

風險評估研究

第 64 號報告書

化學物危害評估

食物中的麥角生物鹼

香港特別行政區政府

食物環境衛生署

食物安全中心

2021 年 10 月

本報告書由香港特別行政區政府食物環境衛生署食物安全中心發表。未經食物安全中心書面許可，不得翻印、審訂或摘錄或於其他刊物或研究著作轉載本報告書的全部或部分研究資料。若轉載本報告書其他部分的内容，須註明出處。

通訊處：

香港金鐘道 66 號

金鐘道政府合署 43 樓

食物環境衛生署

食物安全中心

風險評估組

電子郵箱：enquiries@fehd.gov.hk

目錄

	<u>頁數</u>
摘要	2
目的	4
背景	4
麥角鹼的結構	6
麥角鹼的毒性	7
健康參考值	8
規管	8
研究範圍	10
研究方法	10
採集樣本	10
化驗分析	10
數據闡釋	11
食物消費量數據	11
估計膳食攝入量	11
結果及討論	12
食物中麥角鹼的含量	12
從膳食攝入麥角鹼的分量	13
與外國的研究結果比較	14
研究的局限	17
結論及建議	18
參考資料	19
附件	24

風險評估研究
第 64 號報告書

化學物危害評估

食物中的麥角生物鹼

摘要

麥角生物鹼(簡稱麥角鹼)是霉菌毒素，主要由麥角菌屬真菌產生。這類真菌會感染某些穀類農作物，例如黑麥、小黑麥、小麥、大麥、小米和燕麥。真菌感染這些穀物時，會佔據子房，取代發育中的穀粒或種子，結成含生物鹼的菌核，稱為麥角。麥角鹼主要來自麥角。如收割時穀物帶有麥角，該穀物及其所製成的食品也可能受麥角鹼污染。

2. 中世紀時，歐洲很多人因食用了受麥角鹼污染的穀物、麩粉或麩包而中毒。患者血管收縮，感到劇痛，其後會因壞疽以致失去手指、手、腳，甚至四肢。這類病例今天已很少見，主要因為在去除穀物雜質和磨穀過程中，大部分麥角已被清除，故殘留在穀物及其所製成的穀類食品中的生物鹼含量極低。

3. 聯合國糧食及農業組織 / 世界衛生組織食品添加劑聯合專家委員會於 2021 年把膳食中總麥角鹼的組別每日可容忍攝入量定為每公斤體重 0.4 微克。

4. 這次研究的目的是(i)檢測本地食物中的麥角鹼含量；(ii)估算本港成年人從這些食物中攝入麥角鹼的分量；以及(iii)評估相關的健康風險。

5. 不同的海外研究均指出，消費者從膳食攝入的麥角鹼，主要來自穀物和穀類食品(特別是含黑麥食品)。是次研究集中對一些報稱較有可能含麥角鹼的食物進行分析，共收集了 339 個樣本，涵蓋八個食物組別，分別為“穀類”、“麩粉及澱粉”、“未經烹調的乾粉麩”、“未經烹調的濕粉麩”、“麩包”、“早餐穀類食品”、“其他烘焙製品”及“穀類飲品”。

6. 約 79%(267 個)樣本沒有驗出麥角鹼。在驗出麥角鹼的樣本(72 個，佔樣本總數 21%)中，麥角鹼的總含量介乎每公斤 0.54 至 6.5 微克(下限和上限)與每公斤 1 200 微克之間。研究結果顯示，“早餐穀類食品”和“麩包”這兩個組別的麥角鹼含量較高，平均總含量分別為每公斤 30 至 35 微克(下限和上限)和每公斤 12 至 16 微克(下限和上限)。這項研究測出的麥角鹼平均總含量，一般較歐洲食品安全局在 2017 年公布的水平為低。

7. 這次研究發現，本港攝入量一般的成年人從膳食攝入麥角鹼的分量為每日每公斤體重 0.018 至 0.076 微克(下限和上限)(即每日可容忍攝入量的 4.4%至 19%)，而攝入量高(第 90 百分位)的成年人則為每日每公斤體重 0.036 至 0.12 微克(下限和上限) (即每日可容忍攝入量的 9.1%至

29%)。這結果顯示，攝入量一般和攝入量高的成年人都不大可能因攝入麥角鹼而影響健康。與歐洲食品安全局在 2017 年公布的歐洲成年人麥角鹼的平均膳食攝入量比較，這項研究估算的本港成年人平均膳食攝入量屬低。

8. 就成年人的麥角鹼估計膳食攝入量而言，市民應遵從基本的健康飲食建議，保持均衡和多元化的飲食。

9. 業界(例如農民、飼料生產商、食物製造商)應遵循食品法典委員會的《預防並減少穀類中霉菌毒素污染操作規範》，減少食物中的麥角鹼含量，例如利用分離技術去除穀物的雜質，以清除麥角和殘留在穀物表面上的麥角微粒。

食物中的麥角生物鹼

目的

食物環境衛生署轄下的食物安全中心(食安中心)在 2019 至 2021 年間對食物中的麥角生物鹼(簡稱麥角鹼)進行了一項風險評估研究,以便了解香港各種食物含麥角鹼的情況和含量,從而估算本港成年人從膳食中攝入麥角鹼的分量,並評估相關的潛在健康風險。

背景

2. 麥角鹼是存在於自然界的霉菌毒素,由數種麥角菌屬真菌(例如紫色麥角菌、非洲麥角菌、梭狀麥角菌、高粱麥角菌等)產生。在歐洲,最普遍的麥角菌屬品種為紫色麥角菌¹。這類真菌大多感染穀物和野草²。真菌菌絲入侵草本植物(宿主)的胚珠,再佔據整個子房。有報告指,子房是草本植物唯一會受感染的器官^{3,4}。真菌取代發育中的穀粒或種子,結成含生物鹼的菌核^a。這些菌核呈深色和香蕉狀,從穗上正常穀粒位置向外突出。麥角菌屬真菌的菌核稱為麥角⁵。

