

台灣廚餘處理：黑水虻的法律挑戰

113-2 自主學習成果報告書

國立清華大學通識教育中心

目錄

| | |
|-------------------------|----|
| 壹、基本資料..... | 3 |
| 貳、課程概要..... | 4 |
| 參、學習成果—黑水虻相關法律問題..... | 6 |
| 肆、學習成果—黑水虻技術的潛力與限制..... | 13 |
| 伍、學習成果—清大廚餘溯源..... | 13 |
| 陸、學習成果—問卷調查..... | 14 |
| 柒、結論與展望..... | 17 |
| 捌、參考資料..... | 18 |
| 玖、附錄：會議心得..... | 19 |

壹、基本資料

一、課程名稱

台灣廚餘處理：黑水虻的法律挑戰

二、學生姓名、系級、學號

| 姓名 | 系級 | 學號 |
|-----|--------------|-----------|
| 王禕林 | 數學 25 | 110021133 |
| 蔡亞恩 | 竹師教育學院學士班 26 | 111090041 |
| 朱祐葶 | 幼兒教育學系 27 | 112191017 |
| 葉捷羽 | 理雙 27 | 112020008 |

三、指導教師姓名、學經歷簡介

| | |
|--|--|
| 指導教師：黃仁俊 現任職國立清華大學通識教育中心助理教授 學經歷簡介： 德國慕尼黑大學法學博士 2019 專長領域： 憲法、行政法、憲法史、法律與文學 | 輔導老師：顏士清 學經歷簡介： 國立臺灣師範大學生命科學系博士 國立臺灣師範大學生命科學系碩士 國立清華大學生命科學系學士 專長領域： 野生動物經營管理、保育生物學、動物行為學、生態學 |
|--|--|

貳、課程概要

一、前言：

2021 年因為非洲豬瘟的緣故，政府加強用廚餘養豬的規範，規定養豬業者如要使用廚餘餵食豬隻，養豬頭數須達 200 頭以上，並應取得地方環保單位核准之廚餘再利用檢核許可，此外廚餘須經高溫蒸煮，達到中心溫度 90 度 C 以上至少維持 1 小時的條件才能餵食豬隻，根據 113 年 5 月農業部編印的養豬頭數調查報告目前全國有 5500 多個養豬場，其中取得再利用檢核的廚餘養豬場約有 400 多場。廚餘處理設備的開銷及處理設備所需的場地問題使不少養豬農不以廚餘養豬，而是改用一般飼料，導致當前處理廚餘多半採用焚燒或堆肥，若是採取焚燒，由於廚餘含水量高，不易燃燒，會縮短焚化爐的壽命。以及台灣飲食習慣偏重鹹，在焚燒的過程中會有產生戴奧辛的風險。若是採取堆肥，目前可用堆肥場的數量無法處理台灣產生的許多廚餘，此外堆肥廠身為鄰避設施不易尋找場地，也造成新建堆肥場的進度緩慢。不論採取焚燒或堆肥，過程中皆會產生許多二氧化碳，難以符合全球的低碳趨勢，若能解決此問題，台灣不僅能保護環境，也能達到減碳的目標。因此如果能將黑水虻導入到有機廢棄物的處理，也是能實現減碳的方法。然而，黑水虻究竟是什麼，竟能保護台灣的環境，也可以幫助台灣實現減碳的目標。

黑水虻為一種食腐昆蟲，一克的蟲卵，在黑水虻的生命週期內就可以吃掉約 29 公斤的食物，將其轉化為蛋白質作為動物飼料。黑水虻的蟲糞亦可作為有機肥料。在國外如加拿大、英國已經有許多黑水虻的研究並將黑水虻投入實務上處理有機廢棄物，不僅大幅降低因傳統處理有機廢棄物所產生的溫室氣體的排放量，也能作為飼料供給，減少飼料耕作、運輸所產生的溫室氣體。在全球低碳的趨勢下，如何用排碳更少的方法處理有機廢棄物已經慢慢變成全球的趨勢，而黑水虻為解決問題的最佳手段。

