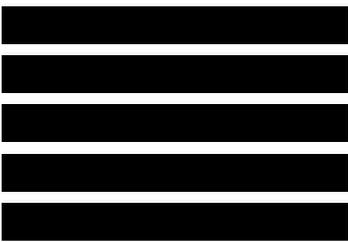


# 黑水虻。工場

Black Soldier Farmer  
Company Ltd.

12月18日

組員名單



Black Soldier Farmer

---

# 目錄

一。引言.....	3
二。背景.....	4
香港的廚餘問題.....	4
香港黑水虻技術的使用情況及其挑戰.....	4
三。計劃內容.....	5-8
願景.....	5
處理模式.....	6
配套.....	7
成品.....	8
四。實驗階段.....	9-11
方法.....	9
好處.....	9
過程.....	9
結果.....	10
結論.....	10
潛在問題和解決方案.....	11
五。試行階段.....	12-13
主要原因.....	12
階段內容.....	12-13
六。發展階段.....	14
發展時軸.....	14
七。財政預算.....	15-17
起步階段—初期投入資金.....	15
試行階段—每月營運基金.....	16
發展階段—每年現金流量.....	17
八。計劃評估.....	18-19
計劃價值 ( Value Creation ).....	18
計劃的可持續性 ( Sustainability ).....	19
九。結語.....	20
參考文獻.....	21-22
附錄.....	23-24

---

# 一。引言

香港現時的廚餘問題嚴重，廚餘回收量相對偏低，大量的廚餘被送往堆填區，並得不到適當的處理。再者，香港現時處理廚餘的方法並不完善，堆肥及厭氧分解未能妥善處理所有廚餘。此外，新式的黑水虻處理廚餘技術在香港並不普遍，且技術只有少數機構使用，即使能有效處理廚餘，市場亦較少採取此方法。故此，我們的計劃是養殖黑水虻處理廚餘，興建黑水虻工場。

## 二。背景

### 香港的廚餘問題

香港每日棄置約 3600 公噸廚餘，而且廚餘為棄置於堆填區的最大都市固體廢物類別。

廚餘回收量僅為 14600 公噸，只佔廚餘總量的 1%，餘下的廚餘均運送至堆填區。雖然現時政府有擴建堆填區，以提供更多地方處理廢物。但是香港的三個堆填區相繼於 2030 年飽和，堆填區很快便沒有多餘的位置可棄置廚餘。長遠來說，如何循環再造廚餘才是能真正解決香港廚餘問題的方法。

### 香港黑水虻技術的使用情況及其挑戰

#### 介紹

黑水虻（學名：亮斑扁角水虻）是一種雜食性昆蟲，分佈於世界各地，擁有生態安全性高、抗逆性強等特性。可以消化廚餘或禽畜糞便，腐爛食物和骨頭等。吃完之後可以產出兩種有用的東西，一個是昆蟲蛋白，一個就是有機肥。幼蟲二十四小時都在不停進食，一百克卵量的幼蟲，至少可以消耗掉一噸的餐廚垃圾，產量驚人。

#### 黑水虻在香港的使用情況

香港現時有兩間公司採用黑水虻處理廚餘，分別是「川上生物科技」以及蟲兄弟生物科技有限公司。「川上生物科技」是香港首個黑水虻量產養殖場，每日可處理至少 1 公噸廚餘，主要回收餐廳廚餘、過期食品及麵粉、新鮮果渣、豆渣及麵包皮，然後使用黑水虻進食廚餘。蟲兄弟生物科技有限公司則擁有一套工業級的自動化生產系統及成熟的生物技術養殖黑水虻，可以利用黑水虻大規模處理廚餘以及穩定運行。

#### 黑水虻技術在香港的挑戰

雖說黑水虻技術處理廚餘是好，但在香港採用亦有其挑戰。首先，香港現有的黑水虻機構不多，只有上述的兩間公司正在使用，在市場上的佔有率並不高，因而難以處理較多的廚餘。再者，黑水虻技術在香港並不普遍，市場處理廚餘的方法傾向於堆肥或厭氧分解，較少會採用黑水虻技術。由此可見，我們計劃的潛力及發展空間很大。

## 三。計劃內容

### 願景

正因為香港現時有如此嚴重的廚餘問題，即使近年來政府及不同機構有嘗試去解決或舒緩現況，但成效仍十分有限。此外，黑水虻現時在香港並不普及，及其市場佔有率在香港較低，我們希望透過使用黑水虻去處理廚餘，去達致以下的目標：

#### 改善香港的廚餘回收情況:

我們認為利用黑水虻處理廚餘能夠彌補現時廚餘處理方法的不足，以及改善現時香港廚餘的處理情況。我們希望黑水虻處理廚餘能夠提升現時的廚餘回收率，由於黑水虻是一個高效，操作簡易又可再生的一個廚餘處理模式，隨著規模不斷地擴展，這個模式將能夠一直提供更多的廚餘處理容量，而我們短期的目標是希望將廚餘的回收量的佔比從不足百分之一提升至百分之三，而長遠的目標是能把回收比率提升至一至兩成。

除此之外，我們希望黑水虻處理廚餘將會成為香港未來新興的廚餘處理模式，在市場上佔有更高的比率，而黑水虻處理廚餘所帶來的優點更加會使其成為香港廚餘處理的主流，逐漸替代其他廚餘處理方法。

