

作者：
Global X Team

日期：2021年7月14日
題目：主題式



GLOBAL X ETFs 研究

農業科技和食品創新趨勢

農業科技和食品創新對促進向更可持續生產和消費模式轉型發揮著核心作用。

對於許多消費者來說，農產品價格上漲和衛生紙售罄表示供應鏈受壓程度已達到頂峰。投入、中間過程和產出似乎未能接軌，且相距甚遠。但對其他人來說，生產和消費之間的聯繫是顯而易見的，尤其是農業和食品。生產和消費未能接軌會造成糧食供應不穩：7.46 億人（即全球人口的 16%）曾一度無法獲得足夠的食物；¹ 也造成農民失去生計：因極端氣候導致農作物枯萎而使農業收入減少，部分原因正是曾經令行業蓬勃發展的做法。幸運的是，農業科技和食品創新提供可以彌合生產和消費差距的解決方案，同時還可以減緩氣候變化和環境破壞等外部因素。

下文將探討農業科技和食品創新如何為可持續生產和消費等式的雙方提供解決方案。

關鍵要點

- 精準農業、農業機械人和自動化、可控環境農業和農業生物技術等顛覆性技術和耕作方法可以提高農業生產力和可持續性。
- 乳製品和蛋白質替代品以及減少食物浪費技術等食品創新可以推動耕作方法的改變，減緩該行業的外部不利因素，並有助於緩解糧食供應不穩。

農業科技：利用技術對人、地球和盈利能力產生積極影響

現代農業涵蓋多個系統，植物和牲畜養殖的共同主線將這些系統聯繫在一起。其中最重要的是農業生態系統，即「生產食物、纖維和其他供人類消費和加工產品」的環境，以及與農業生態系統重疊但涵蓋產品分銷和食物消費的食物系統。^{2,3} 這些系統中的顛覆性創新可為更可持續的生產和消費帶來重大變化。本節將探討農業科技對此項轉型所發揮的重要作用。

通過精準農業提高效率

田與田之間以及每次收成之間的作物產量和質量受無數變量影響。在一塊田裏種植的作物可能需要肥料、殺蟲劑或其他投入，而在另一塊田裏種植的作物可能不需要。

傳統的耕作方法努力追蹤和調整這些變量，可能導致低效率的資源運用和次優的產量。這就是精準農業的用武之地。

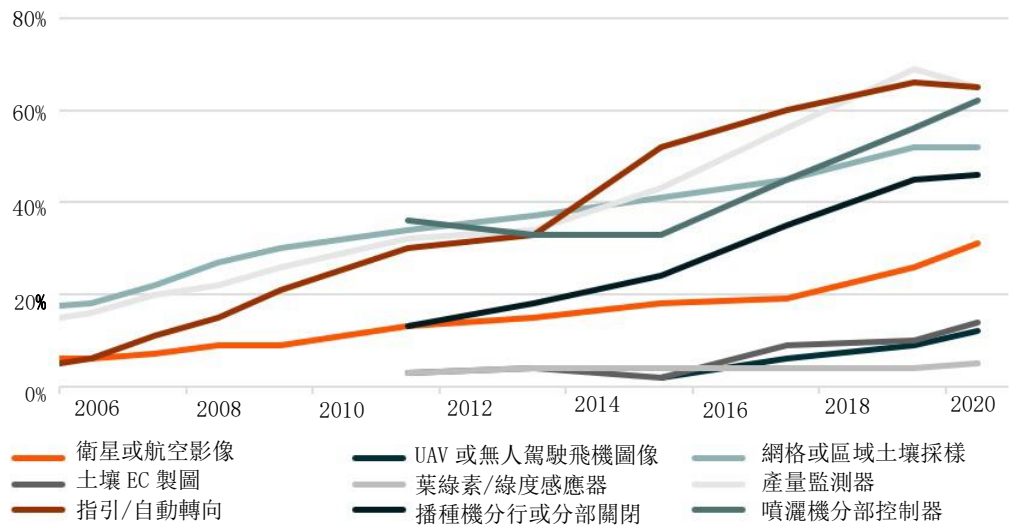


精準農業尋求最大限度地提高作物的產量和質量，同時節省水、肥料、殺蟲劑和勞動力等投入。其中的關鍵是物聯網(IoT)和人工智能(AI)。借助這些技術，農民可以監控和滿足特定作物和牲畜的精確需求。這個概念被稱為可變速率施用(VRA)。⁴它是如何運作的？田與田之間設有被連通的感應器記錄和傳送有關土壤水分/養分水平、土壤酸度、吸水率、植物/牲畜健康以及天氣等數據，⁵然後人工智能利用這些資料和全球定位系統數據為農民或農業機械人生成精確的指令。實踐示例：

- 農民利用John Deere See & Spray機器的紅綠藍攝錄鏡頭觀察和傳送環境數據。支援人工智能的軟件處理來自攝錄鏡頭的數據，並把農作物從雜草中區分出來。然後它會生成指令，讓機器只噴灑雜草，可減少77%的除草劑使用。⁶
- 一位農民利用衛星圖像服務頻繁地捕捉他們農場的圖像。人工智能會處理這些圖像，並識別出哪一塊田的作物比另一塊田的類似作物體積較小、綠度較低。農民結合這些資料與土壤數據，以確定問題作物的最佳處理方案。

生產商近年加速採納精準農業技術

調查：精密技術的採納報告
(佔農田覆蓋面積百分比)