二、研究動機：

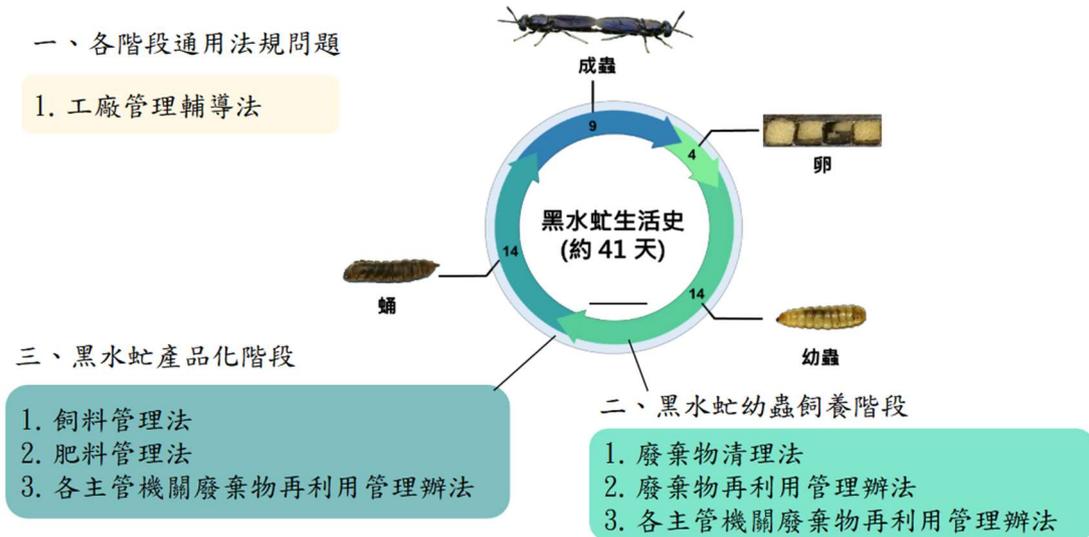
在台灣，如果要用黑水蛇去化有機廢棄物並將其產品化如蟲糞或飼料中的蛋白質來源，政府並沒有相關的法律直接規範業者。因此只要在不違反其他法律的情況下，要發展黑水蛇產業是沒問題的，但是台灣的行政法規相當繁雜，業者有可能在完全不知情的情況下違反相關法規而被罰錢，再加上有機廢棄物的種類眾多，且由不同的政府部門負責，導致業者需要向不同的部門申請，過程繁雜。因此本課程將會將目標著重在黑水蛇用於處理有機廢棄物時需要注意的法規及此項技術的限制與潛力。此外我們也會追溯清大的廚餘流向和清大同學此項技術的看法，以了解清大的廚餘處理方式，以便之後如果要在清大發展相關技術，可以知道大概的清大廚餘量能及學生的態度。

三、學習內容：

主要透過讀書會的方式進行，每位成員將會針對各週所指定的內容進行分享。透過討論交流彼此的想法，使彼此可以用不同的視角來看待相同議題，讓組員對議題有更深刻的理解。藉由此方式不僅可以交流彼此的看法，過程中，也可以加深對議題的熟悉度，進行更深層、全面的思考。

參、學習成果—黑水虻相關法律問題

黑水虻產業將面臨諸多法律相關問題，本組將依據黑水虻成長階段，列出其相關的法律，



也將探討現存法律對於此產業發展的阻礙與相關法律的不足之處。以下將分為三個部分：各階段通用法規、黑水虻幼蟲飼養階段、產品化階段。

圖一、黑水虻各成長階段相關法律(取自農業部水產試驗所：萌虻懂
懂的循環小幫手-黑水虻)

一、各階段通用法規問題

黑水虻產業從養殖到產品加工，各階段皆需符合不同的法規要求。在這些階段中，有些法規問題並非僅限於特定階段，而是貫穿產業發展的始終，特別是涉及場地規模及生產設備的管理規範。因此，在投入黑水虻養殖及後續加工時，業者需特別注意是否符合法規中關於工廠登記的相關規定，以避免因未符合法律要求而導致營運上的障礙或行政處分。