#### 推動環保產業鏈:

其次，我們的計劃能夠將不同行業連繫起來，推動「物盡其用」的商業模式。

我們計劃中的黑水虻工廠將從餐廳收集的廚餘轉化為有價值的肥料與飼料。交易後，漁農業得以應用這些成品，同時我們亦能從漁農商得到漁農產品。而這些漁農產品則可再應用於與餐廳的廚餘交易上。可見，我們的計劃能以轉廢為能及多方的交易，推動環保產業鏈。

#### 提高社會大眾的環保意識:

最後，我們的計劃可以發揮教育作用，令更多人明白日常生活中我們視為垃圾的東西其實有很多不同的用途。例如廚餘可以作為原材料用來養殖黑水虻，並製造有機肥料等，並且市民能夠親身參與計劃的部分，讓他們能切身體會及明白如何合適地處理廚餘，藉此提高市民的環保意識，希望他們以此作為參照並由簡單做起，更加注重環保。因為黑水虻處理廚餘只是一個治標的方法，它只能幫助消化不停滋生的廚餘，但不能減少廚餘的滋生。而提高社會大眾的環保意識便能從根本上解決問題，減少香港廚餘處理的負擔，因此這個便是我們計劃的最終目標。

## 三。計劃內容

### 處理模式

#### 第一步、廚餘收集：

我們將會向餐廳收集廚餘，再運送到黑水虻工廠。

在廚餘收集方面，我們只計劃向餐廳收集廚餘，而向市民作推廣用途。餐廳廚餘佔香港廚餘總量大約 30%，即使已有不少機構進行廚餘收集，回收率卻只有不足 1%。因此，我們會先向餐廳收集廚餘，收集的地區也會比較集中（如集中在元朗）。因為幾乎每間餐廳每天都會製造一定分量的廚餘，能為我們提供穩定且集中的廚餘來源。不但能簡化計劃的執行（如設計收集路線），更可以降低我們的平均成本。而由於收集有機會增加餐廳內的工序（如職員需額外分開廚餘及一般垃圾），在缺乏誘因下，會導致餐廳的配合困難。不過在接下來的部分，我們會提供相對應的誘因及解決方法去克服這個潛在挑戰。就家居廚餘而言，家居廚餘佔香港廚餘總量大約 70%，可是現時卻沒有有效方法針對處理家居廚餘問題。而因為家居廚餘的分佈零散，再考慮到市民的配合程度，在收集上有一定困難，所以我們會向一般市民推廣我們的個人廚餘收集計劃。因此我們希望把個人廚餘收集作推廣用途，發揮宣傳及教育作用，令更多人關注廚餘問題，更能幫助我們推廣計劃及擴大計劃的規模。在計劃的最後，我們希望計劃能夠發展為全港性的收集，使計劃的覆蓋率達致頂峰。

#### 第二步、廚餘處理：

我們會將加工處理後的廚餘投放到生產線，利用黑水虻轉化廚餘。

而廚餘處理方面，在廚餘真正處理，投入生產線前，會經過一系列的事前加工，包括隔水和烘乾廚餘，這樣能夠將廚餘中的水分抽乾，方便我們保存廚餘，增長保存期、減低異味及衛生問題；亦能讓我們便於控制黑水虻成長環境的濕度。此外，我們也會磨碎廚餘，將廚餘切割成碎塊，從而加快黑水虻的進食及生長速度。

#### 第三步、成品製作：

我們會將經轉化的廚餘以及黑水虻製成不同產品，再加以包裝，往不同途徑出售。

當廚餘加工完畢後，便能投放入生產線進行真正的處理。首先，我們會將幼蟲定量分盤，再按照整個幼蟲期養殖時間的食量，一次性投入經處理後的廚餘，以省略工序和有效控制黑水虻的成長時間，確保黑水虻能在適當的時間結蛹。在處理過程中，為了滿足更多潛在客人的需要（例如不同的養殖場需要不同大小的黑水虻作為飼料），我們會於黑水虻幼蟲的成長期間因應需求將牠們分批取出，例如將養了大約一星期的幼蟲，及將養了大約二星期的中幼蟲分別取出，並留一部分成長至結蛹。在牠們結蛹後，我們會把蟲蛹取出，讓牠們成蟲及自我繁殖，成蟲產出的蟲卵將投入新一輪的生產循環。最後，剩下在盤中的就是黑水虻的排泄物 - 虻肥，亦即是經轉化的廚餘，可以用作肥料使用。

---

## 三。計劃內容

### 配套

除此之外，我們為了提高廚餘收集量，我們會提供全面的配套以提升參與度。

首先，我們會向參與者提供密封和有隔水功能的廚餘儲放器皿，亦即是廚餘收集筒。收集筒除了擁有密封設計外，也設有內置隔水網，經隔水後的廚餘會被存放在隔水網上方。透過密封設計，收集筒能夠阻隔存放廚餘的異味。再者，以隔水網分隔廚餘和污水，能夠減低細菌滋生的機會。最後，為參加者提供收集筒能夠減低他們存放廚餘的不便。

此外，我們也會設計多功能手機應用程式供參與者使用。應用程式有四大主要功能，包括：(a) 儲分計劃，參與者每次提供廚餘便可以透過掃描二維條碼儲分，並用分數換領肥料、飼料等獎品；(b) 回收及活動時間表，讓參與者能夠查詢回收廚餘的時間和地點；(c) 廚餘儲存量，參與者可以透過應用程式上傳他們的理想收集時間和地點，以及廚餘存放量；(d) 回收紀錄和個人資料，應用程式會紀錄參與者的回收資訊，製成資料庫，而這些個人資料會嚴密保管，並不會作不當用途及洩漏給第三方。