3. 麥角鹼主要來自麥角⁶。如收割時穀物帶有麥角,該穀物及其所製成的穀類食品也可能受麥角鹼污染。麥角病是嚴重的穀物疾病,可對種植者造成重大經濟損失⁷。受影響的穀物主要有黑麥和小黑麥(紫色麥角菌)、高粱(非洲麥角菌、高粱麥角菌)及珍珠粟(梭狀麥角菌)。在春季,由於潮濕和陰涼的天氣為時較長,小麥和大麥也可能受到影響⁸。開放授粉的作物(例如黑麥和小黑麥)可讓真菌孢子輕易進入開放中的花頭,故亦會較易受到感染^{9,10}。有別於其他因作物在收割後貯存期間腐壞而產生的霉菌毒素,麥角只會在收割前產生,貯存期間麥角鹼的含量相對穩定¹⁰。

^a 菌核是硬化了的真菌菌絲體,其結構緊密,貯有養分,功能之一是讓真菌抵禦極端環境。

4. 中世紀時，歐洲很多人因進食受麥角鹼污染的穀物、麩粉或麩包而中毒，爆發了有“聖火”或“聖安東尼之火”(因患者四肢有燒灼感而得名)之稱的嚴重疫症。有報告指出，聖安東尼之火是中世紀至二十世紀人類史上的主要食物傳播疾病。在八至十六世紀期間錄得超過 100 次大爆發，每次多達 40 000 人死亡。到了二十世紀，這疫症曾多次在歐洲和非洲爆發，造成無數人死亡¹¹。患者血管收縮，感到劇痛，其後會因壞疽以致失去手指、手、腳，甚至四肢²。這種病狀現稱為麥角中毒^{5、11}，病例在今天已非常罕見，主要因為在去除穀物雜質和磨穀過程中，大部分麥角已被清除，故殘留在穀物及其所製成的食品中的生物鹼含量極低¹²。

5. 過去十年間，加拿大¹³、英國^{14、15、16}和歐洲聯盟(歐盟)^{1、5、6}等地方曾就食物中的麥角鹼進行研究。除穀類農作物(例如黑麥、小麥、大麥、裂穀小麥、燕麥及其研磨食品)外，這些研究也涵蓋某些穀類副產品，包括麩包、早餐穀類食品、未經烹調的濕粉麩、餅乾和精製烘焙食品。這些研究顯示，在黑麥和黑麥食品驗出的麥角鹼含量，一般較其他穀物及其所製成的食品為高。

6. 沒有報告顯示麥角鹼會轉移至動物源性食品¹⁷。歐洲食品安全局 2017 年的報告指出，在家禽、奶類及奶類食品和其他植物源性食品(例如水果、蔬菜、木本堅果、香料等)的樣本中，麥角鹼的含量少得無法量化¹。

7. 麥角鹼不太耐熱。有研究指烘焙或其他烹煮過程會降低食品中的麥角鹼含量^{12、18}。此外，烹煮後的麩條或意大利粉，麥角鹼的含量亦有下降，這可能是麥角鹼流失到烹煮用的水所致⁵。

8. 有些措施可降低穀類食品中麥角鹼的含量。由於麥角鹼主要來自麥角，因此在穀物加工的早期過程中，採用篩選和其他去除穀物雜質的方法，可大大降低其後製成的穀類製品中麥角鹼的含量⁸。不過，即使除去菌核，仍有可能在穀物樣本檢測到生物鹼^{6、19}。麥角的結構比穀粒鬆散，含較多油脂，密度亦較低。穀物如帶有麥角，在運送時穀粒與菌核互相磨擦，很可能會釋出非常細小的麥角微粒。磨擦後脫落的物質具高度黏性，會黏附於穀物表面⁸。

麥角鹼的結構

9. 大部分存在於自然界的麥角鹼都呈麥角靈四環結構，第 6 位是一顆氮原子(圖 1)。在許多麥角鹼中，這顆氮原子會被甲基化，在 C8 位會被取代基取代，並在 C8 與 C9 或 C9 與 C10 之間形成雙鍵^{2,5}。

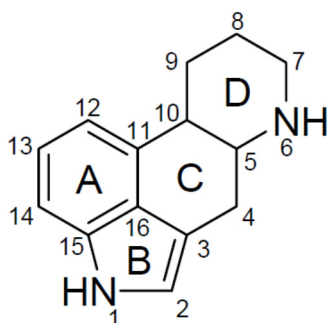


圖1：麥角靈的環狀結構，包括各環的編號和排列

10. 在 C9 與 C10 之間帶有雙鍵的麥角鹼(稱為麥角烯)會在 C8 的對稱中心進行差向異構作用，形成兩種差向異構體，分別稱為麥角肽生物鹼(ergopeptines, 以後綴 -ine 標示)和異麥角肽生物鹼(ergopeptinines, 以後綴 -inine 標示)。這些差向異構體的生物和物理化學特性並不相同。-ines 異構體具生物活性，而 -inines 異構體則不然。兩者在天然環境中受污染的樣本中都可找到。-ine 異構體在水溶液中會快速轉化為 -inine 異構體，而這過程可在某些水溶劑和有機溶劑中逆轉(圖 2)^{2,5}。

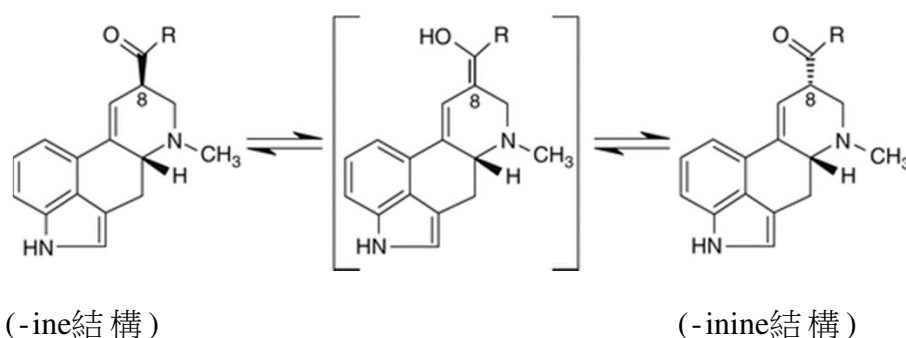


圖2：在 C9 = C10 帶雙鍵的麥角鹼易在 C-8 的對稱中心進行差向異構作用。

11. 麥角菌屬真菌產生的麥角鹼，最常見有麥角新鹼、麥角胺、麥角辛、麥角克鹼、麥角隱亭和麥角柯寧鹼。這些生物鹼的數量和結構視乎真菌種類、宿主植物、菌核成熟度、地理區域及當時的天氣情況而有所不同^{2,8,9,20}。舉例來說，陰涼的天氣(特別是有助延長開花期的陰涼潮濕環境)有利麥角菌感染。對於各類黑麥品種，是否易受感染與花粉釋放