(一) 工廠管理輔導辦法

在臺灣，從事黑水虻養殖及加工，若規模達到一定標準，依《工廠管理輔導法》規定，必須依法辦理工廠登記。根據該法，凡設有固定生產設備，並從事製造、加工、包裝等工業活動的場所，均屬「工廠」，需要符合一定條件並向主管機關登記。黑水虻養殖場若有後端作業，如乾燥蟲體、粉碎成粉、加工成飼料或肥料等，都屬於「製造或加工行為」，

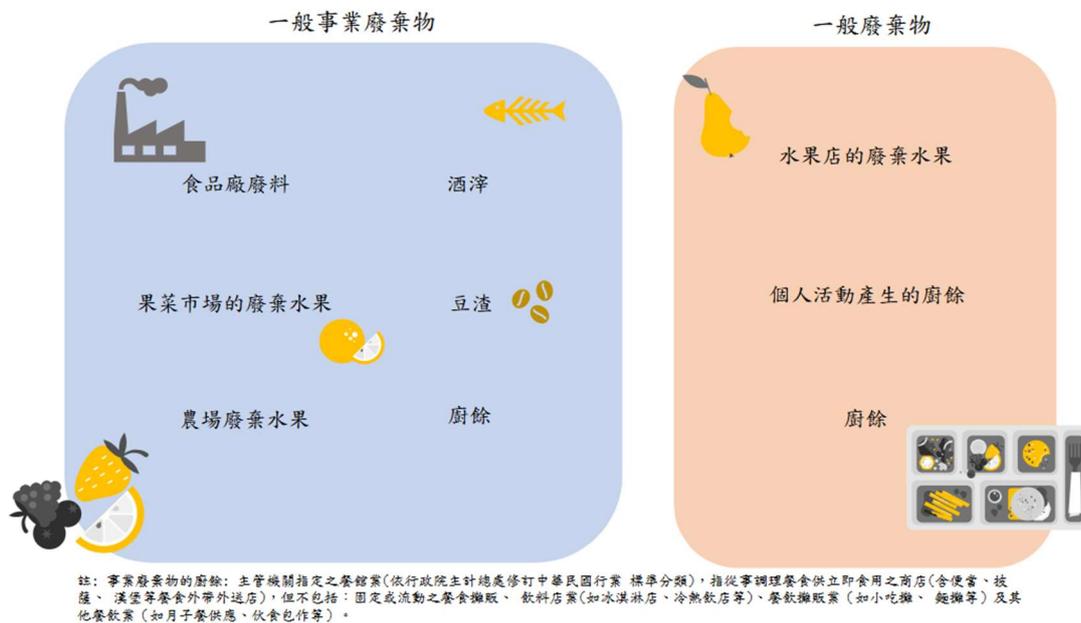
即使主體是昆蟲飼養，也會被認定為工廠類型的經營活動，據《工廠管理輔導法》施行細則第 4 條，若黑水虻場符合以下條件之一，就必須申請工廠登記：

- 廠房建築面積超過 150 平方公尺（約 45 坪）
- 生產設備（包含馬達動力及電熱設備）合計總容量超過 75 千瓦

未依規定辦理工廠登記者，依《工廠管理輔導法》第 32 條，主管機關可要求限期改善，若逾期仍未改善，可處以停工或廢止使用的處分，並可連續處以罰鍰。

二、黑水虻幼蟲飼養階段

在餵養黑水虻幼蟲階段，飼料選擇將面臨許多法律問題，主要涉及《廢棄物清理法》及《廢棄物再利用管理辦法》。臺灣尚無專門針對昆蟲養殖產業的法規，因此黑水虻養殖產業的發展，須仰賴其他法規配合。然而，臺灣的行政法規廣泛且繁雜，各政府部門所制訂的行政規範可能與黑水虻產業有交集。此外，黑水虻養殖仍屬新興產業，目前法律上的規範與定義尚未完備，因此黑水虻作為廢棄物再利用的新型產業，在發展上面臨不少法規挑戰。