我們相信多功能手機應用程式能夠為計劃帶來以下好處，首先，透過向參與者提供獎品，能夠增加餐廳參與計劃的誘因，提升計劃的參與度。其次，透過應用程式提高我們和參與者溝通的便利性，提高活動的流暢性和參與度。再者，應用程式能根據不同地方的廚餘存放量製定最具效率的路線，減低運輸成本。最後，應用程式會持續收集計劃資料並分析，幫助我們找出參與者的廚餘儲存習慣、地區分佈等資訊，作為日後改善計劃的依據。

我們亦為此計劃制定了一個收集系統，透過參考其他地區的廚餘收集計劃，我們的收集方式將會更多元化及更能滿足收集對象的需求。對於餐廳，我們將會逐一到餐廳收集，我們計劃利用上述的手機應用程式跟參與餐廳溝通，再根據他們的位置及理想收集時間等，預先制定最具效率的路線。

## 三。計劃內容

### 成品

處理後的廚餘和生長至特定蟲齡的黑水虻，經過再加工及包裝後，便會成為我們的成品，包括有機肥料及動物飼料，再透過不同途徑出售，成為我們的收入及資金來源。

#### 成品介紹:

有機肥料為黑水虻進食廚餘後的排泄物，我們把黑水虻的幼蟲從廚餘分隔出來後，再把剩下的材料經過簡單處理及過篩，便能包裝成不同大小的肥料包出售。廚餘中也可以加入蟲殼（黑水虻脫蛹後的蛹殼），使肥料的價值提升。而動物飼料都來自不同大小的黑水虻幼蟲及中蟲。只要在生產階段把他們從廚餘中取出便可以以生蟲的狀態直接使用。亦可以經過輕微的沖洗，再快速烘乾，製成可存放的飼料蟲幹進行包裝。因為運輸黑水虻生幼蟲的要求較嚴苛，也會限制了我們產品的銷路，以及存放期較短，因此我們的飼料都一律以蟲乾發售，而蟲幹在吸引動物進食及營養價值方面與黑水虻幼蟲本身並無太大差異。

#### 成品好處:

首先，經過黑水虻處理過的廚餘質地會變得鬆軟，沒有臭味，可以當作有機肥進行使用，肥料加入蟲殼後，蟲殼中甲殼素能令到肥料有效改善土質，補充土壤肥力，有效防治部分害蟲及病害，令農作物收成大大提升。此外，台灣有研究也顯示肥料可以用作土壤改良的有效資材。

另外，我們的飼料可以完全替代現時使用中的動物飼料，如骨粉。我們的飼料比骨粉更有營養，蟲幹如保存適當，能保存一段長時間，而且營養價值與黑水虻幼蟲本身無太大分別，烘乾的黑水虻幼蟲中含有 44 - 48% 的粗蛋白和 34 - 36% 的脂肪，以及氨基酸和脂肪酸等物質。可以用作餵飼豬，雞等其他動物。此外，骨粉對環境有不好的影響，而使用黑水虻作為動物性蛋白質來源會是一個對環境保育較好的選擇。經過殺菌及烘乾處理後，便可以把黑水虻當做飼料投放到市場，過程亦較為簡單。這樣處理也有助後期產品的包裝和運輸。

#### 成品銷路:

我們生產出來的肥料及飼料可以作批發用途售予農場，養豬場及不同的養殖場，或者包裝再出售給大眾，如都市農耕人士。在此期間，我們去了元朗周邊不同的農場，包括一些大型的農場，如一對手農舍及菠蘿園。我們也去了錦上路，屏山一帶的小型農場及養殖場。大部分的農場及養殖場都對我們的計劃感興趣，並承諾會在商量過後再聯絡我們決定是否合作。而菠蘿園以及有另外兩個小型養殖場願意之後撥出一小部分的農地及家禽去試用我們的產品，試用一段時間過後再決定是否繼續使用我們的產品。我們也找了許多朋友的家庭，而他們都有養殖不同的植物，也有很多家庭願意使用我們的肥料。最後，我們希望隨著計劃的推廣及發展，我們可以把蟲乾發售至中國大陸或其他地方，接觸更多的商戶及個人用戶。

## 四。實驗階段

我們的成員向家人及親友推廣計畫後開始收集家居廚餘，並嘗試進行黑水虻的養殖。我們希望透過此實驗取得養殖黑水虻的數據，並找出潛在困難及對應的解決辦法。其間，我們與本地環保機構 lab0ver 合作，取得寶貴的養殖黑水虻建議，並且獲贈黑水虻的幼蟲作實驗之用。

### 方法

我們採取了綜合廚餘一次性餵食的方法。實驗期間只會向黑水虻幼蟲投入一次處理後的多種廚餘。

### 好處

只需投入一次廚餘，節省每天多次投食及繁複計算廚餘重量的人力消耗和工序，讓黑水虻幼蟲能夠在穩定環境下縮短生長週期，達至節省培養成本的效果。

### 過程

- 一、於各同學家中收集四天廚餘，存放於準備好的收集桶收集，廚餘收集總重量為 30 公斤。
- 二、將收集到的廚餘弄成碎塊，以便黑水虻進食。
- 三、與本地環保機構 lab0ver 合作，取得 3 克黑水虻幼蟲。
- 四、將幼蟲分為 3 等份 (每份 1 克) 放置於養殖盤，並分別投入 10 公斤廚餘。
- 五、將養殖盤放置於有蓋空地，並於養殖盤周圍用大型紗網包圍，以防止黑水虻成蟲後飛走。
- 六、觀察幼蟲到其不再進食、準備結蛹的階段，再將成熟幼蟲從養殖盤取出，並分別對成熟幼蟲、未消耗完全的廚餘、消耗後的廚餘(肥料)秤重。
- 七、於養殖盤重新投入泥土，並將成熟幼蟲放置於其中待其結蛹、羽化、繁殖。
- 八、蒐集黑水虻繁殖後的卵，對其秤重。