註：以上結果來自對農業投入經銷商的年度調查，他們被問及「您所在市場區域的農田總面積中大約有百分之幾採用以下做法？」；N =169 間投入經銷商。

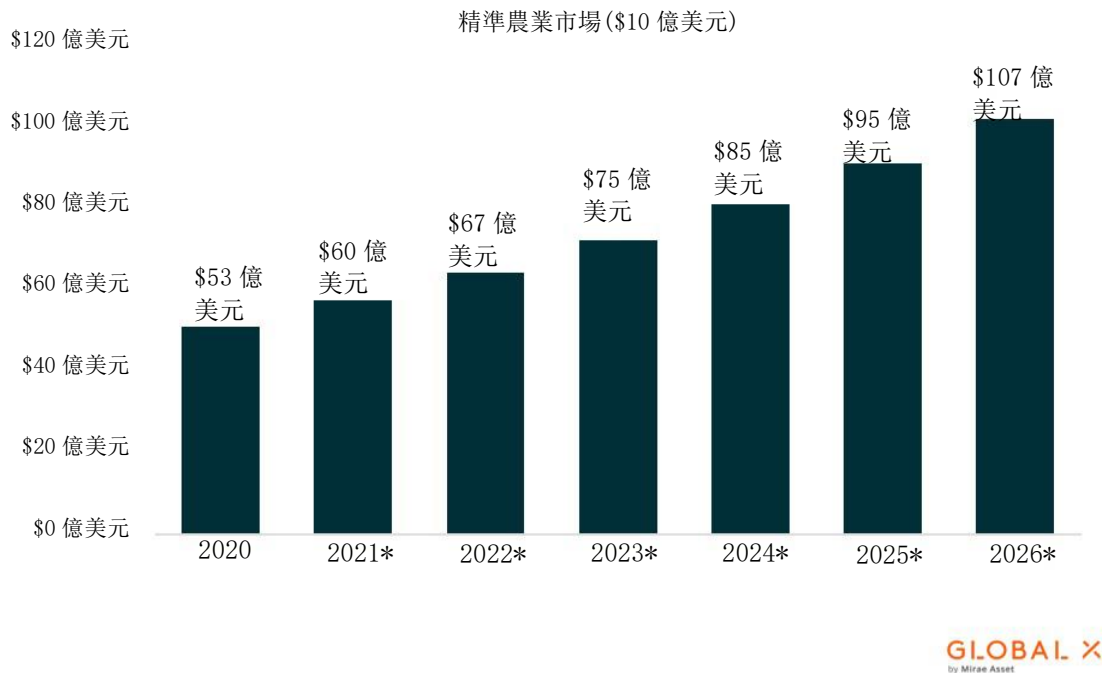
資料來源：普渡大學，Croplife 雜誌，2020 年 8 月。

為了滿足不斷增長的全球人口對糧食的需求，這種精準水平是必要的。農產品的需求正在增加，部分人士估計在2012年至2050年間將增加 50%，而且傳統耕作方法所需的資源和對環境造成的負面影響很容易被低估。⁷農業系統佔據了全球無冰和無沙漠土地的 43%、全球淡水抽取量近2/3和溫室氣體排放量的18.4%。^{8,9}

一直以來，不少農作物從未離開過農場。據估計，美國16%的食物浪費（按重量計算，相當於\$150億美元的產品）發生在農場。¹⁰其中很大部分為因疾病、害蟲和其他因素而損失的農作物，而未有收割或棄置多餘作物也是罪魁禍首。許多農民對農田進行過度種植，以彌補損失和/或滿足意外需求，但隨後銷毀多餘作物，因為這是成本最低的選擇。¹¹精準農業可能是這些低效問題的解決方案，可消除造成浪費的猜測，並優化農業投入和產出。

全球精準農業市場的價值預料將從2020年的\$53億美元增長到2026年的\$107億美元，複合年增長率(CAGR)為12.3%。¹²隨著持份者努力盡量減緩低效的問題和不利的因素，我們預料農產品需求不斷增加和更可持續生產方法的迫切需要將長期推動精準農業市場增長。精準農業帶來收入和長期成本節約潛力，很可能會激勵生產商採納，特別是規模經濟可降低前期成本和技術進步可引入新的產能。消費者和工業物聯網的採納以及5G網絡的推出代表精準農業的跨行業有利因素。

精準農業市場規模，2020 - 2026年預計



註：上圖基於 Global X 對 2021 年發布多項第三方估計的分析，這些估計基於 2020 年底的假設（IE 基準年=2020）；*預測

資料來源：Grand View Research、Mordor Intelligence、360 研究報告、Global X ETF，2021 年 7 月。

在農業環境中利用機械人和自動化

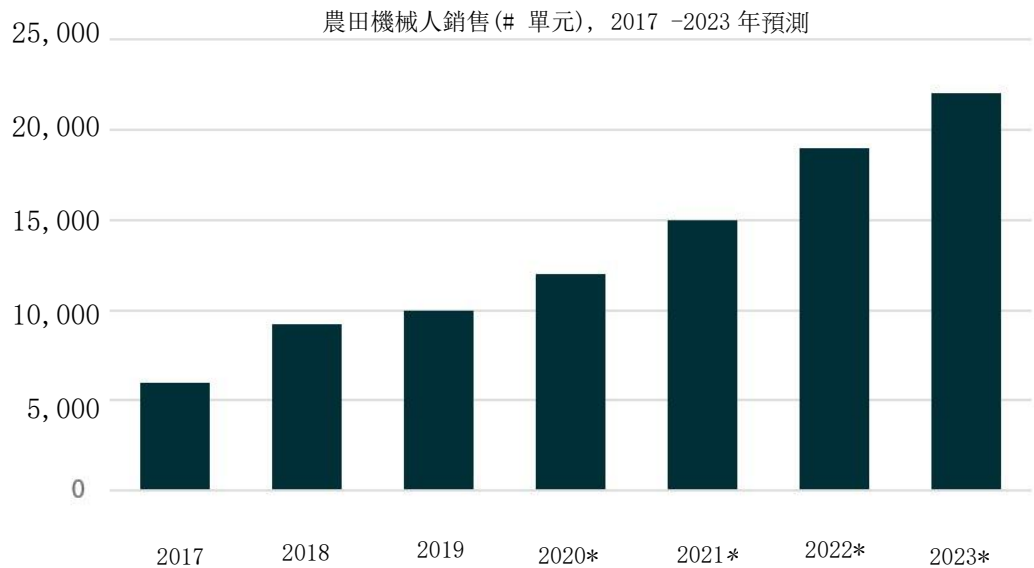
農業工作的傳統形像是一種艱苦的體力勞動。然而，今天這種古老的描述正在逐漸消失。最近，農場中的機械人和自動化流程的激增意味著越來越多農民從控制面板後照料他們的田地。這些技術為提高農業勞動生產率而設計，並有助於節約農業投入，尤其是與精準農業技術一起實施時。