量有關^{4, 10}。花粉釋放量高會增加受精機會，縮短開花期，以致難以受到麥角孢子影響。此外，麥角鹼的多寡，也可能因穀物的批次或收成年份不同而有分別^{10, 14}。

麥角鹼的毒性

12. 麥角引致人類中毒的情況稱為麥角中毒。麥角中毒徵狀分壞疽型(例如皮膚痕癢灼熱、因壞疽失去手 / 腳)和驚厥型(例如出現幻覺、神志不清、有狀似癲癇的抽搖動作)兩種^{8, 21}。有報告指，儘管過往也曾數次錄得出現混合徵狀的疫情，但在麥角中毒的疫情中，患者通常只出現壞疽型或驚厥型的徵狀²²。

動力學和新陳代謝

13. 有關麥角鹼的毒物動力學資料不多，主要局限於藥用的麥角鹼(例如麥角新鹼和麥角胺)。

14. 現有文獻指出，麥角鹼由胃腸道吸收後，會經血漿分布至周圍組織，並在氧化作用下進行生物轉化(主要通過細胞色素 P450 3A4 酶進行)。某些麥角鹼(例如麥角新鹼)其後可與葡萄糖醛酸結合⁵。麥角鹼主要隨動物(反芻動物除外)的膽汁排出^{5, 23}。

急性中毒

15. 經進食攝入小量麥角鹼，可引致急性中毒症狀，例如嘔吐、痙攣、頭痛、心血管問題(高血壓或心律不正等)和中樞神經系統功能失常。人體數據顯示，即使攝入小量麥角鹼，也可令子宮收縮，引致子宮出血和流產。攝入大量麥角鹼會出現急性中毒症狀，例如血管收縮(尤其會使心肌血管收縮，也可使腎臟和四肢的血管收縮)，引致循環系統疾病。除這些症狀外，患者可能會有幻覺、痙攣、感覺受損和癱瘓，甚至呼吸或心跳驟停，然後死亡⁶。短暫攝入亞致死分量的麥角鹼，會出現神經中毒症狀，包括煩躁、瞳孔縮小或放大、肌肉無力、震顫和僵直。

發育毒性和生殖毒性

16. 從觀察使用某些麥角鹼作藥物的有效成分會對人體產生不良反應，或進食麥角含量高的穀類食品令人不適得知⁶，長期攝入麥角鹼，即使分量不多，也可影響生育(例如流產、嬰兒出生時體重較輕和泌乳不足)，

而長期經進食攝入大量麥角鹼，則會出現與短暫攝入大量麥角鹼類似的症狀⁶。

基因毒性和致癌性

17. 國際癌症研究機構沒有就麥角鹼的致癌性作出歸類。

18. 就基因毒性方面，除麥角胺外，研究自然界的麥角鹼的工作並不多。體外測試沒有發現麥角胺引致基因突變。早期研究進行的體外和體內測試顯示，麥角胺某程度上會令染色體受損。然而，體內測試的結果顯示染色體受損程度輕微，而且並不一致。對於被餵服原麥角或麥角毒素的大鼠出現腫瘤，歐洲食品安全局根據現有的麥角鹼基因毒性和致癌性資料，認為這與非基因毒性致癌機理有關⁵。

健康參考值

19. 在 2012 年，歐洲食品安全局把總麥角鹼(麥角新鹼、麥角辛、麥角柯寧鹼、麥角胺、麥角克鹼、麥角隱亭(α -異構體和 β -異構體)及其相應-inine (S)-差向異構體)的組別急性參考劑量定為每日每公斤體重 1 微克，組別每日可容忍攝入量定為每公斤體重 0.6 微克。由於現有數據未能釐定麥角鹼的相對毒性，故假設所有麥角鹼都具同等相對毒性⁵。

20. 在 2021 年，聯合國糧食及農業組織 / 世界衛生組織食品添加劑聯合專家委員會(專家委員會)評估麥角鹼的毒性，認為現有數據不足以確定不同麥角鹼的毒性當量因子。因此，認為以麥角鹼的總含量訂定組別急性參考劑量和組別每日可容忍攝入量，是恰當的做法。專家委員會遂把膳食中總麥角鹼的組別急性參考劑量和組別每日可容忍攝入量同樣定為每日每公斤體重 0.4 微克²⁴。

規管

21. 在 2017 年，食品污染法典委員會修訂了《預防並減少穀類中霉菌毒素污染操作規範》(《操作規範》)，加入附件，就減少穀物受麥角菌屬真菌感染及麥角鹼污染，向農民和食品製造商作出良好農業和生產規範的建議²⁵。

22. 食品法典委員會^{26·27}、歐盟²⁸、美國^{29·30·31}、加拿大³²、澳洲與新西蘭³³，以及中國內地³⁴都有就某些穀物的麥角菌核含量訂定上限。

23. 本港沒有特定法例規管食物中的麥角鹼。然而，《公眾衛生及市政條例》(第 132 章)規定，所有在香港出售的食物，必須適宜供人食用。

研究範圍

24. 專家委員會將麥角鹼納入 2017 至 2019 年間須評估污染物的優先名單內。食安中心作為世界衛生組織的食物中化學物風險分析合作中心，認為有必要進行研究，檢測本地食物中麥角鹼的含量，從而評估對市民構成的潛在健康風險。

25. 這次研究集中分析本地市面一些報稱較有可能含麥角鹼的食物。這些食物分屬“穀類”、“麩粉及澱粉”、“麩包”、“早餐穀類食品”、“未經烹調的乾粉麩”、“未經烹調的濕粉麩”、“其他烘焙製品”及“穀類飲品”八個組別。

研究方法

採集樣本

26. 這項研究選取本港市面上多種穀類食品進行化驗分析。我們從文獻所載在曾發現含麥角鹼的食物組別中合共收集了 339 個樣本。這些食物樣本是在 2019 年 6 月至 9 月期間從麩包店、超級市場、食肆、咖啡店等不同零售點(包括濕貨街市內的零售點)購買的。