由於本次行動屬於試驗性質，收集的廚餘量不足以進行第二次黑水虻養殖，蒐集到的卵已交還 lab0ver。在真正實行計劃時，只需將於步驟 7 蒐集到的卵重新投放於從餐廳和家居收集回來的廚餘，就能夠做到一個養殖循環。

## 四。實驗階段

### 結果

養殖盤	投食前幼蟲總重量 (公斤)	成熟幼蟲總重量(公斤)	總養殖時間(日)
1	0.001	2.25	16
2	0.001	2.29	17
3	0.001	2.27	16
平均	0.001	2.27	16.33

養殖盤	投入廚餘總重量(公斤)	未消耗完成的廚餘總重量(公斤)	肥料總重量(公斤)
1	10	2.72	7.28
2	10	2.56	7.44
3	10	2.65	7.35
平均	10	2.64	7.36

### 結論

透過是次試驗，我們對於養殖黑水虻有更深入的理解。首先，黑水虻的一個養殖週期約為 16 天。其次，0.001 公斤的黑水虻的幼蟲成長至結蛹階段的期間可以消耗約 7.36 公斤的廚餘，並且長至約 2.27 公斤。這些數據有助我們更好地規劃黑水虻養殖場的配套需求以及利潤、成本等經濟因素。

## 四。實驗階段

### 潛在問題和解決方案

是次試驗主要圍繞個體家居收集，但也揭示了不少潛在問題。

**運輸：**首先，針對個體家居方面，家居的廚餘量不夠穩定。個別收集無法確保每個家庭每天都會製造家居廚餘，例如在外用膳的日子便不會產生家居廚餘，這大大提高了計劃的不穩定性。

另外，在整體計劃方面，運輸規劃非常消耗時間和資源。由於廚餘的重量和味道，運輸的過程應盡量避免廚餘暴露於公眾場所，並應於收集後以最快速度送至養殖場所作處理，因此運輸的過程難以靠人力完成，必須借助運輸車輛的幫助；加上廚餘供應的不確定性，投放的運輸成本很可能比起收集到的廚餘所能轉化的得益還少，這無疑影響了計劃的經濟效益。

**建議解決方案：**第一，有鑑於家居收集的不穩定性，計畫的重點會放於餐廳廚餘的收集，以確保廚餘供應的穩定性，減少不可控因素。家居收集的計劃則會成為計劃後期的擴展，或是作為收集廚餘的推廣計畫。

第二，計畫必須靈活運用手機應用程式。手機應用程式可以即時收集不同地點的廚餘數量，在制定運輸路線時，可以透過避開廚餘量較少的地點留待日後收集，以此制定出最快捷及廚餘收集量最高的路線，減低運輸成本。

**儲存：**首先，存放廚餘過久會引致腐敗問題，因而造成環境污染和臭味問題。其次，存放黑水蛇養殖盤需要一個非常大的空間，且必須要有良好的通風環境，並能夠避免廚餘沾上雨水以避免腐敗。若要進行大規模生產，計畫難以在同學的後院空地進行，因此計畫需要有一個穩定空曠的環境進行養殖。

**建議解決方案：**第一，透過於廚餘中加入酸化至 pH 值為 6 的醋酸菌，便能夠增加廚餘的存放期限，讓廚餘在黑水蛇幼蟲停止進食前也不會腐敗，降低異味和環境污染問題的發生機率。但即使有醋酸菌的幫助，也必須確保養殖環境的溫度一致且通風良好才能夠確保不會出現腐敗問題。因此此方案需要配合接下來的解決方法。

第二，為了嚴格控制溫度和通風效果，計畫需選擇良好的地點和嚴密的監控設備。在參考了一些國外的黑水蛇養殖場後，我們發現大多數黑水蛇養殖場都設置於大型工廠中，並配搭機器，因應不同季節去控制養殖盤的溫度、濕度等。因此，我們的計畫選址可設於廢棄工場，例如廢棄的長沙灣屠宰場等，將其翻新成為黑水蛇養殖場，並引入溫度控制器，以解決儲存廚餘的潛在問題。

---

## 五。試行階段

透過跟本地機構合作進行相關實驗後，我們決定先在元朗區試行計劃。

### 主要原因

**地理位置：**元朗的鄉郊地區跟市區距離相近，從市區餐廳收集廚餘再運輸到設置於鄉郊的工場加工非常便利。在鄉郊地區設置工場亦能避免廚餘造成的異味問題影響居民。另外，由元朗將成品出口到其他地方例如內地耗時較短。根據 Google Map，由元朗中心出發到上水關口只需大約 25 分鐘。

**成本：**元朗有大量的空置棕地和農地，經過初步了解，這些大型的空地非常適合設置大型加工場。另外，月租金約成每一千平方米 4,000 港元，這有助我們控制成本。

**對於地區的了解：**由於我們大部分組員都在元朗區生活，對於居民生活習慣、餐廳分佈等等都有深入的認識，這有助我們設計高效率的收集和推廣計劃。

### 階段內容

#### 第一步、廚餘收集

在現階段，由於我們的人力和資金有限，我們決定只從元朗市中心的餐廳收集廚餘，以簡化收集程序和確保我們有足夠的廚餘進行生產。我們打算在晚間租用 5.5 噸的小型貨車，每天到合作餐廳收集廚餘。而我們暫定每天收集 500 公斤的廚餘，再因應實際情況進行調整。