農業機械人有多種形狀，應用也多種多樣。例如，用於作物種植的機械人通常以自動駕駛拖拉機和自動農具的形式出現，內置在此類車輛中或被拖在車輛後面（無論拖拉機是否自動駕駛）。這些機械人利用視覺感應器、人工智能和全球定位系統數據，按照精準農業系統和/或生產商的指示自動導航和完成任務。典型的任務包括耕作、除草、運輸和作物監測，部分機械人配備專門的手臂和抓手，可以修剪和收割作物。

Harvest CROO 是一間總部位於佛羅里達州的初創公司，獲得超過 70% 美國士多啤梨產業的投資，開發了一種士多啤梨採摘機械人，利用視覺感應器和人工智能識別成熟的漿果及其 96 個採摘爪進行收割。¹³ 農業無人駕駛飛機 (UAV) 也可以輔助耕作。UAV 在空中自動導航，生產商最常利用它們播種、噴灑除草劑和從上方監測作物。



農田機械人的年銷售額



註：上述數據通過分析年度 IFR 報告和執行摘要（'18、'19 和 '20）編制，這些報告發布前一年的年終估計數據。最新 IFR 報告的預測基於 2019 年底的假設。

資料來源：國際機器人聯合會(IFR)，Global X ETF，2021 年。*預測

GLOBAL X
by Mirae Asset

耕作機械人的採納仍處於早期階段，但生產商正在迅速轉用機械人，因為它們變得更可負擔，技術進步也提高了他們的能力。隨著全球農業勞動力短缺和人口老齡化推動採納和規模經濟，我們預料這種情況將持續下去。隨著生產商希望從端到端優化其營運，與精準農業的協同作用可能會進一步推動需求。此外，該行業擁有成功採納自動化技術的歷史——乳製品機械人於超過 25 年前推出，如今採納率仍在增長。考慮到這些驅動因素，根據部分人士預測，到2026年農業機械人市場價值可能從2020年的\$54億美元增長至\$211億美元，複合年增長率(CAGR)為25.5%。¹⁴

在可控的環境中種植作物

可控環境農業(CEA)又稱室內農業，正在徹底改變農業的競爭環境。CEA被定義為在可控環境結構內種植植物及其產品。這些結構包括垂直農場(一種以垂直排列堆疊作物為特色的室內農場)、貨櫃農場(即裝在貨櫃內的室內農場)、溫室和微型農場。¹⁵ 作為農業科技的子主題，CEA包括尋求在可控環境中優化植物種植或魚類養殖，並減少農業投入的需求和使用的技術和系統。



CEA 打開創新種植方法的大門

<p>水耕</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 植物被種植在養分豐富的水基溶液中，而不是土壤 ● 就水/養分的使用而言，水耕農場比土壤耕作效率高 20 倍 	<p>複合養殖</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 以通過水箱生態系統循環流動的養魚水種植植物 ● 魚類廢物提供天然和可再生的養分，代替對化學品的需求
<p>無土種植法</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 植物根部懸浮在空氣中，並被噴灑養分豐富的溶劑 ● 需要很少的水，並持續提供氧氣，以刺激養分吸收 	<p>農學（傳統方法）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 傳統耕作，但在室內進行。植物在注滿水分和養分的土壤中種植 ● 效率低於其他方法，但在 CEA 設置中仍然有效

資料來源：Pitchbook, Global X ETF, 2021 年。

CEA挑戰了農業只能在土壤或合適天氣地方進行的觀念。有了CEA，生產商幾乎可以在任何地方種植優質食品，包括氣候惡劣的倉庫和城市地庫。這樣可以促進當地經濟，並最大限度地減少通常由運輸、過度包裝和防腐劑造成的浪費和負面環境影響。但最重要的是它使養活不斷增長的全球人口變得更可實現。正如以上討論，全球很大部分無冰、無沙漠的土地被用於農業，我們的空間正在耗盡，而CEA則提供了減緩此趨勢的即時解決方案。¹⁶

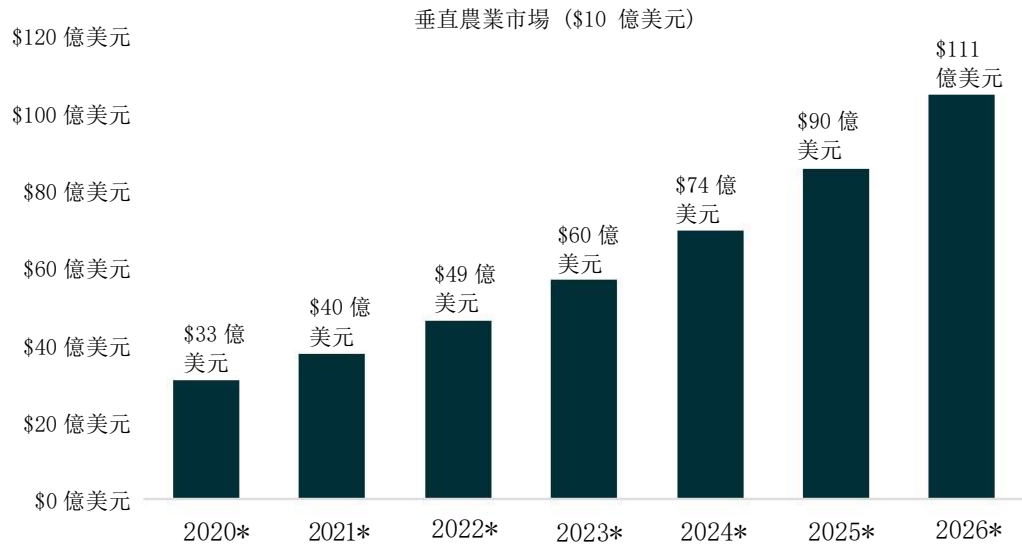
CEA方法還可以幫助減少農業對全球水危機的影響。如前所述，目前的耕作方法耗水量極大。垂直農業提供一種即時的解決方案，由於其設計，其耗水量比傳統農業方法減少95%。¹⁷ 垂直農場的堆疊和閉環性質意味著水不斷被回收，任何多餘的水都會被其他植物消耗，而不是流走。由於垂直農業在室內進行，因此幾乎不需要殺蟲劑和除草劑。殺蟲劑和農業化學品是美國第五大大量用水的工業子行業，每美元產出耗水約30加侖。¹⁸