圖二、一般事業廢棄物與廢棄物分類圖

(一) 廢棄物清理法

在黑水虻應用於廢棄物處理的產業中，相關的法規主要依循《廢棄物清理法》以及其

下位子法來執行。根據《廢棄物清理法》，一般廢棄物的管理重點涵蓋第 11 條至第 27 條，以及第 41 條至第 44 條，同時也需要依據《一般廢棄物回收清除處理辦法》來作業。而若處理的是一般事業廢棄物，則需遵循《廢棄物清理法》第 28 條至第 44 條、《事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準》，以及各目的事業主管機關所訂的《事業廢棄物再利用管理辦法》等規範。以黑水虻處理廢棄物為例，如果是針對一般廢棄物，可依《廢棄物清理法》第 34 條第 1 項第 1 款，透過其公告的方式再利用；若是處理事業廢棄物，則須依生產該事業廢棄物之事業主管機關來判斷須遵守的再利用管理辦法，例如：食品廠的動植物性廢料的事業主管機關為經濟部，因此須遵守《經濟部事業廢棄物再利用管理辦法》。當涉及兩個以上不同部門的主管機關時，則需同時遵循兩個不同主管機關的事業廢棄物再利用管理辦法。相較於一般廢棄物，事業廢棄物的規範更加嚴格、繁雜、罰責也相對更重。基本上，凡是從事廢棄物清理業者，均需依《廢清法》第 41 條向地方政府的環保局申請核發公民營廢棄物清除處理許可，才能合法營運。

（二）廢棄物再利用管理辦法

再利用分為三種。一：「廠內再利用」、二：「公告(附表)再利用」、三：「許可再利用」依廢清法 31 條規定，經中央主管機關公告之事業，尚需檢附廢棄物清理計畫書，經審核通過才可以營運。根據環境部公布的需檢具事業廢棄物清理計畫書之事業，再利用機構不論是「公告(附表)再利用」或「許可再利用」，均屬於應檢具廢棄物清理計畫書之事業。此外再利用機構之廢清書須完成再利用檢核，解釋為何拿上述提及的事業廢棄物來養蟲，以及在將蟲體作成飼料的過程，屬於將事業廢棄物作為飼料原料的用途來使用。屬於飼料的明確項目，根據飼料管理法規定第三條規定，「飼料」指的是供家畜、家禽或水產動物食用的產品。由於黑水虻不屬於家畜、家禽或水產動物，即使黑水虻是直接以廚餘或其他有機廢棄物為食，我們也不能把這些廢棄物直接稱作「飼料」，應將其理解為「飼料原料」。除了「公告(附表)再利用」外，「許可再利用」為另一種方法，但「許可再利用」的規定較「公告(附表)再利用」複雜。當再利用方式不是「場內再利用」及「公告(附表)再利用」時即可考慮「許可再利用」。其中「許可再利用」分為一：個案再利用、

二：通案再利用。個案再利用指再利用機構與特定事業共同檢具再利用許可文件並向並向目的事業主管機關申請。通案再利用是指再利用機構針對特定種類事業廢棄物，需檢具相關文件並向目的事業主管機關申請。二者的差別在於「個案再利用」限制再利用機構收取特定事業的事業廢棄物，如果想要收取其他事業的事業廢棄物則需要而外申請，而「個案再利用」允許再利用機構收取不同事業的特定廢棄物。走「許可再利用」的話，申請流程相對複雜，因為不同的廢棄物再利用管理辦法均有不同的規定，且各部門可申請的再利用方式也有差異(見表一)。

表一：各目的事業主管機關事業廢棄物再利用管理辦法規範之再利用方式 (取自「再利用_事業廢棄物再利用管理參考手冊-109年4月」)

| 方式 | 經濟部 | 交通部 | 營建 | 公共 下水道 | 醫療 | 餐館 | 禁酒 | 科學 園區 | 教育部 | 農業 | 通訊 傳播 | 環保 署 | 共通 性 |
|-------------------|-----|-----|----|-----------|----|----|----|----------|-----|----|----------|---------|---------|
| 廠(場)內自行 再利用 | ● | ● | ● | — | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 公告(附表)再 利用 | ● | ● | ● | — | ● | — | ● | — | — | ● | ● | ● | ● |
| 得逕依其他部會 公告(附表) | — | ● | — | ● | ● | ● | ● | ● | — | — | ● | ● | — |
| 試驗計畫 | — | ● | ● | ● | ● | ● | ● | — | ● | ● | ● | — | — |
| 試驗計畫併入個 案再利用許可 | ● | — | — | — | — | — | — | ● | — | — | — | ● | — |
| 個案再利用許可 | ● | ● | ● | ● | — | — | ● | ● | ● | ● | ● | ● | — |
| 通案再利用許可 | ● | — | — | — | ● | ● | — | ● | — | — | ● | ● | — |