化驗分析

27. 化驗分析工作由食安中心的食物研究化驗所負責進行。收集的樣本送往食物研究化驗所後逐一化驗，以測定麥角鹼的含量。檢測的物質包括以下 12 種麥角鹼：麥角克鹼、麥角胺、麥角隱亭^b、麥角新鹼、麥角辛、麥角柯寧鹼，以及這六種生物鹼的 -inine 異構體。

28. 化驗人員在每個樣本添加乙腈和碳酸銨溶液的混合物進行萃取，並以 MycoSep® 麥角淨化柱去除樣本萃取物的雜質，再以超高效液相色譜質譜聯用儀測定樣本的麥角鹼的含量。全部 12 種麥角鹼的檢測限均為每公斤 0.5 微克，定量限則為每公斤 2 微克。

^b 分開化驗 α -麥角隱亭和 β -麥角隱亭。

數據闡釋

29. 每個樣本的麥角鹼總含量，以該樣本檢測到的全部 12 種麥角鹼含量總和計算。如樣本中有部分甚或全部麥角鹼的含量低於檢測限(即“檢測不到”)，意味有關檢測結果的真正數值實際上可能處於零至檢測限值之間。在這情況下，我們會使用《食品中化學物風險評估原則和方法》建議的取代法(即採用下限值和上限值的方式)來表示“檢測不到”的結果³⁵。在計算每個樣本的麥角鹼總含量時，如有“檢測不到”的結果，下限值會設定為零，上限值則為檢測限值。

食物消費量數據

30. 這項研究根據 2005 至 2007 年香港市民食物消費量調查所得的食物消費量數據，估算市民從膳食攝入麥角鹼的分量³⁶。

估計膳食攝入量

31. 即使某些食物組別^c的食品屬非即食食品，這項研究仍以全部食物驗出的麥角鹼含量估算膳食攝入量。我們根據 24 小時膳食回顧法的加權消費量數據，以及這項研究不同食物組別食品的麥角鹼總含量，綜合得出本港成年人從膳食攝入麥角鹼的分量。

32. 此外，為能更有效反映市民從各類食物攝入麥角鹼的比重，我們把各種食品歸入不同的食物組別。

33. 我們利用食安中心內部研發，名為“攝入量評估系統”的網絡電腦系統，評估麥角鹼的膳食攝入量。這項研究分別以膳食攝入量的平均值和第 90 百分位的數值，作為攝入量一般和攝入量高的市民的數值。我們會把估計攝入量與專家委員會於 2021 年訂定的每日可容忍攝入量作出比較。

^c “穀類”、“麩粉及澱粉”、“未經烹調的乾粉麩”和“未經烹調的濕粉麩”這幾個組別的食品屬非即食食品。

結果及討論

食物中麥角鹼的含量

34. 這次研究共收集了 339 個食物樣本，分屬“穀類”、“麩粉及澱粉”、“未經烹調的乾粉麩”、“未經烹調的濕粉麩”、“麩包”、“早餐穀類食品”、“其他烘焙製品”及“穀類飲品”八個食物組別。化驗分析結果顯示，在這 339 個樣本中，267 個樣本(79%)沒有驗出麥角鹼，只有 72 個樣本(21%)檢測得到含至少一種麥角鹼(≥檢測限)。

35. 不同食物組別的麥角鹼平均總含量概列於表 1。“穀類飲品”組別的全部樣本都沒有驗出麥角鹼。在 72 個驗出含麥角鹼的樣本中，超過三分之一來自“麩包”這個食物組別(26 個樣本，即 36%)。

36. 至於“穀類飲品”以外的食物組別樣本，麥角鹼的平均總含量介乎每公斤 0.49 至 6.8 微克(下限和上限)與每公斤 30 至 35 微克(下限和上限)之間。“早餐穀類食品”組別的樣本麥角鹼的平均總含量最高，達每公斤 30 至 35 微克(下限和上限)；其次是“麩包”，平均總含量為每公斤 12 至 16 微克(下限和上限)。

37. 不同類別食物的麥角鹼總含量載列於附件。“早餐穀類食品”組別的一個小麥胚芽樣本驗出的麥角鹼總含量最高(每公斤 1 200 微克)，其次是一個大麥樣本(每公斤 540 微克)和一個蝦子麩樣本(每公斤 180 微克)。這次研究共收集了 3 個小麥胚芽樣本，其麥角鹼總含量分別為每公斤 22 至 23 微克(下限和上限)、每公斤 170 微克和每公斤 1 200 微克。

表 1：不同食物組別的麥角鹼總含量

食物組別	數目		麥角鹼的平均總含量 (微克/公斤) [範圍]			
	收集的樣本	低於檢測限的 樣本 (%)	下限		上限	
早餐穀類食品	50	41 (82%)	30	[0 - 1 200]	35	[6.5 - 1 200]
麩包	51	25 (49%)	12	[0 - 71]	16	[6.5 - 71]
穀類	64	62 (97%)	8.4	[0 - 540]	15	[6.5 - 540]
未經烹調的乾粉麩	30	20 (67%)	8.2	[0 - 180]	14	[6.5 - 180]
其他烘焙製品	45	33 (73%)	7.0	[0 - 130]	13	[6.5 - 130]

麩粉及澱粉	54	43 (80%)	6.5	[0 - 160]	12	[6.5 - 160]
未經烹調的濕粉麩	27	25 (93%)	0.49	[0 - 8.0]	6.8	[6.5 - 12]
穀類飲品	18	18 (100%)	0	[0 - 0]	6.5	[6.5 - 6.5]
總數	339	267 (79%)				

38. 在 72 個驗出麥角鹼的樣本中，約四分之一(20 個樣本，即 28%)已知含有黑麥。一般而言，含黑麥的食品在所屬的食物組別中麥角鹼的平均總含量較高。舉例而言，黑麥麩粉和黑麥薄脆餅乾的麥角鹼平均總含量分別為每公斤 90 至 90 微克(下限和上限)和每公斤 53 至 56 微克(下限和上限)，而兩者所屬的食物組別，即“麩粉及澱粉”和“其他烘焙製品”，麥角鹼的平均總含量則分別為每公斤 6.5 至 12 微克(下限和上限)和每公斤 7.0 至 13 微克(下限和上限)。