儘管全球CEA市場還很年輕，戶外農業仍在生產最大市場佔有率的植物產品，但我們預料CEA將在未來十年獲得可觀的市場佔有率。為什麼？CEA的可持續性和潛在的經濟效益是相輔相成的。長遠而言，CEA可提高生產商的經營業績。CEA涉入更少的投入、更大的增長空間和更少的中介，從而轉化為更低的成本。在收入方面，採納CEA的生產商受惠於全年持續生產、更多的作物周轉、更長的产品保質期、更少的產品回收和更高的養分（從而增加收入）。¹⁹

雖然長遠前景看似光明，但CEA必須首先克服幾個障礙，包括建設成本、有限的產品目錄和不一致的生產。然而，我們對該領域的投資增加感到鼓舞，並預料新的資金將幫助CEA跨越這些障礙。2020年，創業資金CEA融資總額達\$9.29億美元，是2019年的2倍多。²⁰

垂直農業市場的發展規模 2020 年-2026 年預測





註：上圖基於 Global X 對 2021 年發布多項第三方估計的分析，這些估計基於 2020 年底的假設（IE 基準年 = 2020）；*預測
資料來源：Grand View Research、Expert Market Research、360IResearch 以及 Global X ETF，2021 年 7 月。

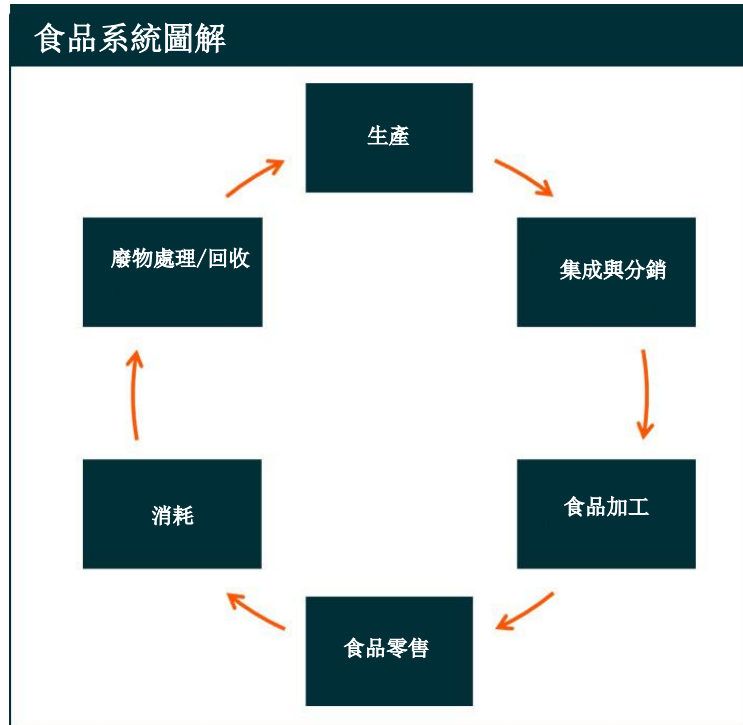
利用生物技術改良農業生產過程

生物技術的最新進展也為改善耕作方法帶來光明的前景。特別值得注意的是農業基因組學，即利用來自生物體基因組的資料或整套遺傳資料提高作物和畜牧生產的生產力和可持續性。²¹ 過去二十年，基因排序的成本以幾何級數下降，使現今的常規和大規模排序工作和應用變得可能。在醫療保健領域，供應商和製藥公司利用基因組數據來精確治療病人和對抗疾病。例如，基因編輯依賴從排序中收集的資料瞄準和編輯導致疾病的基因組特定部分。

農業應用亦非常相似。一方面，基因組排序讓生產商能夠讓植物遺傳有關水、養分和陽光需求以及影響作物產量和抗病能力的特徵，從而進行更目的為本和精確的植物培植。生產商可以利用基因排序確定哪些基因和/或基因組合最能幫助他們達到目的，並相應地培植他們的作物。或者，生產商可以應用與醫療保健相同的基因編輯技術創建和批量生產具有最佳種植和使用特性的設計作物。這些方法已被研究人員成功採用。值得注意的結果包括基因編輯稻米使穀物更大更重；編輯作物以誘導其對特定病原體免疫；提升蕃茄、粟米、薯仔等的營養價值；以及編輯非糧食作物，使它們生產出更有價值的化合物，用於生產紙張、燃料和塑料等。²²

食品創新：為未來構建食品系統

替代食品和減少浪費技術的創新正在從端到端正面地顛覆食品系統。就其本身而言，這些發展正在提高食品消費的可持續性。他們還與農業科技公司產生協同效應，將高產量作物用作食物，同時減少浪費農業產出和不利的外部因素。本節將探討其中一些創新項目。



