。最新分析结果又为可证明单端孢菌素曾在东南亚被用作化学/生物剂这一点的越来越多的数据提供另一证据。

附件 E

单端孢菌素的天然存在情况和重要特性综述

单端孢菌霉毒素中毒的历史

单端孢菌素是一大群被称为霉毒素的天然存在的毒素的一员。“霉毒素”一词源自意指霉菌的希腊文“*Mykes*”和意指毒物的拉丁文“*Toxicum*”。该词是指对人和动物有毒的一种霉菌所产生的一种代谢物。霉毒素中毒曾被形容为“受到忽略的疾病”。1960年以前，有关霉毒素所引起疾病的英文文献为数极少。苏联科学家致力于研究某些这类化合物的时间几乎比西方科学家早了30年。苏联发生过粮食受霉毒素污染的严重问题，出现过几次人类疾病严重蔓延的情况。对霉毒素疾病的第一次全面调查，是1930年代后期在苏联进行的。

1940年代以来，在苏联科学文献中最突出的一类霉毒素即为单端孢菌毒。这是主要由各种镰孢菌所产生的一类在化学上相关、生物活性强的真菌代谢物。表E-1开列了这一类的某些毒素和产生毒素的真菌。这些真菌是众所周知的植物病原体，往往会侵袭许多农产品。

单端孢菌素毒素也许比任何其他霉毒素更与人类的严重疾病有关。人中毒事件大都发生在苏联（表E-2）。最早被发现的一次蔓延是1891年在西伯利亚东部乌苏里区发生的。吃下受污染粮食的人表现出头痛、发冷、恶心、呕吐、头晕和视觉障碍。据说，狗、马、猪和家禽也受到影响。

据说造成多人死亡的一次范围最广的霉毒素中毒蔓延也发生在苏联。1944，西伯利亚附近的奥伦堡区有30%的居民患有食物中毒性白血球缺乏症（ATA），其后发现，这种病是食入单端孢菌素毒素所引起的。该区全部居民有10%以上死于这种疾病。许多其他ATA蔓延事件也发生在苏联，主要均在1942年至

参与毒枝菌素研究的苏联科学家

A. Kh. Sarkisov — 莫斯科全苏实验兽医学科学研究所

V. I. Bilay (亦可拼作 Bilai) — 基辅乌克兰微生物和病毒研究所

V. A. Tutel'yan — 莫斯科苏联医学院营养研究所

M. A. Akhmeteli — 苏联医学院流行病和微生物研究所

L. Ye. Olifson	A. M. Kogan
M. F. Nesterin	D. T. Martynenko
K. Z. Salomatina	N. A. Kostyunina
Ye. P. Kozhevnikova	V. V. Yerinakov
N. D. Osadchaya	I. A. Kurmanov
L. F. Mikhaylova	V. V. Semenov
Sh. M. Kenina	Z. K. Bystryakova
V. L. Kartashova	Z. Z. Orlova
L. R. Filonova	L. S. L'vova
T. Ye. Tolcheyeva	L. I. Lozbina
Kn. A. Dzhilavyan	T. A. Shevtsova
I. S. Yelistratov	I. Yu. Makedon
N. S. Tishkova	N. S. Proskuryakova
V. I. Kaplun	A. V. Borovkov
Ye. P. Kozhevalkova	M. N. Nazypov
S. M. Gubkin	L. I. Lozbin
L. I. Il'ina	M. S. Marova
P. A. Il'in	

1947年之间。污染原因查明为保存过冬的小米、小麦和大麦染上了镰孢霉。其症状包括呕吐、皮肤发炎、多器官出血（特别是肺和肠胃组织）、腹泻、白血球减少和骨髓机能抑制。

1939年，约瑟夫·斯大林总理派遣尼基塔·赫鲁晓夫去乌克兰组织和改进农业活动，并查明许多牛马死亡的病因。原因可追溯至干草和稻草染有葡萄穗霉。其后被称为葡萄穗霉中毒的这种疾病是在食入或接触到受污染的粮食后发生的。症状包括：溃疡性皮炎、口周皮炎、血质不调、出血综合病征、流产和死亡。最大的经济影响在于马的死亡，但牛、羊、家禽和人类也受到波及。