從膳食攝入麥角鹼的分量

39. 就本港成年人(體重 61.25 公斤)而言，攝入量一般的成年人從膳食攝入麥角鹼的分量，估計為每日每公斤體重 0.018 至 0.076 微克(下限和上限)(即每日可容忍攝入量的 4.4%至 19%)，而攝入量高(第 90 百分位)的成年人，則為每日每公斤體重 0.036 至 0.12 微克(下限和上限)(即每日可容忍攝入量的 9.1%至 29%)。以上結果顯示，攝入量一般和攝入量高的成年人都不大可能因攝入麥角鹼而影響健康。

主要膳食來源

40. 攝入量一般的本港成年人從各食物組別攝入麥角鹼佔整體膳食攝入量(下限)的百分比載列於表 2。從個別食物組別攝入麥角鹼佔整體攝入量的實際比重，宜以下限方式表達，原因是下限不受某些食物組別有多個樣本低於檢測限的影響。每日可容忍攝入量的百分比也採用估計下限計算。

41. 與其他食物組別相比，從“麩包”攝入麥角鹼佔整體攝入量的比重最高。然而，研究結果顯示，從各食物組別攝入麥角鹼的分量佔每日可容忍攝入量的百分比均低於 5%，因此，沒有一個食物組別是本港市民從膳食攝入麥角鹼的主要來源³⁷。

表2：攝入量一般的成年人從各食物組別攝入麥角鹼的分量

食物組別	麥角鹼的平均攝入量 (下限) (微克 / 每日每公斤 體重)	佔膳食攝入量的 百分比* (%)	佔每日可容忍 麥角鹼 攝入量的百分比# (%)
麩包	0.0072	41	1.8
未經烹調的乾粉麩	0.0057	33	1.4
麩粉及澱粉	0.0019	11	0.47
其他烘焙製品	0.0017	9.9	0.43
早餐穀類食品	0.00060	3.4	0.15
穀類	0.00036	2.1	0.091
未經烹調的濕粉麩	0.000086	0.49	0.021
穀類飲品	0	0	0
總數	0.018	100	4.4

*由於四捨五入，數值相加未必等於總和。

#以麥角鹼總含量的估計下限，計算佔專家委員會於 2021 年設定的每日可容忍攝入量(即每日每公斤體重 0.4 微克)的百分比。

與外國的研究結果比較

本港與外地食品的麥角鹼含量研究結果比較

42. 表 3 比較這項研究與歐洲食品安全局 2017 年報告¹就某些食物組別 / 食品公布的麥角鹼平均總含量。一般而言，這項研究檢測出的麥角鹼平均總含量，較歐洲食品安全局在 2017 年就類似食品公布的水平為低。不過，由於兩者在研究方法、化學分析方法以至處理低於檢測限和定量限結果的方法都有分別，在直接比較數據時，必須小心審慎。

43. 歐洲食品安全局報告指出，黑麥及含黑麥的食品中麥角鹼的平均總含量，一般較其他穀物(例如：小麥、裂穀小麥、燕麥和粟米)及其加工製品為高¹。這結果與本研究所得的結果大致吻合。

表3：香港與歐盟就某些食品的麥角鹼平均總含量所作的比較*

食品	本研究		2017年 歐洲食品安全局報告	
	樣本 數目	麥角鹼 平均總含量 (下限-上限) (微克 / 公斤)	樣本 數目	麥角鹼平均總 含量 (下限-上限) (微克 / 公斤)
黑麥穀粒	1	0.60 - 6.6	321	148.7 - 203.1
小麥穀粒	6	0 - 6.5	248	20.0 - 132.8
大麥穀粒	6	90 - 95	48	38.1 - 55.8
裂穀小麥穀粒	3	0 - 6.5	20	28.0 - 180.5
燕麥穀粒	6	0 - 6.5	29	32.7 - 70.8
黑麥研磨食品	3	90 - 90	394	198.0 - 239.4
小麥研磨食品	6	7.7 - 12	293	12.0 - 87.2
粟米研磨食品	3	0 - 6.5	132	0.3 - 227.9
燕麥研磨食品	1	0 - 6.5	14	1.9 - 72.7
裂穀小麥研磨食品	3	3.0 - 8.3	26	34.0 - 148.8
黑麥麩包	3	1.2 - 6.7	181	29.2 - 66.8
混合小麥和黑麥的麩包	6	25 - 27	201	32.8 - 82.0
小麥麩包	33	11 - 16	19	5.9 - 29.3
多種穀物麩包	6	12 - 16	51	10.5 - 25.9
其他麩包	3	4.0 - 9.2	22	14.0 - 67.6
黑麥片	3	24 - 25	15	34.6 - 83.4
燕麥片	6	0 - 6.5	52	2.9 - 100.1
小麥片	3	0 - 6.5	8	1.1 - 68.1
混合穀類麥片	21	0.55 - 6.8	3	19.2 - 19.8
薄脆餅乾(含黑麥)	3	53 - 56	32 (黑麥、 全麥)	10.2 - 50.4
			62 (黑麥、 淺色)	12.9 - 82.7
餅乾(曲奇)	3	0 - 6.5	39	2.9 - 16.7

*歐洲食品安全局報告與本研究的檢測限值 / 定量限值並不相同，兩者亦以不同方法處理低於檢測限 / 定量限的結果。

本港與外地的麥角鹼膳食攝入量研究結果比較

44. 目前關於麥角鹼的膳食攝入量數據不多。加拿大、澳洲、新西蘭等地並無這方面的數據¹⁷。歐洲食品安全局於2017年曾估算歐洲人口從膳

食攝入麥角鹼的分量¹。有關報告的結論指出，根據歐洲各地就不同年齡組別人口進行的膳食調查，估計總麥角鹼的短期和長期膳食攝入平均分量，均低於歐洲食品安全局設定的組別急性參考劑量和組別每日可容忍攝入量¹。表 4 比較香港與歐盟兩地成年人從膳食攝入的麥角鹼分量。與歐洲食品安全局在 2017 年公布的結果比較，本研究估算本港成年人的平均膳食攝入量屬低。

表 4：本研究與歐洲食品安全局(2017年)就成年人從膳食攝入麥角鹼的估計分量比較

		歐洲食品安全局報告 (2017 年)*	本研究#
平均膳食攝入量 (微克 / 每日每公斤體重)	下限	0.01 - 0.05 (即每日可容忍攝入量的 2.5 - 13% [®])	0.018 (即每日可容忍攝入量的 4.4%)
	上限	0.06 - 0.18 (即每日可容忍攝入量的 15 - 45%)	0.076 (即每日可容忍攝入量的 19%)