蛋白質和乳製品替代品成為主流（並變得更美味）

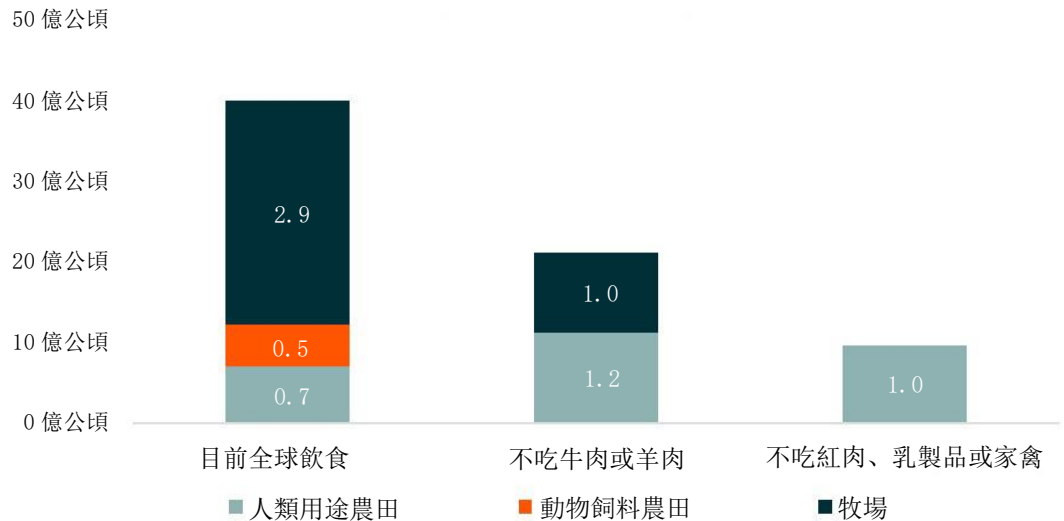
縱觀歷史，人們食用蛋白質和乳製品替代品作為特定植物性食品產品或肉類和乳製品的替代品，以遵守宗教飲食規條。椰子和杏仁奶長期以來一直是各種菜餚的主要材料，而豆腐等豆製鏈菜則可以追溯到幾千年前。在20世紀，在日益壯大的素食運動和其他飲食限制的支持下，這些產品的市場正在擴展，儘管其規模不足以顛覆現有的食品系統。然而，今天我們的飲食模式正在改變。

正如我們的討論，在自然資源日益減少、對自然資源的需求不斷增長以及地球氣候變得越來越不宜居的時代，全球人口正面臨著日益嚴重的糧食供應不穩。諷刺的是我們的糧食系統在所有方面都遭受重大指責。食品生產極其耗費資源，肉類和乳製品是罪魁禍首。與畜牧業相關的生產耗用了所有農業用地的80%，其中近85%為牧場。²³用於種植動物飼料的土地佔畜牧用地的其餘部分，約佔所有用於種植食品農業用地的43%。²⁴更糟的是牲畜消耗了全球作物所提供熱量價值的36%。²⁵

這些做法不僅將資源使用推到極限，還降低了可能的極限。最近一項研究發現全球約21-37% 導致氣候變化的溫室氣體(GhG)由糧食系統排放，²⁶這對糧食生產具有重大影響。另一項研究發現於1961年至2015年間，氣候變化使農業生產力降低約21%。²⁷預料到2050年，糧食需求將增加多達50%，目前的系統顯然是不可持續的，必須重新制定。²⁸

全球飲食模式與農業土地利用趨勢

潛在的農業土地利用，跨越各種人類飲食（十億公頃）



資料來源：J. Poore 和 T. Nemecek、《科學》雜誌、2019 年 2 月 “Reducing food’s environmental Impacts through producers and consumers”（「通過生產商和消費者減少食品對環境的影響」）；Global X ETF, Our World In Data, 2021 年。



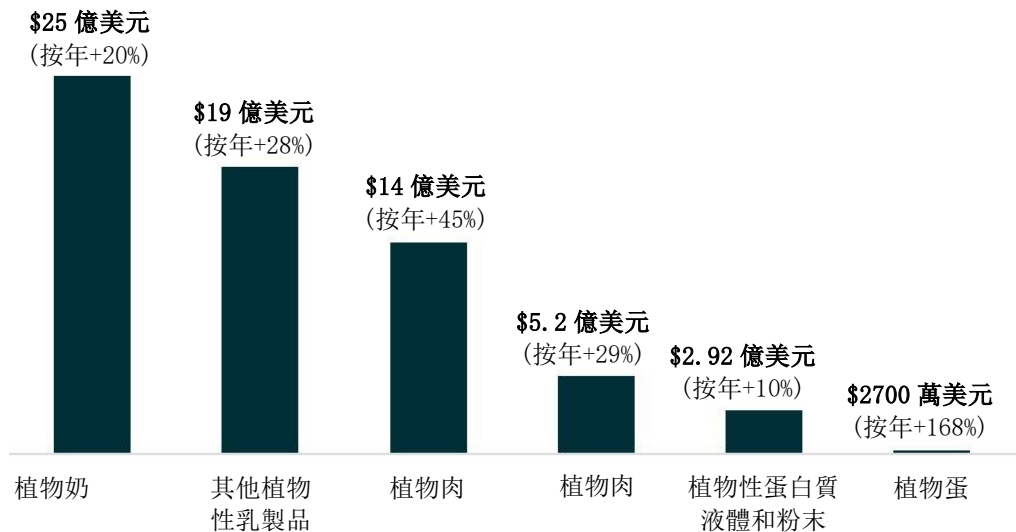
乳製品和蛋白質替代品可作為解決方案。如果全球轉向純素飲食，農業用地可能會減少約75%。²⁹ 這個現象雖然極端，但這個說明性示例引入了一個有趣的邏輯序列。牲畜是提供熱量的中介：動物進食植物以獲得熱量，然後我們進食動物產品以獲得熱量。在這個生命週期之中，牲畜的生活和生長會消耗卡路里。例如，牛肉食品僅包含1.9%來自動物原料的卡路里輸入。³⁰ 乳製品和蛋白質替代品則可完全避免這種低效率。

與過往相比，現今蛋白質和乳製品替代品的採用率正在上升。它們仍然主要以植物為基礎，替代乳製品主要由大豆、杏仁、椰子和稻米製成。最近，燕麥提取物以及豌豆、豆科植物和黃豆等含豐富蛋白質的植物成為大部分替代蛋白質的基礎。但由於人們比前更加重視健康和可持續價值，它們變得比以往更美味、更多樣化。國際食品資訊協會(IFIC)最近一項調查發現如果了解對環境造成的影響，53%的美國消費者會改變他們的食物選擇，大約80%的美國消費者認為植物性食品對環境的負面影響較肉類少得多。³¹ 報告亦稱超過40%的消費者認為以植物為基礎的產品更健康。³²