其他表现出类似症状的疾病蔓延事件是1958年和1959年发生在苏联和东欧的马群和牛群之中的；死亡的动物数以千计。其后，日本、欧洲、苏联和美国出现了其他中毒事件，影响及于各种家畜，而在“红霉菌中毒”的情况下还影响到人。现已证明，所有这些疾病都是因为吃下了单端孢菌素，而非传染原之故。对于较早的蔓延事件，并未测量受污染粮食的毒素含量；但是，在较近的蔓延事件（诸如“发霉玉米中毒”和“红霉菌中毒”）中，有关的有毒粮食的瓜萎镰菌醇和（或）脱氧瓜萎镰菌醇的含量一般均在百万分之二和八之间。

单端孢菌霉毒素的天然存在情况

由于没有方便的检测方法以及单端孢菌素类化合物的复杂性，关于单端孢菌素存在情况的文献为数较少。科学家最近才研究出足以区别结构相近的各种衍生物并精确测定毒素含量数值的方法（分析方法的比较见表Ⅱ-3）。在考察有关这类化合物天然存在情况的科学文献时必须极为审慎，因为以不够充分的分析所取得的结果作为根据，是会得出错误结论的。利用薄层色层分离法一类的技术时，曾发生过把化合物作错误的鉴别和过分高估浓度的情况。

表Ⅱ-4开列了关于T-2毒素、蛇形菌素和瓜萎镰菌醇的天然存在情况的报

表 E-1

产生单端孢菌素的真菌

类型	T-2 类	瓜萎镰菌醇类	长周期类型
单端孢菌素	T-2 毒素	瓜萎镰菌醇	杆孢菌素
	HT-2 毒素	单乙酰瓜萎镰菌醇	Veirucarins
	蛇形菌素	二乙酰瓜萎镰菌醇	Satratoxins
	新茄镰孢菌素	脱氧瓜萎镰菌醇	轮单孢菌素
真菌	三隔镰孢	雪腐镰孢	疣孢漆斑菌
	粉红镰孢	F. Opisphaeria	
	木贼镰孢	粉红镰孢	露湿漆斑菌
	拟分枝孢镰孢		葡萄穗霉
	砖红镰孢		龟裂轮枝单孢霉
	早熟禾镰孢		
	腐皮镰孢		
	F. rigidiusculum		
	半裸镰孢		

表 E-2

单端孢菌素毒枝菌素中毒的历史

<u>中毒</u>	<u>地区和受影响物种</u>	<u>症状</u>
“醉麦”中毒	苏联：人类、家畜	头痛、恶心、呕吐、晕眩、发寒、视觉混乱
食物中毒白血球缺乏症	苏联：人类、马、猪	呕吐、腹泻、多次出血、皮肤发炎、白血球减少、咽峡炎
葡萄穗霉中毒	苏联、欧洲：马	休克、口炎、出血、皮肤坏死、神经错乱
豆荚中毒	日本：马	惊厥、环行运动
Dendrodochiotox icosis	苏联、欧洲：马	皮肤发炎、出血
发霉玉米中毒	美国：猪、牛	呕吐、出血
红霉菌中毒	日本、苏联：人类、马、猪、牛	呕吐、腹泻、肺和肠充血和出血

道。 这些数据是从关于单端孢菌毒素的3000多件例证中搜集来的。由于所使用的技术而使含量数值令人怀疑者，则另加标记。 显而易见的是，即使认为表E-4中令人怀疑的数值为可用，老挝和柬埔寨的各种样品中的毒素含量也极不寻常。 这些毒素的含量（百万分之150的T-2毒素，百万分之109的瓜萎镰菌醇，百万分之100以上的蛇形菌素以及百万分之66的脱氧瓜萎镰菌醇）显著超出了天然存在量的观测值。 还应指出，表E-4所载的情况是指镰孢霉在其理想基质生长时所产生的毒素含量，而老挝和柬埔寨的样品却是取自极不可能供镰孢霉生长和产生毒素的地表——岩石和水。 当然，真菌属在理想实验室情况下在纯培养物中生长时，可造成较高的毒素含量；例如，苏联人成功地在每千克基质中制造出4克T-2。 但在自然环境下，镰孢霉属无法与曲霉属和青霉属等其他真菌相比，其所产生的毒素含量值低了几个数量级。