*非即食食品(例如乾製食品)的分析結果經換算系數調整，以提高估計攝入量的準確度。

#用以估算膳食攝入量的樣本(包括非即食食品)分析結果全部沒有經過調整。

[®]按專家委員會於 2021 年設定的每日可容忍攝入量(即每日每公斤體重 0.4 微克)計算有關百分比。

研究的局限

45. 在 2005 年至 2007 年進行的香港市民食物消費量調查，是以非連續兩天 24 小時膳食問卷方式，收集本港市民食物消費量的資料。某些較少人食用的食品可能未有涵蓋在內。舉例來說，這次研究收集了黑麥麩粉樣本，但因缺乏消費量資料，在估算膳食攝入量時，未有計入相關樣本的數據。不過，未有納入調查的食品均為副食品，市民從這些食物攝入麥角鹼的分量佔整體攝入量的比重應屬偏低。

46. “穀類”、“麩粉及澱粉”、“未經烹調的乾粉麩”和“未經烹調的濕粉麩”組別的食品屬非即食食品。在現實情況下，這些食物須作處理或烹調，方可食用。由於烹調過程會令食物水分含量等有所改變，這些食物經烹調後麥角鹼的濃度會減少。因此，以上述非即食食品驗出的麥角鹼含量作估算，難免會高估從膳食攝入麥角鹼的分量。儘管如此，高估了攝入量理應不致影響研究的結論。

47. 這項研究的結果只能概略反映在某一時間本港某些食物的麥角鹼含量。如資源許可的話，檢測分析的樣本愈多，對攝入量的估算會愈精確。

結論及建議

48. 麥角鹼是存在於自然界的霉菌毒素，主要由麥角菌屬真菌產生。在這次研究中，79%樣本沒有驗出麥角鹼，只有 72 個樣本檢測得到含至少一種麥角鹼。“早餐穀類食品”這個組別的樣本麥角鹼的平均含量最高，其次為“麪包”組別。

49. 根據這次研究估算，攝入量一般和攝入量高的本港成年人，攝入麥角鹼的分量都遠低於專家委員會所定的每日可容忍攝入量，意味他們不大可能因攝入麥角鹼而影響健康。

50. 就成年人的麥角鹼估計膳食攝入量而言，市民應遵從基本的健康飲食建議，保持均衡和多元化的飲食。

51. 業界(例如農民、飼料生產商、食物製造商)應遵循食品法典委員會的《操作規範》，減少食物中的麥角鹼含量，例如利用分離技術去除穀物的雜質，以清除麥角和殘留在穀物表面上的麥角微粒。

參考資料

- ¹ European Food Safety Authority (EFSA), Arcella D., Ruiz J.A.G., Innocenti M.L. and Roldan R. Scientific report on human and animal dietary exposure to ergot alkaloids. EFSA Journal 2017;15(7):4902, 53 pp. 網址：
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4902>
- ² Mavungu J.D.D, Larionova D.A., Malysheva S.V., Peteghem C.V. and Saeger S.D. Survey on ergot alkaloids in cereals intended for human consumption and animal feeding. EFSA, 2 December 2011. 網址：
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2011.EN-214>
- ³ Sharma N., Sharma V.K., Manikyam H.K. and Krishna A.B. Ergot Alkaloids: A Review on Therapeutic Applications. European Journal of Medicinal Plants 2016;14(3):1-17. Article no. EJMP. 25975.
- ⁴ Alderman S. Ergot: Biology and Control. USDA-ARS National Forage Seed Production Research Center, February 2006. 網址：
<https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/81/ErgotDVDtranscript.pdf>
- ⁵ EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on Ergot alkaloids in food and feed. EFSA Journal 2012;10(7):2798. doi:10.2903/j.efsa.2012.2798. 網址：
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2798>
- ⁶ Federal Institute of Risk assessment (BfR). Frequently asked questions on ergot alkaloids in cereal products. BfR FAQ, 12 November 2013. 網址：
https://www.bfr.bund.de/en/frequently_asked_questions_on_ergot_alkaloids_in_cereal_products-189083.html
- ⁷ Slaiding I.R. and Byrd N. Project Report No. 510: Ensuring that UK cereals used in malting, milling and animal feed achieve food and feed safety standards. Agriculture & Horticulture Development Board, April 2013. 網址：
<https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Research%20Papers/Cereals%20and%20Oilseed/pr510.pdf>
- ⁸ Joint Food and Agriculture Organization (FAO)/World Health Organization (WHO) Food Standards Programme – Codex Committee on Contaminants in Foods. Discussion Paper on an Annex for Ergot and Ergot Alkaloids to the Code of Practice for the Prevention and Reduction of Mycotoxin Contamination in Cereals. CAC/RCP 51-2003. Rotterdam, the Netherlands, 4-8 April 2016. 網址：
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-735-10%252FWD%252Fcf10_13e.pdf

⁹ Wegulo S.N. and Carlson M.P. Ergot of Small Grain Cereals and Grasses and its Health Effects on Humans and Livestock. University of Nebraska – Lincoln Extension. EC1880, 2011.

¹⁰ Coufal-Majewski S., Stanford K., McAllister T., Blakley B., McKinnon J., Chaves A.V. and Wang Y. Impacts of Cereal Ergot in Food Animal Production. *Frontiers in Veterinary Science*, February 2016;3(15). doi: 10.3389/fvets.2016.00015. 網址：
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4766294/pdf/fvets-03-00015.pdf>

¹¹ Redman G. and Noleppa S. Mycotoxins – The Hidden Danger in Food and Feed. The Andersons Centre and HFFA Research GmbH, February 2017.

¹² Peraica M., Radić B., Lucić A. and Pavlović M. Toxic effects of mycotoxins in humans. *Bulletin of the WHO* 1999;77(9):754–766. 網址：
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2557730/pdf/10534900.pdf>

¹³ Canadian Food Inspection Agency (CFIA). Food Safety Action Plan Report 2013 – 2015 Targeted Surveys – Chemistry. Multi-Mycotoxin Analysis in Selected Foods. CFIA RDIMS 6726799, 2015.