註：「●」表示有該項再利用方式，「—」表示無該再利用方式。

三、產品化階段

當黑水虻幼蟲養殖達到一定的數量與規模後，多數業者會將其進一步加工，製作成商業化的產品，例如飼料或肥料，進入市場流通。然而，從廢棄物處理轉變為商品化產品時，

黑水虻所製成的產品便需符合法定的產品登記規範，尤其涉及《飼料管理法》、《肥料管理法》與各部會《廢棄物再利用管理辦法》。在臺灣，即使黑水虻的養殖與加工過程是出於廢棄物再利用的初衷，當產品進入商業用途後，產品本身仍須符合政府訂定的品質、安全與成分要求。此外，產品來源的廢棄物種類與用途亦受法規明確限制，以確保產品安全性及整個生產流程的合法性與可追溯性。

雖然在「公告（附表）再利用」的規範中，沒有明確規定再利用機構應該用什麼方式完成再利用，但只要最終產品符合《飼料管理法》或《肥料管理法》的相關標準，即可被視為合法使用。這種規範使得再利用機構能在一定範圍內保有彈性，同時也能符合產品流入市場後的安全性。

（一）飼料管理法

根據《飼料管理法》第 3 條，飼料依來源及成分可分為四大類，包括「植物性飼料」、「動物性飼料」、「補助飼料」及「配合飼料」。黑水虻在乾燥處理後製成的蟲乾或蟲粉，歸類為動物性飼料的一種。根據《飼料管理法》第三條的第一項所公告的「可供給家畜、家禽、水產動物之飼料參考物質表」水虻乾(粉)的水分含量必須百分之十三以下，且限以飼料餵養所長成之蟲體製成。若使用植物性飼料以外的物質餵養黑水虻（例如含動物性副產品的餵水），則該黑水虻製成的蟲粉只能餵養家禽或水產動物，不能用於家畜（如豬、牛等）飼料用途。需要特別注意的是上述的飼料指餵養黑水虻的飼料必須屬於可供給家畜、家禽、水產動物的飼料範圍內。例如參考農業部的「可供給家畜、家禽、水產動物之飼料」：

1. 廚餘：根據參考物質表第 5 點，屬於合法餵養黑水虻的飼料來源，可加工為飼料。
2. 禽畜糞便：不屬於合法飼料範圍，若用其餵養黑水虻並作為飼料販售，則違反《飼料管理法》。

此外，根據《飼料管理法》第 10 條，飼料分為「公告品目」與「非公告品目」兩類：

1. 若屬公告品目飼料，必須辦理「製造登記」
2. 若屬非公告品目飼料，則無須登記即可生產。

而根據農業部公布的《飼料及飼料添加物詳細品目》，黑水虻蟲乾／蟲粉屬於「非公

告品目飼料」，因此在製造流程上相對簡化，無須另行申請製造登記。

(二) 肥料管理法

相較於飼料管理，政府對肥料的監管制度更加統一，不論肥料種類為何，都須依《肥料管理法》辦理登記並取得肥料登記證，才能合法製造與販售。肥料範圍涵蓋氮、磷、鉀類化學肥料、有機質肥料、植物生長輔助劑等。

依據《肥料管理法》與其施行細則：

1. 所有肥料產品皆需依《肥料登記證申請及核發辦法》檢附資料，並向農業部提出申請。
2. 肥料登記時，應依「肥料種類品目及規格」公告內容分類與申報製肥原料及用途。