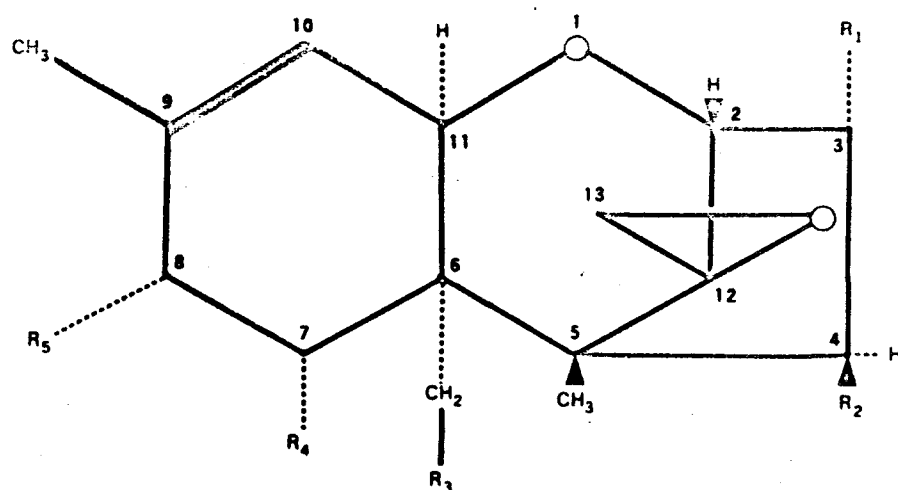
许多研究人员对该区域进行的调查也支持了以下的结论，即只有通过非自然的历程才有可能造成在东南亚样品中发现的毒素含量。 曼谷马希多尔大学和麻省理工学院对东南亚天然存在的生毒性真菌和霉毒素进行调查后，并未发现T-2、瓜萎镰菌醇、脱氧瓜萎镰菌醇或蛇形菌素的存在，尽管找到了黄曲霉毒素等其他霉毒素。 我们以自己的方法对柬埔寨植物、土壤、水、玉米和米的正常植物群样品进行分析后没有发现单端孢菌素的存在，从而证实了上述的结论。

持怀疑态度的人对分析结果作出了理论解释，以支持这类毒素为天然存在的这一假定。 他们假定，所发现的单端孢菌素是通过植物的根部加以吸收，易位至叶部，其后渗出，并被冲至岩石表面或水中，然后被测出。 贾维斯等人的1981年的一篇论文即报道说，一种巴西灌木似乎可对土壤真菌所产生的一种巨轮列单端孢菌素加以吸收、易位并进行化学改变。 这一论点虽可用来支持东南亚天然沉积这一假想存在形式，但应指出，该论文所指的植物并未渗出毒素，这种毒素对所调查的一切其他植物均具有极大的植物毒性，而这种植物也不能进行单端孢菌素再合

成。 未发现有任何其他植物以这种方式对任何其他单端孢菌素加以吸收和易位。
东南亚土壤和植物对照样品并未证明有这类毒素的地方性存在。 在一般不适合这些特定单端孢菌素毒素形成的环境中出现高含量的这类毒素，是无法合情合理地归因于自然污染的。