為了吸引餐廳參與計劃，我們在初期會以宣傳教育形式進行招攬。當計劃的知名度上升或達到一定的收入水平後，我們會幫助餐廳進行宣傳（標榜它們為環保餐廳），和嘗試以買賣形式向餐廳購入廚餘。另外，我們會向合作食肆提供特別存放器皿，降低參與計劃對它們造成的不便。收集後的廚餘會運送到（暫定於元朗錦田）的工場進行處理。而工場與元朗市中心之間的距離大概為 15 分鐘車程。

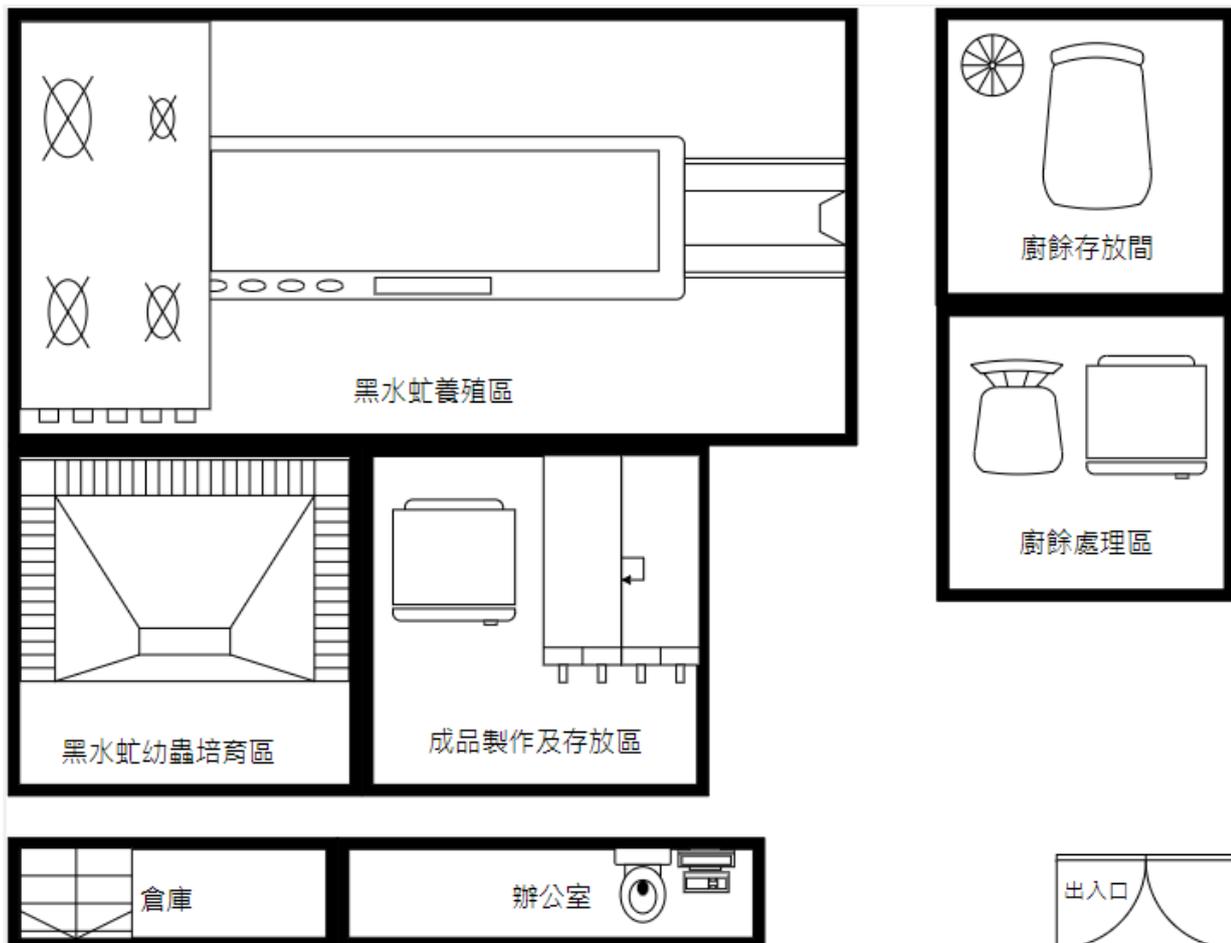
## 五。試行階段

### 階段內容

#### 第二步、廚餘處理

當廚餘運送到工場後，我們會進行一系列加工處理（請參閱第三部分）。

工場的平面圖（初步設計）如下：



另外，有鑑於資金問題，我們會在此階段使用小型的生產器具，詳情可參閱第七部分。

#### 第三步、成品製作及銷售

在這階段，為了簡化生產過程，我們會重點生產動物飼料（即乾蟲）及肥料（即處理後的廚餘）。

**動物飼料：**產品將分別以零售（以單盒 200 條為單位）及批發途徑（以 10 公斤為單位）出售。我們的主要客群為元朗及內地的養殖場及普通市民。

**肥料：**同上，肥料也會分別以零售（以每包 200 克為單位）及批發途徑（以 50 公斤為單位）出售。產品的主要客群為元朗及內地的有機農場及普通市民。

## 六。發展階段

### 發展時軸

第一年	第二年	第三年	第四年	第五年

	<p><b>計劃設計及實驗階段</b></p> <p>在過去的三個月，我們進行了大量的資料搜集和研究，擬定了這個「黑水蛇。工場」即黑水蛇廚餘回收及處理計劃。並在一系列諮詢後，將我們的計劃改良。</p> <p>同一時間，為了能更好控制生產過程和善用黑水蛇，我們進行了實測，試圖計算黑水蛇生產週期及成品量等有關資料，詳情請參閱第四部分。</p>
	<p><b>計劃試行及宣傳階段</b></p> <p>( 試行階段內容請參閱第五部分。 )</p> <p>在這階段，我們希望透過在元朗區實測，找尋出最具效率的廚餘收集模式和生產規模。例如我們的日均廚餘回收量、所需器材種類 ( 單件式或是工廠式 )、客人對產品的偏好等等。再透過這些經歷進一步改良我們的工場。</p> <p>另外，我們亦訂立了階段性的目標：</p> <p>一、<b>收入穩定性</b>：產品銷售有至少 60%是來是固定客戶，如每月取貨的漁農商戶。 ( 建立穩定收入來源 )</p> <p>二、<b>資金儲備</b>：流動資金 ( 扣除所有投資金額後 ) 達到\$1,000,000 港元。( 方便資金周轉 )</p> <p>三、<b>存貨周轉率</b>：所有產品平均可以在生產後三個月內向外銷售。( 確保產品的質素，同時避免產品滯銷造成的虧損 )</p> <p>在達到這三項目標後，我們會將工場拓展到其他地區 ( 我們暫時決定先專注香港區的業務發展，以履行我們「改善香港廚餘回收情況」的初衷。 )</p> <p>在宣傳方面，我們有兩個目標：</p> <p>一、推廣我們的產品 ( 得到市民及環保機構認可 )</p> <p>二、推廣環保意識</p> <p>我們會計劃透過社交媒體 ( 包括 Facebook、Instagram 及 Youtube 等 ) 宣傳「黑水蛇。工場」。另外，我們亦希望舉辦工場開放日、產品贈送等活動，令更多人認識我們的產品。</p>
	<p><b>計劃擴展階段</b></p> <p>在此階段，我們希望以達到全港性的工廠式生產為目標。</p>

## 七。財政預算

根據市場研究、市場價格、零售批發等資料，預計我們計劃起步階段、試行階段和發展階段所需的資金，以便評估我們計劃的預期目標，並在達成目標後擴大計劃規模。

### 起步階段—初期投入資金

假設部分要訂製而較難預計費用的器材劃一收費\$50000，資產表如下：

項目	費用 ( \$ )
廚餘收集桶(\$150/60L) <sup>1</sup> *250 <sup>2</sup>	37,500