這些和其他情緒似乎正在推動植物性替代品的銷售快速增長。在2020年，美國植物性食品銷售額總計\$70億美元，按年增長率大增1.5倍至27%。³³ 食品產品顯著領先：植物性雞蛋銷售額按年增長168%至\$2700萬美元，而植物肉的銷售額則按年增長45%至\$14億美元。植物性乳製品去年也表現強勁。植物奶和其他乳製品的銷售額分別增長了28%和20%。³⁴ 隨著可持續發展在全球優先事項清單上排名上升，我們預料植物性食品的銷售額將繼續保持強勁增長。



按類別劃分的美國植物性食品總銷售額和按年增長（2020年）



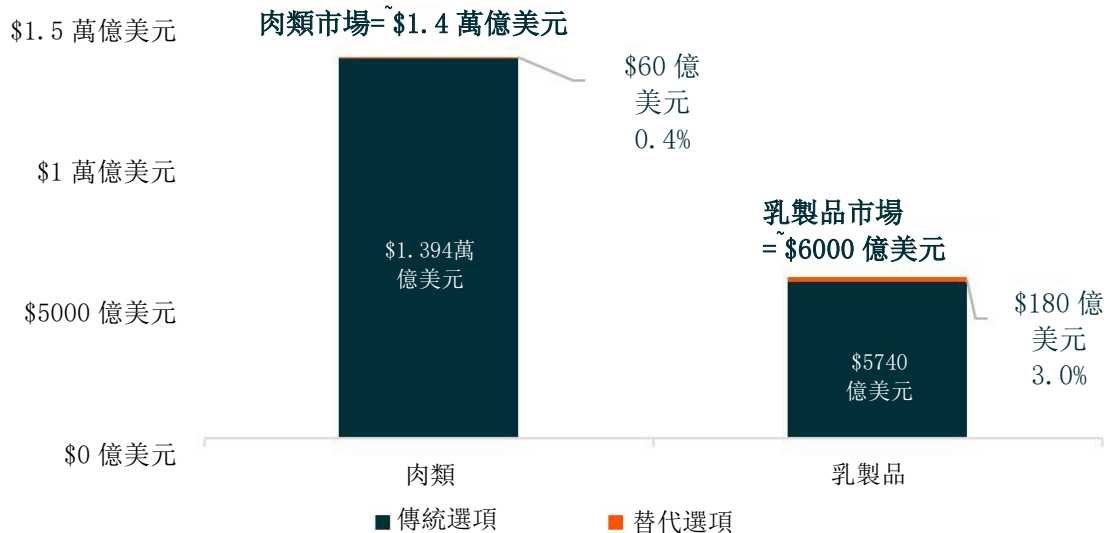
資料來源：SPINS Natural Enhanced Channel 以及 Global X ETF，2021年4月

未來替代食品市場可能會提供植物性食品以外的更多產品。替代食品還包括由非植物成分組成的產品，儘管其中許多還處於起步階段。由昆蟲和真菌製成的蛋白質替代品可能走得最遠。許多人可能會覺得這種做法有違常規，但全球超過2億人口已在通過進食昆蟲獲取蛋白質。³⁵昆蟲幾乎不需要土地和水，排放的溫室氣體很少，是非常有效的熱量中介，並且產生的廢物很少。³⁶截至目前為止，可供消費者食用的昆蟲替代品有限，但巴克萊估計到2030年，昆蟲蛋白市場價值可能達到\$80億美元。³⁷

由真肉製成的實驗室培植替代品也前景樂觀，但仍處於早期發展階段。生產這些替代品牽涉從活體動物身上提取細胞培養物，然後利用生物反應器將它們培養成可食用的肉類。³⁸目前，該過程成本太高，無法大規模實施，但近年成本下降了99%。³⁹2020年，實驗室培植肉注資同比增長510%至\$3.5億美元，我們預料成本將繼續下降到使大規模採用變得可行的程度。⁴⁰麥健時預料如果一切按計劃進行，到2030年，實驗室培植肉類市場價值可達\$250億美元。⁴¹

成本競爭力和採納率是替代食品規模化的主要障礙。正如我們最近在清潔科技文章中([潔淨科技：規模就是一切](#))所作的討論，實現規模是先有雞還是先有蛋的問題。替代食品公司需要資金通過規模經濟降低成本，但也需要資金改良和營銷他們的產品。不過，與潔淨科技一樣，替代食品處於受惠於必需品的有利位置。我們預料規模化將來自緩解糧食供應不穩、自然資源過度消耗和氣候變化的需要。儘管我們認為採納替代食品仍處於早期階段，但我們看到很長的增長跑道。據我們估計，替代肉類佔本地肉類銷售額的比例不足1%，替代牛奶僅佔本地牛奶銷售額13%。

2020 年全球替代食品類別銷售額（\$10 億美元，左軸）和市場佔有率（佔所有類別的百分比）



註：圖表反映 Global X ETF 計算的估計值
資料來源：Global X ETF、Fitch Solutions、Oatly 以及 Renub Research，2021 年 7 月