图 E-1

单端孢菌素的总结构式



T₂ 毒素

$R_1 = OH$

$R_2 = OAc$

$R_3 = OAc$

$R_4 = H$

$R_5 = OCOCH_2CH(CH_3)_2$

瓜萎镰菌醇

$R_1 = CH$

$R_2 = CH$

$R_3 = OH$

$R_4 = OH$

$R_5 = -O$

脱氧瓜萎镰菌醇

$R_1 = OH$

$R_2 = H$

$R_3 = OH$

$R_4 = OH$

$R_5 = -O$

单端孢菌素的化学和物理性质

在考虑单端孢菌素是否适于作为药剂时，必须考虑到它的稳定性、可溶性和是否容易生产等因素。单端孢菌素属的一般结构见图 2-1。目前已知的天然存在的 12 至 13 环氧单端孢菌素在 40 种以上。尺基可以是羟基、酰化羟基或酯。样品中测出的毒素的尺基列于一般结构之下。所有化合物均在第 9 和第 10 位碳原子之间存在一个烯双键，而第 12 位和第 13 位碳原子则共同合有一个环氧基。这些化合物均很稳定，以固体形式存在时尤其稳定。它们可在室温下存放多年而不失其活性。它们可耐热，以摄氏 100 度加热 1 小时后仍未见丧失任何活性。可溶性则取决于尺基；高度羟基化的衍生物较溶于水。这些化合物在溶液中也相当稳定。解毒方法为：以强无机酸加以处理，从而打开第 12 位和第 13 位碳原子所形成的环氧键并消除其一切生物活性。大多数毒素均可由粘膜充分吸收，某些毒素可由皮肤吸收；这一性质也取决于尺基。

其中一些化合物是化学合成的；但利用镰孢菌属进行生物合成是最有效的大量生产方式。对最近的苏联文献进行初步检索时，共考察了 50 篇关于单端孢菌素的论文。其中，22 篇是关于查明这类化合物生物合成的最佳条件。科斯丘尼纳所报告的 T-2 毒素产量为每千克基质（通常为小麦谷粒或米）4 克。苏联境内被查出的工业微生物工厂有许多间。某些工厂是生产供饲料添加剂用的单细胞蛋白质，另一些工厂生产抗生素，而其他工厂的作用则不明。根据长期以来公开文献的报道，苏联境内生产镰孢菌的设施被怀疑是生物战剂的生产和储存设施。这一设施，别克茨克化学工厂，距西伯利亚境内的科学城新西伯利亚不远。抗生素和毒枝菌素的唯一不同之处在于其目标特异性。两者均由真菌生产，但霉毒素对人的毒性大于对微生物的毒性。采用生产某些抗生素的同一技术来生产霉毒素，产量可达相当高的程度。因此可断定，苏联有能力大量生产单端孢菌素。苏联所生产的一种抗生素是一种单端孢菌素衍生物，从而为战剂生产设施提供了理想掩护。

表 E-3

在饲料中探测单端孢菌素的物理化学方法

方法	测出的单端孢菌素	测量限制	必要标准	用途和限制
一维薄层色谱分离法	所有各种	0.1 微克 / 点 (H_2SO_4)	基准标准	定性的 有干扰 不确定
二维薄层色谱分离法	所有各种	0.1—1.0 微克 / 点 (H_2SO_4)	基准标准	定性的 干扰较小 确定
气体—液体色谱分离法	非烃化的或 TMS 衍生物	0.03—0.05 微克 / 微升注射量	基准标准	定性的 甘油—酸酯干扰 无法明确鉴定
气体色谱分离法 / 质谱仪 —标准扫描谱型	TMS 衍生物	0.02—0.05 微克 / 微升注射量	基准标准或 光谱图	半定性的 干扰较小 可明确鉴定
气体色谱分离法 / 质谱仪 —选择离子检测	TMS 衍生物	0.007—0.02 微克 / 微升注射量	基准标准或 光谱图	定量的 最适于复杂混合物 可明确鉴定

<u>方法</u>	<u>测出的单端孢菌素</u>	<u>测量限制</u>	<u>必要标准</u>	<u>用途和限制</u>
核磁共振	所有各种	—	基准标准或 光谱图	确定 纯化毒素结构说明
放射免疫化验 (发展阶段)	T-2 毒素	1-20 毫克	兔抗 T-2 毒素抗体 H T-2 毒素	敏感 低干扰 相对结构特异性

单端孢菌素对人的身体影响

单端孢菌素中毒的最显著症状列于表E-2。其中较特出的为迅速开始呕吐，而且皮肤严重发痒和刺痛。随后为粘膜出血和便血。表E-2所列的症状与老挝柬埔寨和阿富汗单端孢菌素攻击事件受害者所报告的症状相类似。这种关联是很引人注目的。

单端孢菌素对实验室动物的LD₅₀值（试验种群的50%致死所需的剂量）可从0.1毫克/千克至1,000毫克/千克不等，视特定毒素、种别和感染途径而定。但ED₅₀值（对50%的试验种群造成所期望的生理效应所需的剂量）则低得多。产生呕吐反应的ED₅₀值为0.1毫克/千克；皮肤发炎的ED₅₀值则为十分之几微克。