¹⁴ Byrd N., De Alwis J., Booth M. and Jewell K. Monitoring the Presence of Ergot Alkaloids in Cereals and a Study of a Possible Relationship between Occurrence of Sclerotia Content and Levels of Ergot Alkaloids. Food Standards Agency, Final Report, Project Number FS516009, 12 November 2014. 網址：
[https://www.food.gov.uk/sites/default/files/media/document/FS516009%20Final%20Ergot%20Alkaloid%20report%20\(3\).pdf](https://www.food.gov.uk/sites/default/files/media/document/FS516009%20Final%20Ergot%20Alkaloid%20report%20(3).pdf)

¹⁵ UK Food Standards Agency (FSA). Surveillance Programme for Mycotoxins in Foods. Year 2: Mycotoxins in Foods for Infants and Young Children, Patulin in Apple Juice and Ergot Alkaloids in Cereal Products. Food Survey Information Sheet: 02/11, November 2011.

¹⁶ UK FSA. Surveillance Programme for Mycotoxins in Foods. Year 4: Surveillance programme for rarely tested for mycotoxins. Food Survey Information Sheet, November 2015. 網址：
<https://www.food.gov.uk/print/pdf/node/719>

¹⁷ Cressey P. and Pearson A. The New Zealand Mycotoxin Surveillance Program 06-14 Report Series: FW0617 Risk Profile Mycotoxin in the New Zealand Food Supply. MPI Technical Report – Paper No: 2016/27, May 2014. 網址：
<https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/12924/direct>

¹⁸ Cressey P., Dr. Thomson B. and Reeve J. The New Zealand Mycotoxin Surveillance Program 06-14 Report Series: FW0617 Risk Profile Mycotoxin in the New Zealand Food Supply. MPI Technical Report – Paper No: 2016/21, May 2006. 網址：
<https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/12906/direct>

- ¹⁹ MacDonald S.J. and Anderson W.A.C. Research Review No. PR575: A desk study to review current knowledge on ergot alkaloids and their potential for contamination to cereal grains. AHDB Cereals & Oilseeds, June 2017. 網址：
<https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Research%20Papers/Cereals%20and%20Oilseed/pr575.pdf>
- ²⁰ Society for Mycotoxin Research. 35th Mycotoxin Workshop: Conference Abstracts. Ghent, May 2013.
- ²¹ Lapinskas V. A Brief History of Ergotism: From St. Anthony's Fire and St. Vitus' Dance Until Today. Medicinos Teorija Ir Praktika, 2007.
- ²² Merhoff G.C. and Porter J.M. Ergot intoxication: historical review and description of unusual clinical manifestations. Annals of surgery, November 1974;180(5):773–779. 網址：
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1343691/>
- ²³ Peraica M., Richter D. and Dubravka R. Mycotoxicoses in children. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju 2014;65(4):347-63. doi:10.2478/10004-1254-65-2014-2557.
- ²⁴ Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Compendium of Food Additive Specifications. JECFA 91st Meeting – Virtual meeting, 1–12 February 2021. FAO JECFA Monographs No. 26. Rome, 2021. 網址：
<http://www.fao.org/3/cb4737en/cb4737en.pdf>
- ²⁵ Codex Alimentarius Commission. Code of practice for the prevention and reduction of mycotoxin contamination in cereals. CXC 51-2003, amended in 2014, 2017, revised in 2016. 網址：
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B51-2003%252FCXC_051e.pdf
- ²⁶ Codex Alimentarius Commission. Standard for wheat and durum wheat. CXS 199-1995, amended in 2019. 網址：
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B199-1995%252FCXS_199e.pdf
- ²⁷ Codex Alimentarius Commission. Standard for oats. CXS 201-1995, amended in 2019. 網址：
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B201-1995%252FCXS_201e.pdf

²⁸ European Commission (EC). Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Official Journal of the European Union, 2006. 網址：

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1881-20201014>

²⁹ United States Department of Agriculture, Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration, Federal Grain Inspection Service. U.S. Standards: Subpart M -- United States Standards for Wheat. United States Department of Agriculture, May 2014. 網址：

<https://www.gipsa.usda.gov/fgis/standards/810wheat.pdf>

³⁰ United States Department of Agriculture, Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration, Federal Grain Inspection Service. U.S. Standards: Subpart M -- United States Standards for Triticale. United States Department of Agriculture, May 1988. 網址：

<https://www.gipsa.usda.gov/fgis/standards/810tritic.pdf>

³¹ United States Department of Agriculture, Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration, Federal Grain Inspection Service. U.S. Standards: Subpart M -- United States Standards for Rye. United States Department of Agriculture, May 1988. 網址：

<https://www.gipsa.usda.gov/fgis/standards/810rye.pdf>

³² Canadian Grain Commission. Official Grain Grading Guide. Canadian Grain Commission, August 1 2021. ISSN: 1704-5118. 網址：

<https://grainscanada.gc.ca/en/grain-quality/official-grain-grading-guide/>

³³ Food Standards Australia New Zealand. Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.4.1: Contaminants and natural toxicants. Schedule 19 – Maximum levels of contaminants and natural toxicants. Federal Register of Legislative Instruments F2016C00167, June 2021. 網址：

<https://www.legislation.gov.au/Details/F2021C00628>

³⁴ 中華人民共和國國家衛生和計劃生育委員會，國家食品藥品監督管理總局。食品安全國家標準-糧食。中華人民共和國國家標準 GB 2715-2016，2016年6月。網址：

<http://lswz.tj.gov.cn/ZTZL1801/ZTXC2442/LYBZ2129/202008/W020200821779614696068.pdf>

³⁵ WHO - International Programme on Chemical Safety (IPCS). Principles and Methods for the Risk Assessment of Chemicals in Food. IPCS, Environmental Health Criteria 240, 2009. 網址：

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44065/WHO_EHC_240_eng.pdf

³⁶ Department of Biochemistry, Chinese University of Hong Kong. Hong Kong Population-Based Food Consumption Survey 2005 - 2007. Centre for Food Safety, Food and Environmental Hygiene Department, Hong Kong, 2010.