廚餘過濾機 <sup>3</sup>	50,000
廚餘攪拌機 <sup>4</sup>	50,000
蟲卵/成蟲	100
養殖設備 <sup>5</sup>	50,000
烘乾機 <sup>6</sup>	50,000
應用程式開發	50,000
雜項 <sup>7</sup>	20,000
<b>總計</b>	<b><u>307,600</u></b>

<sup>1</sup> 見附錄一

<sup>2</sup> 100 個給予餐廳，100 個每天與餐廳替換，50 個留在工場備用。

<sup>3</sup> 見附錄一

<sup>4</sup> 見附錄一

<sup>5</sup> 包括籠、分隔網、盒、盆、溫室等。

<sup>6</sup> 見附錄一

<sup>7</sup> 裝修費用、搬運工具和辦公器材等。

## 七。財政預算

### 試行階段—每月營運基金

假設我們忽略黑水虻的首個養殖週期（約 16 天），餐廳每日共提供 500 公斤廚餘，且每月有 70% 的製成品出售，月損益表如下：

	項目	費用 ( \$ )
<b>收入</b>		
成品製作	零售有機肥料 <sup>8</sup> ( \$5/250g )	46,368 <sup>9</sup>
	批發有機肥料 <sup>10</sup> ( \$12.5/kg )	67,620 <sup>11</sup>
	蟲乾 ( \$25/100g )	180,568 <sup>12</sup>
<b>總收入</b>		<u>294,556</u>
<b>減：支出</b>		
廚餘收集	運費	(20,000)
	應用程式維護費 <sup>13</sup>	(2,000)
廚餘處理	租金 <sup>14</sup>	(24,000)
	水電煤	(15,000)
	全職員工 ( \$18,000*10 ) <sup>15</sup>	(180,000)
	設備維修費	(3,000)
成品製作	包裝	(2,000)
	運費	(7,500)
	設備維修費	(3,000)
其他支出	行政費 <sup>16</sup>	(3,000)
	保險費	(1,500) <sup>17</sup>
<b>總支出</b>		<u>(261,000)</u>
<b>息稅前利潤</b>		<u>33,556</u>
<b>稅後淨益<sup>18</sup></b>		<u>28,523</u>

<sup>8</sup> 佔所有肥料的 30%

<sup>9</sup> 見附錄二

<sup>10</sup> 佔所有肥料的 70%

<sup>11</sup> 見附錄二

<sup>12</sup> 見附錄二

<sup>13</sup> 包括營運程式的運作和更新。

<sup>14</sup> 元朗郊區三千呎工地

<sup>15</sup> 薪金連強積金

<sup>16</sup> 包括申請牌照、註冊公司等費用。

<sup>17</sup> 見附錄三

<sup>18</sup> 15%稅項

## 七。財政預算

### 發展階段一每年現金流量

假設淨利潤按年增長 10%，現金流量表如下：

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
新增投資	(307,600)	(150,000) <sup>19</sup>	(150,000)	(150,000)	(150,000)
淨利潤	342,276	376,504	414,154	455,569	501,126
年末留存 收益	-	34,676	261,180	525,334	830,903
總計	<u>34,676</u>	<u>261,180</u>	<u>525,334</u>	<u>830,903</u>	<u>1,182,029</u>