利用顛覆性技術減少糧食損失和浪費

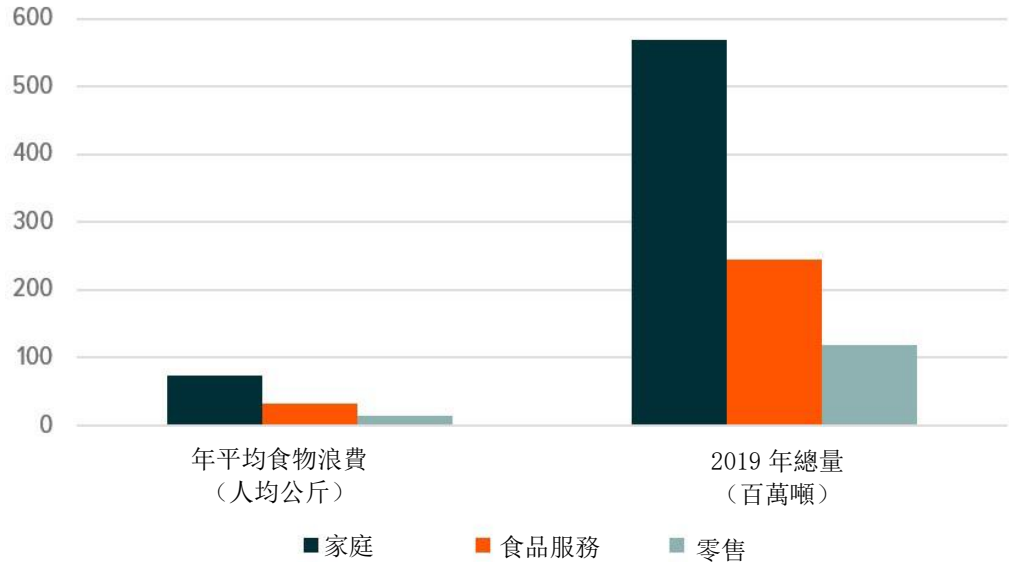
除了農業食品生產效率低下並耗用大量資源之外，全球糧食系統都是浪費的。所有食品產品中幾乎 1/3 都沒有被食用，或者在食物系統的不同階段被損失或浪費。⁴²減少食物浪費的各種技術有助於許多階段中限制食物損失和浪費。

大約一半的食品損失發生在分銷、儲存和加工/包裝的過程中。⁴³食品供應鏈每年因運輸和儲存不當損失價值 \$4000 億美元的產品，食品因物流問題而損失，並因管理不善或冷鏈有限而變質。⁴⁴物聯網和區塊鏈等顛覆性技術有助減少這些損失。物聯網感應器和標籤可監控溫度和變質等因素，以資產追蹤來標示問題，並改善物流。區塊鏈可以在分散式帳本中記錄追蹤和其他數據，以完善追蹤工作，從而在整個供應鏈中引入完全的透明度。這使物流供應商能夠準確地實時了解其配送的營運情況。這些技術還允許供應商微調他們的流程，以識別食物變質或損失的地點和時間，從而對食物損失實施可能的補救方案。這種改善每年可以減少 330 萬噸食物浪費，節省 \$84 億美元和 5280 億加侖的水，同時還減少排放。⁴⁵

先進的技術也有助節省下游食物。零售商通常會對較舊的食品減價，以期在過期前銷售容易腐爛的產品。儘管如此，雜貨店每年仍棄掉 430 億磅的食物。⁴⁶物聯網和人工智能可以感應器記錄新鮮度數據，從而減少部分損失，人工智能可以利用數據提供更具動態的定價方案，並減少庫存積壓。

消費者必須與零售商和食品服務供應商攜手減少食物浪費

按下游類別劃分的全球食品浪費
(年均人均公斤；2019年總量為百萬噸)



資料來源：聯合國食物浪費指數以及全球 X ETF，2021年。

隨著全球人口將於2050年達到100億，如果不採取任何緩解措施，糧食損失和浪費只會增加。⁴⁷ 但我們很樂觀。減少浪費將為上游帶來顯著的利益，現時由糧食系統帶來的負面外部因素會自然減少，並有望解決糧食供應不穩的問題。根據聯合國糧食及農業組織的一項研究，糧食損失和浪費如能減少50%可將農業帶來的環境壓力減少6-16%。⁴⁸這應該可以為公營機構決策者提供足夠的激勵，但私營機構也須參與其中。上述的大幅節省可以提高盈利能力，並激勵食品生產商、物流供應商和零售商減少他們在食品損失和浪費中所佔的市場佔有率。

投資農業科技和食品創新

氣候變化、糧食供應不穩和水資源短缺是現今全球面臨的最嚴峻挑戰。它們通過自然系統和各種循環緊密相連，而它們對人類的影響以及人類活動如何使它們永存不朽也是環環相扣的。農業和糧食系統正處於這個交叉點。雖然這確實意味著人類的許多麻煩都是自找的，但也意味著這些問題的解決方案也同樣可以是自我導向的。農業科技和食品創新為我們提供有效應對這些危機的所需工具。我們相信投資這些領域可以讓投資者參與向更可持續的未來轉型，同時從顛覆性技術和提供這些技術公司的潛在成功中獲利。

農業科技子主題

- 精準農業：用於提高作物產量和減少傳統農業投入（土地、水、肥料等），並以更高盈利能力/更高效率種植作物的技術。
- 農業機械人/自動化：用於減少勞動力和其他農業投入的技術。
- 可控環境農業：優化植物和/或魚類養植，並利用可控環境減少農業所需投入類別和/或數量的技術和系統。
- 農業生物技術：用於提高農業種植和產量的生物/基因技術。

食品創新子主題

- 蛋白質和乳製品替代品：含有來自植物、昆蟲、真菌或以組織培養含豐富蛋白質成分的產品，可替代肉類和乳製品等傳統動物性蛋白質來源。
- 減少食物浪費：旨在減少供應鏈中食物浪費的技術和/或系統。

本文檔僅供閣下使用，乃用作參考和說明之用途。本文檔不是買賣任何證券或其他金融工具的招攬、要約或建議。本文檔中包含的資料僅作為一般市場評論提供，並不構成任何形式的受監管財務建議、法律、稅收或其他受監管服務。本文檔中討論或引用的觀點和信息截至發布之日。觀點、意見和預測或隨時間改變，並且其多項假設的準確性不被確定，恕不另行通知。實際結果，表現或事件可能與此類陳述中的內容大不相同。

投資涉及風險。過往表現並不代表未來表現。本公司並不保證基金的表現會產生回報，並且在某些情況下可能不會產生回報或投資金額損失。在作出任何投資決定之前，投資者應閱讀發行章程，以了解詳細資料及其風險因素。投資者應確保充分了解與基金有關的風險，並應考慮其投資目標和風險承受能力。建議投資者在進行任何投資之前尋求獨立的專業意見。