將黑水虻副產物（如糞便或蛻皮）製成肥料時，需注意以下幾點：

1. 必須申請肥料登記證：即使產品並非傳統肥料名稱，只要具有促進植物生長的功能，即受《肥料管理法》規範。
2. 應遵守各再利用管理辦法規範：例如，根據《農業事業廢棄物再利用管理辦法》附表編號八，若使用果菜殘渣製成有機質肥料，不僅須辦理肥料登記，還須於登記資料與產品標示中註明原料為「果菜殘渣」。
3. 設立堆肥場需申請特許：若打算設立堆肥場，必須依據《禽畜糞堆肥場營運許可管理要點》提出申請，但此規範目前僅適用於「禽畜糞」，而黑水虻的排泄物並不屬於禽畜糞便，因此在現行法規下，其合法性尚有灰色地帶，需進一步與主管機關（如地方農業局）確認。

換言之，即便以「非肥料」名義進行販售，若實際功能與用途與肥料相同，仍可能被認定為違反《肥料管理法》。再利用產品須同時考量廢棄物來源是否在再利用管理辦法中允許，及成品是否符合肥料法規的相關規範

(三) 各主管機關廢棄物再利用管理辦法

雖然黑水虻產品看起來已與廢棄物無關，但根據不同的《廢棄物再利用管理辦法》，原始廢棄物的用途仍受到法律限制。例如依據《經濟部事業廢棄物再利用管理辦法》的附表中，編號五、酒糟、酒粕、酒精醪，其再利用的合法用途就被明確限制為：「飼料」、

「飼料原料」、「有機質肥料原料」、「有機質栽培介質原料」或「生質能原料」等。表示即使黑水虻最終被製成肥料，也必須追溯其最初所使用的廢棄物來源與合法用途，以保證全流程的合法性與可追溯性。

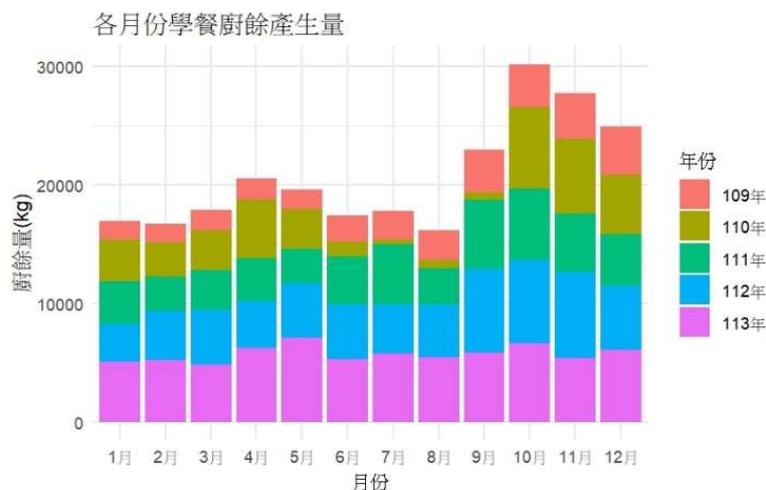
肆、學習成果—黑水虻技術的潛力與限制

首先，微生物污染與化學風險也是黑水虻處理技術必須面對的問題。研究顯示，黑水虻幼蟲可能攜帶沙門氏菌等病原體，因此需在特定環境下培養，如果需要商品化則需要符合肥料管理法及飼料管理法的規範，以降低微生物風險。我們在討論過程中發現黑水虻在處理過程中可能會累積農藥殘留與重金屬，雖然部分研究指出黑水虻對某些農藥有耐受性，但是否所有農藥與重金屬都會累積，或僅限於特定種類，仍需更多實驗數據支持。

黑水虻技術的處理效率也受到餵食原料的影響。例如，水果廢棄物的高水分含量可能降低黑水虻的存活率與轉化效率，而混合乾燥材料（如虎堅果）可能有助於改善處理效果。此外，黑水虻幼蟲的排泄物組成與其攝取的有機廢棄物內容息息相關，這可能影響後續堆肥或作為飼料的利用價值，導致影響其整體商業可行性。換句話說，業者需要針對黑水虻研發特別的菜單，藉由增加適口性來增加處理效率。