<sup>19</sup> 約為初期投入資金的 50%，包括增添設備和改善工程。

---

## 八。計劃評估

### 計劃價值 ( Value Creation )

**改善現況**：我們的計劃能充分利用處理廚餘的成品及得益作為推動廚餘回收的誘因，加強配合餐廳回收廚餘的意慾。另外，透過創新的廚餘收集和處理模式，可以使回收更便利更廣泛，並提高處理廚餘的整體效率，從而改善現時廚餘回收量不足的問題。

**轉廢為能**：我們的計劃能夠將不同行業連繫起來，推動「物盡其用」的商業模式。黑水虻工廠能夠將從餐廳收集的廚餘轉化為有價值的肥料與飼料等等。再經交易，讓養殖場得以應用這些成品的同時，我們亦能從得到養殖場提供的產品。而這些則可再應用於與餐廳的廚餘交易上，也可以提供給有興趣的普通市民。可見，我們的計劃能以轉廢為能及多方的交易，推動環保產業鏈。

**促進環保**：我們的計劃可以發揮教育作用，令更多人明白日常生活中我們視為垃圾的東西其實有很多用途。很多人不知道廚餘回收的好處，或者不懂得回收廚餘，令到香港的廚餘回收停滯不前。通過這個計劃，市民可以了解原來廚餘可以作為原材料用來養殖黑水虻並製造有機肥料等等，藉此提高市民的環保意識。並希望他們以此作為參照，由簡單做起，更加註重環保，從而由根本上解決廚餘問題。

## 八。計劃評估

### 計畫的可持續性 ( Sustainability )

環保議題一直都與人類的發展息息相關。希望我們的黑水虻計劃可以讓更多人了解廚餘的潛在用途和黑水虻的使用方法，明白實行「環保」並非難事，藉此喚醒更多人保護環境的意識，由基本生活做起，並且在未來將環保融入日常生活中。

此外，我們會在計畫能夠自給自足後才考慮擴大規模，為免計劃過分擴張導致入不敷出。

**環境保護：**透過黑水虻處理廚餘不但能提升現時的廚餘回收量，而且也能減輕現時堆填區的負擔，不但能推動保護環境，節省土地使用，減少不當棄置垃圾導致環境污染的問題，促進環境的可持續性，也符合政府未來的施政目標，以及全球推動環境保護的趨勢。

不僅如此，即使以工廠級的規模大量繁殖黑水虻，也不會對香港生態造成任何影響。因為黑水虻為家禽和魚類的飼料，可以輕易大量消滅，我們也有繩網防止黑水虻飛出工廠。再者，黑水虻需要有良好的環境，包括合適的溫度及濕度才能孕育成長，因此，即使有黑水虻逃脫，也不會在野外大量繁殖，影響生態。

**社會文化：**透過此計畫，我們希望提高社會的環保意識，以及在社會中進行改變，讓市民了解廚餘回收的過程，好處，以及對他們的影響。從而鼓勵他們接受廚餘回收的方法，將廚餘分類及回收慢慢變成恆常習慣。

因為環保不只是紙上談兵，而是要付諸實行，透過黑水虻處理廚餘隻能提高廚餘回收量，並不能在源頭減少廚餘的產量，只有透過持續進行的環保習慣，使市民明白減少製造廚餘的重要性從源頭減少廚餘才可真正解決問題。

---

## 九。結語

環保議題一直都與人類的發展息息相關。希望我們的黑水虻計劃可以讓更多人了解廚餘的潛在用途和黑水虻的使用方法，明白實行「環保」並非難事，藉此喚醒更多人保護環境的意識，由基本生活做起，在未來將環保融入日常生活中。讓更多人了解廚餘的潛在用途和黑水虻的使用方法，明白實行「環保」並非難事，藉此從源頭解決香港的廚餘問題。

---

## 參考文獻

「蟲兵團」工廠式運作 港企建首個黑水虻基地 日均清 1 噸廚餘

<https://www.hk01.com/%E7%A4%BE%E6%9C%83%E6%96%B0%E8%81%9E/632966/%E8%9F%B2%E5%85%B5%E5%9C%98-%E5%B7%A5%E5%BB%A0%E5%BC%8F%E9%81%8B%E4%BD%9C-%E6%B8%AF%E4%BC%81%E5%BB%BA%E9%A6%96%E5%80%8B%E9%BB%91%E6%B0%B4%E8%99%BB%E5%9F%BA%E5%9C%B0-%E6%97%A5%E5%9D%87%E6%B8%851%E5%99%B8%E5%BB%9A%E9%A4%98>

《科技苑》虫吃粪 巧治污 水清稻更香 20181127 | CCTV 农业

<https://www.youtube.com/watch?v=L2qUs9dz9PM&t=1252s>

十张图了解 2020 年中国厨余垃圾处理行业市场现状与竞争格局 建设工程如火如荼

<https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/200924-f403faee.html>

广州一工厂“养殖黑水虻” 每天竟吃掉二三十吨垃圾

<https://finance.sina.com.cn/roll/2019-07-27/doc-ihytcerm6583849.shtml>

立法會秘書處資料研究組: 都市固體廢物及廚餘回收

<https://www.legco.gov.hk/research-publications/chinese/1819issh20-municipal-solid-waste-and-food-waste-recovery-20190212-c.pdf>