本文檔中提供的信息和觀點是從Mirae Asset Global Investments (HK) Limited (“MAGIHK”) 認為可靠的來源獲得或衍生，但MAGIHK對其準確性或完整性不作任何陳述。對於因使用本文檔而造成的損失，MAGIHK不承擔任何責任。

本文件可能包含有關由香港證券及期貨事務監察委員會（“證監會”）授權基金的資料和材料。證監會的授權並非對基金的推薦或認可，也不能保證基金的商業價值或業績。這並不代表該基金適合所有投資者，也不代表基金適合任何特定投資者或特定類別的投資者。該文件由Mirae Asset Global Investments (Hong Kong) Limited編寫，未經香港證券及期貨事務監察委員會審查。

香港：本材料由Mirae Asset Global Investments (HK) Limited (Mirae HK) 編寫。Mirae HK受證監會（CE編號：ALK083）監管。



- ¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations, “2020: The State of Food Security & Nutrition in the World,” July 2020.
- ² European Commission, “Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services,” 2018.
- ³ Nature, “Sustainable Agriculture,” 2011.
- ⁴ Medium, “Variable Rate Application in Precision Agriculture,” January 3, 2018.
- ⁵ Sensor Technology, “Smart Agriculture Sensors: Helping Small Farmers and Positively Impacting Global Issues, Too,” Accessed July 5, 2021.



- ⁶ John Deere, “John Deere launches See & Spray™ Select for 400 and 600 Series Sprayers,” Mar 2, 2021.
- ⁷ FAO, “The State of Food & Agriculture 2019: Moving Forward on Food Loss & Waste Reduction,” 2019.
- ⁸ Science, “Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers,” February 22, 2019.
- ⁹ World Resources Institute, “4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by Countries and Sectors,” February 6, 2020.
- ¹⁰ A Roadmap to Reduce U.S. Food Waste by 20 Percent,” ReFED, 2016.
- ¹¹ Food Print, “The Problem of Food Waste,” Accessed July 7, 2021.
- ¹² Grand View Research, “Precision Farming Market Size, Share & Trends Analysis Report By Offering, By Application (Yield Monitoring, Weather Tracking, Field Mapping, Crop Scouting), By Region, And Segment Forecasts, 2021 – 2028,” March 2021. ¹³ Harvest CROO, “Technology,” Accessed July 7, 2021.
- ¹⁴ Research and Markets, “Agricultural Robots Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2021-2026,” February 2021.
- ¹⁵ S2G Ventures, “Growing Beyond the Hype: Controlled Environment Agriculture,” 2020.
- ¹⁶ Science, “Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers,” February 22, 2019.
- ¹⁷ EcoWatch, “Farming in the Desert: Are Vertical Farms the Solution to Saving Water?” July 23, 2020.
- ¹⁸ ASCE, “The Economic Benefits of Investing in Water Infrastructure,” August 2020.
- ¹⁹ S2G Ventures, “Growing Beyond the Hype: Controlled Environment Agriculture,” 2020.
- ²⁰ Pitchbook, “PitchBook Analyst Note: Cultivating Opportunities in Indoor Farming,” January 22, 2021.
- ²¹ International Journal of Genomics, “The Promise of Agriculture Genomics,” January 2017.
- ²² Plant Cell Reports, “Targeted plant improvement through genome editing: from laboratory to field,” January 21, 2021.
- ²³ Science, “Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers,” February 22, 2019.
- ²⁴ Ibid.
- ²⁵ Institute on the Environment, “Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare,” May 2013.
- ²⁶ Nature, “Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth,” April 1, 2021.
- ²⁷ Frontiers, “Agriculture’s Contribution to Climate Change and Role in Mitigation Is Distinct From Predominantly Fossil CO₂-Emitting Sectors,” February 3, 2021.
- ²⁸ FAO, “The State of Food Security and Nutrition in the World 2020: Transforming food systems for affordable healthy diets,” 2020.
- ²⁹ Our World in Data, “If the world adopted a plant-based diet we would reduce global agricultural land use from 4 to 1 billion hectares,” March 4, 2021.
- ³⁰ Global Environmental Change, “Human appropriation of land for food: The role of diet,” November 2016.
- ³¹ International Food Information Council, “2021 Food & Health Survey,” May 2021.
- ³² Ibid.
- ³³ Good Food Institute, “Plant-based food retail sales grow 27 percent to reach \$7 billion in 2020,” 2021.
- ³⁴ Ibid.
- ³⁵ Barclays, “Insect protein: bitten by the bug,” November 14, 2019.
- ³⁶ FAO, “Environmental opportunities for insect rearing for food and feed,” 2013.
- ³⁷ Barclays, “Insect protein: bitten by the bug,” November 2019.
- ³⁸ WEF, “How soon will we be eating lab-grown meat?,” October 2020.
- ³⁹ Bloomberg, “Meat Grown in Israeli Bioreactors Is Coming to American Diners,” June 2021. ⁴⁰
- McKinsey & Company, “Cultivated meat: Out of the lab, into the frying pan,” June 16, 2021. ⁴¹ Ibid.
- ⁴² Agronomy, “Consumption and Production Patterns for Agricultural Sustainable Development,” April 2021.
- ⁴³ FAO, “Food loss and waste must be reduced for greater food security and environmental sustainability,” September 2020.
- ⁴⁴ Ibid.
- ⁴⁵ ReFED, “Tracking Food From Farm To Table: New Technology To Ensure Freshness,” June 21, 2021.
- ⁴⁶ The Grocery Store Guy, “What Happens to Unsold Food in Supermarkets?,” 2021.
- ⁴⁷ The World Bank, “Global Waste to Grow by 70 Percent by 2050 Unless Urgent Action is Taken: World Bank Report,” September 20, 2018.
- ⁴⁸ FAO, “The State of Food & Agriculture 2019: Moving Forward on Food Loss & Waste Reduction,” 2019.
- ⁴⁹ Solactive AgTech and Food Innovation Index Methodology. If there are fewer than 15 pure-play companies, the index will include companies that have primary business operations in AgTech or Food Innovation Activities but do not currently generate revenues or generate revenues of less than 50%.