有关单端孢菌素毒性效应的大部分数据均来自动物数据，其中，所用的药物为纯化合物，服用的途径为口服、皮下、腹膜内或静脉注射。不幸的是，尚未有关于服下这类化合物的混合物的效应的报告。因此，很难推测人类染上这类烈性毒素混合物的烟雾后应当会产生何种反应。关于人类感染情况的最有用数据是在对anguidine（蛇形菌素）是否可作为抗癌药物而进行第一阶段临床评价时取得的。蛇形菌素的服用途径为静脉注射。3毫克/米²/日的剂量立即会造成恶心、呕吐、腹泻、嗜眠和（或）神智错乱、发烧、发寒、全身起红斑并有刺热感觉、低血压、呼吸困难、口炎、荨麻疹和运动失调。由于有这些副作用，治疗即中断了。使蛇形菌素有可能作为抗癌药物的特性，也就是使其具有剧毒的一部分原因。它和其他单端孢菌素对肿瘤细胞一类迅速分裂的细胞可造成极大破坏。不幸的是，肠胃道内壁和骨髓细胞也是迅速分裂的细胞，单端孢菌素对这类细胞会造成这些组织的严重迅速变质。这些化合物还会直接影响血液的凝血因素（即对第七种因素活性有第一级效应，对凝血酶原有第二级效应），从而造成创伤后过量出血。

表 E-4

单端孢菌素毒枝菌素的自发存在情况

毒素	国别	来源	浓度 (百万分数)	资料出处 ^a
T-2	美国	混合饲料	0.08 ^b	15
	联合王国	酿酒谷物	ND ^c	19
	印度	甜玉米	4 ^{b d}	5
	加拿大	玉米	ND	4
	印度	高粱	ND ^d	22
	加拿大	大麦	25 ^d	20
	印度	红花子	3-5 ^d	6
	美国	玉米秆	0.11 ^b	16
	美国	饲料补充物	ND	7
	美国	玉米	2	8
	美国	混合饲料	0.3	14
	法国	玉米	0.02 ^b	10
	美国	玉米	ND	2
蛇形菌素	美国	混合饲料	0.5	15
	美国	混合饲料	0.38	15
	印度	红花子	3-5 ^d	6
	印度	甜玉米	14 ^d	5
	德国	玉米	31.5 ^d	23
	美国	玉米	0.88	21

表 E-4 (续)

毒素	国别	来源	浓度 (百万分数)	资料出处 ^a
脱氧瓜萎	美国	玉米秆	1.5 ^b	16
镰菌醇	美国	玉米	1.8 ^b	15
	美国	玉米	1.0 ^b	15
	美国	玉米	0.1 ^b	15
	美国	混合饲料	0.04 ^b	15
	美国	混合饲料	1.0 ^b	15
	美国	混合饲料	1.0 ^b	15
	美国	玉米	7.4	9
	美国	玉米	0.1-25 ^d	21
	美国	玉米	微量-25 ^d	2,21
	美国	玉米	1.1-10.7	26
	美国	玉米	41	25
	美国	玉米	1.0 ^b	17
	美国	燕麦	5	17
	日本	大麦	ND	18
	美国	玉米	1.0 ^b	13
	美国	玉米	0.06 ^b	13
	美国	混合饲料	0.07 ^b	13
	法国	玉米	0.6 ^b	10
	南非	玉米	2.5	11
	赞比亚	玉米	7.4	11
	美国	玉米	ND	2

表 丑 - 4. (续)

毒素	国别	来源	浓度 (百万分数)	资料出处 ^a
脱氧瓜萎	日本	大麦	7.3	18
镰菌醇	奥地利	玉米	1.3	24
	奥地利	玉米	7.9	24
	加拿大	玉米	7.9	24
瓜萎镰菌醇	日本	大麦	ND	18
	法国	玉米	4.3 ^b	10
具有部分特性	美国	玉米	ND	25
的单端孢菌	印度	红花子	ND ^d	6
素				
皮肤刺激性因	美国	玉米	1 7 3 件样品中的 9 3	3
素—— 未经			件确定有此因素 ^b	
过化学分析	美国	玉米	多件样品确定有此因素	21
	南斯拉夫	玉米	1 9 1 件样品中的 1 6	1
			件确定有此因素	

a. 资料来源:

1. Balzer *et al.* (1977)
2. Ciegler (1978)
3. Eppley *et al.* (1974)
4. Funnel (1979)
5. Ghosal *et al.* (1978)
6. Ghosal *et al.* (1977)
7. Hibbs *et al.* (1974)
8. Hsu *et al.* (1972)
9. Isshi *et al.* (1975)
10. Jemmail *et al.* (1978)
11. Marasas *et al.* (1977)
12. Miller (1976)
13. Mirocha (1979)
14. Mirocha (1979)
15. Mirocha *et al.* (1976)
16. Mirocha *et al.* (1979)
17. Mirocha *et al.* (1979)
18. Morooka *et al.* (1972)
19. Petrie *et al.* (1977)
20. Puls and Greenway *et al.* (1976)
21. Romer, T., Ralston Purina, St. Louis, MO (personal communication)
22. Rukmini and Bhat (1978)
23. Siegfried (1979)
24. Vesonder and Ciegler (1979)
25. Vesonder *et al.* (1976)
26. Vesonder *et al.* (1978)

b. 样品中还测出有 Zearalenone (F - 2 毒素) .

c. ND = 毒素浓度未确定.

d. 根据其所使用的技术, 含量为可疑.

关于单端孢菌素对人体影响的其他有用临床数据，是得自关于苏联境内天然发生的疾病蔓延情况的报道。产生的反应类似于幅射中毒，并有一个类似幅射中毒的潜伏期。在潜伏期内，明显的症状消失不见。

临床情况可分为四个阶段。

第一阶段是食入有毒谷物后数分钟至数小时内发生的。所述的综合症状是通过口服途径感染上低剂量而造成的。如果感染的途径为吸入，症状也许更加显著，或时间进程较快。第一阶段的特征包括口腔和肠胃道的第一级变化，并有局部症状。在食入有毒谷物后不久，由于毒素对粘膜的影响，病人的口、舌、喉、上腭、食道和胃均有灼热感。舌头感到肿胀强直，口腔粘膜可能充血。胃和肠的粘膜发炎，伴以呕吐、腹泻和腹痛。在大多数情况下，第一阶段还会出现唾液过多、头痛、晕眩、虚弱、疲倦和心搏过速。也许还有发烧和流汗，但体温通常不会升高。白血球数目也许在本阶段开始下降，红血球沉淀率也许加快。第一阶段可长达3至9日。

第二阶段往往称为潜伏阶段或潜伏期，因为病人并无不适感，并且能从事正常活动。它也称为白血球减少阶段，因为其主要特征为骨髓和生血系统失调，表现出白血球和粒性白血球逐渐减少以及淋巴球较多。此外，还会发生贫血以及红血球、血小板和血红蛋白的含量下降。中枢神经系统和自主神经系统也许失调，并可能出现虚弱、眩晕、疲劳、头痛、心悸和轻微气喘。皮肤开始出现可见出血点（淤点），标志着过渡到第三阶段。第二阶段可长达3至4星期。过渡到第三阶段是突然发生的，症状接连出现得很快。

第三阶段，躯干、臂、大腿、脸和头的皮肤出现淤血，其大小可由一毫米至数厘米。毛细管很脆弱，任何轻伤都会造成出血。口、舌、软腭和扁桃体的粘膜会出血。鼻、胃、和肠的出血可能很严重。唇、手指、鼻、颌、眼和口开始出现坏死部分。淋巴腺通常肿大，毗连的结缔组织严重水肿，以至于病人很难张口。

前述的血液异常情况更加严重。 出血、因肿胀引起的呼吸窒息或继发性感染都可能造成死亡。

第四阶段为恢复期。 需经 3 或 4 星期的治疗，坏死损害和出血反应才会消失。
骨髓的造血能力需两个月以上才能恢复正常。

1982 年 3 月华盛顿美国国务院公共事务局公共通讯厅编辑司出版。 编辑：诺曼·霍华德和科利恩·萨斯曼。

文件内容为公开性质，可不预先待得允许而翻印；引用时请注明资料来源。

- - - - -