台灣垃圾廚餘分類：養豬、非養豬和非廚餘

<https://inews.hket.com/article/2670573/%E3%80%90%E5%8F%B0%E7%81%A3%E6%9C%89%E6%A8%82->

[iM%E7%B6%B2%E6%AC%84%E3%80%91%E5%8F%B0%E7%81%A3%E5%9E%83%E5%9C%BE%E5%BB%9A%E9%A4%98%E5%88%86%E9%A1%9E%EF%BC%9A%20%E9%A4%8A%E8%B1%AC%E3%80%81%E9%9D%9E%E9%A4%8A%E8%B1%AC%E5%92%8C%E9%9D%9E%E5%BB%9A%E9%A4%98](https://inews.hket.com/article/2670573/%E3%80%90%E5%8F%B0%E7%81%A3%E5%9E%83%E5%9C%BE%E5%BB%9A%E9%A4%98%E5%88%86%E9%A1%9E%EF%BC%9A%20%E9%A4%8A%E8%B1%AC%E3%80%81%E9%9D%9E%E9%A4%8A%E8%B1%AC%E5%92%8C%E9%9D%9E%E5%BB%9A%E9%A4%98)

百萬隻雞.....的雞糞，神秘消失！

<https://kknews.cc/agriculture/6zvgnyp.html>

如何飼養黑水虻：8 個黑水虻養殖技術點分享（新手必讀）

<https://www.breedingwiki.com/hermetia-illucens-/#%E9%BB%91%E6%B0%B4%E8%99%BB%E9%A3%BC%E9%A4%8A%E6%96%B9%E6%B3%95>

---

甚麼是可持續發展？

<https://www.enb.gov.hk/tc/susdev/sd/index.htm>

密恐慎入！浙江新昌巧用黑水虻 餐廚垃圾消解形成生態產業鏈

[http://www.zj.xinhuanet.com/2020-12/25/c\\_1126907046.htm](http://www.zj.xinhuanet.com/2020-12/25/c_1126907046.htm)

探索黑水虻

<https://ourisland.pts.org.tw/content/2724>

環保綠能明日之星~~黑水虻養殖方法探究

<http://cyjesf.eduweb.tw/cyjesf37/Upfile/final/%E7%92%B0%E4%BF%9D%E7%B6%A0%E8%83%BD%E6%98%8E%E6%97%A5%E4%B9%8B%E6%98%9F~~%E9%BB%91%E6%B0%B4%E8%99%BB%E9%A4%8A%E6%AE%96%E6%96%B9%E6%B3%95%E6%8E%A2%E7%A9%B6.pdf>

# 附錄

## 附錄——器材表

廚餘收集桶



口径32厘米

60L 加厚法兰桶

桶体直径	38.5cm
桶体高度	63cm
装料口径	32cm
材 质	高密度HDPE
重 量	3.4kg
性 质	耐酸碱，耐高温
抗 性	抗摔抗压性能好
用 途	用于建筑乳液等

高度63厘米

最大直径38.5厘米

**耐酸碱性 韧性抗摔 质量可靠**

廚餘攪拌機



**AQWEI**

- 多功能拌料机
- 防水干湿两用

活动价：**1100元**

1年质保 全国发货

**厂家直销 支持定制**

廚餘過濾器



**卓壹机械**  
ZHUOYI MACHINERY

### 商用液压压榨机

**厂家直销**

- ▶ 耐力
- ▶ 省时
- ▶ 省力
- ▶ 高效

咨询热线：130-5475-4560

烘乾機



-12.23- 商人节 **凯机械**

### 热风循环烘箱

智能控温 恒温定时

- ✓ 受热均匀
- ✓ 性能稳定
- ✓ 操作方便

**支持定制** 厂家供应 质量保障

## 附錄二—成品收入計算

### 零售有機肥料

數據	來源
廚餘=500 公斤/日	假設
每月收集日數=30 日	計劃內容
每 10 公斤廚餘→7.36 公斤肥料	實驗結果
零售佔總銷售=30%	計劃內容
定價=\$5/0.25 公斤	低於綠田源零售價
銷售量=70%	假設
零售有機肥料總收入： $500*30*(7.36/10)*30%*(5/0.25)*70%=\underline{\underline{\$46,368}}$	計算結果

### 批發有機肥料

數據	來源
廚餘=500 公斤/日	假設
每月收集日數=30 日	計劃內容
每 10 公斤廚餘→7.36 公斤肥料	實驗結果
批發佔總銷售=70%	計劃內容
定價=\$12.5/公斤	低於綠田源批發價
銷售量=70%	假設
批發有機肥料總收入： $500*30*(7.36/10)*70%*12.5*70%=\underline{\underline{\$67,620}}$	計算結果

### 蟲乾

數據	來源
廚餘=500 公斤/日	假設
每月收集日數=30 日	計劃內容
每 10 公斤廚餘→2.27 公斤成蟲	實驗結果
每 3.3 公斤活蟲→1 公斤蟲乾	蝦皮購物賣家提供
定價=\$25/100 斤	低於蝦皮購物零售價
銷售量=70%	假設
蟲乾總收入： $500*30*(2.27/10)*(1/3.3)*250*70%=\underline{\underline{\$180,568}}$	計算結果

## 附錄三一保險保費

### 中銀商務綜合保障計劃

## 保費

#### 1. 基本保障(全年保費港幣 - 以每個投保地點計算)

	計劃1	計劃2	計劃3
辦公室保戶	1,150	2,000	2,700
商舖 <sup>6</sup> 保戶	1,500	2,300	3,300