³⁷ Joint FAO/WHO Food Standards Programme – Codex Alimentarius Commission. Procedural Manual Twenty-Sixth edition. Rome, 2018. 網址：
<http://www.fao.org/3/i8608en/I8608EN.pdf>

不同類別食物的麥角鹼總含量

	樣本數目	麥角鹼含量 高於或等於檢測限 的樣本數目(%)	麥角鹼平均總含量(微克/公斤)[範圍]#			
			下限		上限	
穀類	64	2 (3.1%)	8.4	[0-540]	15	[6.5-540]
白米	6					
糙米	3					
紅米	3					所有樣本均低於檢測限
小麥	6					
裂穀小麥	3					
大麥	6	1	90	[0-540]	95	[6.5-540]
燕麥	6					
高粱	3					
粟米	3					所有樣本均低於檢測限
蕎麥	3					
小米	3					
糯米	3					
黑麥	1	1	0.6	[0.60-0.60]	6.6	[6.6-6.6]
八寶粥	1					
藜麥	3					所有樣本均低於檢測限
其他 / 混合穀類	11					
麩粉及澱粉	54	11 (20%)	6.5	[0-160]	12	[6.5-160]
粘米粉	3					所有樣本均低於檢測限
小麥麩粉	6	4	7.7	[0-21]	12	[6.5-22]
裂穀小麥麩粉	3	1	3.0	[0-9.0]	8.3	[6.5-12]
粟米麩粉	3					所有樣本均低於檢測限
糯米粉	3					
黑麥麩粉	3	3	90	[13-160]	90	[13-160]
粟粉	3					
澄麩粉	3					所有樣本均低於檢測限
自發粉	3					
大麥麩粉	2					
蛋糕粉 / 班戟粉	4	2	1.3	[0-4.6]	6.8	[6.5-7.6]
蕎麥麩粉	3					
高粱麩粉	3					所有樣本均低於檢測限
藜麥麩粉	3					
珍珠粟 / 御穀麩粉	3					
其他麩粉	6	1	3.2	[0-19]	8.8	[6.5-20]
未經烹調的乾粉麩	30	10 (33%)	8.2	[0-180]	14	[6.5-180]
意大利粉	3					所有樣本均低於檢測限
通心粉	3					
日本蕎麥麩	3	1	0.43	[0-1.3]	6.6	[6.5-6.8]
即食麩	3	1	7.3	[0-22]	12	[6.5-24]
全蛋麩	3	2	3.7	[0-5.7]	8.5	[6.5-10]
米粉 / 米線	3					所有樣本均低於檢測限
蝦子麩	3	2	64	[0-180]	67	[6.5-180]
其他未經烹調的乾粉麩	3					所有樣本均低於檢測限
伊麩	3	3	3.5	[0.89-5.5]	8.4	[6.9-9.5]
蒸粗麥粉	3	1	3.3	[0-9.9]	8.3	[6.5-12]

未經烹調的濕粉麩	27	2 (7.4%)	0.49	[0-8.0]	6.8	[6.5-12]
河粉	3					
烏冬	3					
上海麩	3					所有樣本均低於檢測限
日本拉麩	3					
瀨粉	3					
油麩	3	2	4.4	[0-8.0]	9.2	[6.5-12]
濛粉	3					
餃子皮	3					所有樣本均低於檢測限
上海年糕	2					
銀針粉	1					
麩包	51	26 (51%)	12	[0-71]	16	[6.5-71]
麥包	3	1	14	[0-42]	18	[6.5-42]
白麩包	6	5	15	[0-44]	18	[6.5-44]
黑麥麩包	3	1	1.2	[0-3.5]	6.7	[6.5-7.0]
餐包	3					所有樣本均低於檢測限
多種穀物麩包(含黑麥)	6	6	25	[3.2-52]	27	[8.2-52]
多種穀物麩包(不確定是否含黑麥)	6	4	12	[0-62]	16	[6.5-62]
法包 / 法式長條麩包 / 維也納麩包(包括酸種麩包)	3	2	2.1	[0-3.6]	7.7	[6.5-8.6]
提子乾麩包	3	1	23	[0-69]	27	[6.5-69]
熱狗包	2	1	4.8	[0-9.6]	9.3	[6.5-12]
漢堡包	4	2	35	[0-71]	38	[6.5-71]
比高包	3	1	0.90	[0-2.7]	7.1	[6.5-8.2]
中式蒸包	3					所有樣本均低於檢測限
菠蘿包	3					
英式鬆餅	3	2	4.0	[0-6.6]	9.2	[6.5-11]
早餐穀類食品	50	9 (18%)	30	[0-1200]	35	[6.5-1200]
粟米片	3					所有樣本均低於檢測限
燕麥片	6					
麥胚芽	3	3	460	[22-1200]	460	[23-1200]
雜錦果麥	5					
小麥片	3					所有樣本均低於檢測限
藜麥片	3					
米片	3	1	3.2	[0-9.6]	8.3	[6.5-12]
蕎麥片	2					所有樣本均低於檢測限
裂穀小麥片	2					
黑麥片	3	3	24	[20-27]	25	[21-27]
混合早餐穀類食品	17	2	0.69	[0-11]	6.9	[6.5-13]
其他烘焙製品	45	12 (27%)	7.0	[0-130]	13	[6.5-130]
曲奇餅	3					所有樣本均低於檢測限
布朗尼蛋糕	3					
梳打餅	3	1	1.1	[0-3.2]	7.1	[6.5-8.2]
小麥餅	3	1	14	[0-42]	18	[6.5-42]
消化餅	3					所有樣本均低於檢測限
威化餅	3					
粟米脆片 / 粟米脆條	3	1	0.37	[0-1.1]	6.7	[6.5-7.1]
鬆餅	3	2	2.2	[0-3.4]	7.4	[6.5-7.8]
蛋糕	3					
班戟	3					所有樣本均低於檢測限
酥皮食品	3					

蛋卷	3					
牛角包	3	3	32	[9.5-53]	33	[13-53]
黑麥薄脆餅乾	3	2	53	[0-130]	56	[6.5-130]
其他餅乾	3	2	2.6	[0-5.2]	7.8	[6.5-8.7]
穀類飲品	18	0 (0%)	0	[0-0]	6.5	[6.5-6.5]
啤酒	7					
黑麥啤酒	2					
米奶	3					
麥芽飲品	3					
其他穀類飲品	3					

所有樣本均低於檢測限

*計算麥角鹼總含量時，如有“檢測不到”的結果，下限值會設定為零，上限值則為檢測限值。