伍、學習成果—清大廚餘溯源

我們有向清華大學環安中心詢問校內廚餘處理。根據環安中心的回覆，我們了解以下重點資訊：1. 校內廚餘主要來自學生餐廳，且餐廳內有進行生熟廚餘分類，但每月申報之回收量未區分生熟廚餘。2. 每月廚餘產生量有統計數據可供參考(圖三)。3. 目前學校的廚餘交由畜牧場以養豬方式處理。目前各處室、教學樓或宿舍的廚餘則沒有交給畜牧場處理而是各自解決。



圖三：各月份學餐廚餘產生量

陸、學習成果—問卷調查

一、問卷設計：

【廚餘處理方式調查問卷】

您好，我們是清華大學自主學習課程「台灣廚餘處理：黑水虻的法律挑戰」學生團隊，邀請您填寫以下問卷，以協助我們了解大眾對廚餘處理方法的認知與態度。本問卷內容僅供研究之用，謝謝您的參與！

1. 您的年齡：

- 未滿 10 歲
- 10-19 歲
- 20-29 歲
- 30-39 歲
- 40-49 歲
- 50-59 歲
- 60 歲以上

2. 姓名：(非必填) _____

3. 戶籍地：(非必填、但鼓勵填寫) _____

4. 目前主要居住地：(非必填、但鼓勵填寫) _____

5. 生理性別：

- 男
- 女
- 不願意透露

6. 您知道廚餘有分「生廚餘」與「熟廚餘」嗎？

- 是，我知道
- 不，我不知道

7. 您如何獲得廚餘處理相關的知識？(可複選)

- 學校
- 家庭習慣
- 社區宣導（如社區海報張貼）
- 媒體報導或宣導（新聞、廣告、紀錄片）
- 其他_____

8. 您平時（在公司或學校）如何處理廚餘？（請選擇最常用的方式）

- 生廚餘丟一般垃圾、熟廚餘丟廚餘桶
- 會分別丟到生、熟廚餘桶
- 生熟廚餘會丟一起
- 廚餘機處理
- 都直接丟一般垃圾
- 有時候會丟廚餘，有時候會丟一般垃圾

9. 在家裡您一般如何丟棄廚餘？

- 丟垃圾車的一般垃圾
- 丟垃圾車的廚餘桶
- 丟社區垃圾集中處的廚餘桶
- 廚餘機處理
- 丟社區垃圾集中處的一般垃圾
- 家裡不會有廚餘

10. 您認為廚餘分類最大的困難是什麼？（可複選）

- 不知道如何分辨生熟廚餘
- 覺得分類很麻煩
- 缺乏足夠的分類設備或空間
- 沒有相關的分類意識或資訊
- 其他_____

11. 您是否聽過以「黑水蛇」進行廚餘處理的方法？
- 有聽過
- 沒聽過
12. 您願意進一步了解「黑水蛇」處理廚餘的方法嗎？
- 願意，且現在就願意主動查詢
- 願意，但未來有機會再了解即可
- 不願意了解
13. 若未來有機會，您是否願意嘗試使用「黑水蛇」處理廚餘的方法？
- 願意
- 中立，沒意見
- 不願意
14. 對於廚餘最終處理，您認為哪個比較合適？（可複選）
- 焚化
- 餵豬
- 製作肥料
- 黑水蛇處理
- 沒意見
- 不了解這些方法的差異
- 其他_____

再次感謝您的參與與協助！

二、收集問卷遇到的問題：

我們在收集問卷時，遇到填答率非常低的情況只有收到 6 份問卷，由於填答率非常低，我們討論過後認為不具參考價值故不呈現最後的結果。我們討論過後認為有兩個原因。一是因為此項技術在台灣發展僅大概 10 年，並不是非常熱門的技術，所以同學的填答意願降低，二是

因為誘因不足，當初我們有想過用獎勵的方式吸引同學填答，但若採取此方式可能導致同學只是想要獎勵而不認真回答導致收集回來的問卷無法真實反映清大同學的看法，所以我們並沒有採用獎勵的方式，而是直接發佈請同學填答。

柒、結論與展望

一、結論

台灣對黑水虻的法律規範在幾年前非常模糊。到現在至少黑水虻業者能根據再利用方式去進行申請，但由於管轄的部會眾多，且各部會的規範內容略有差異，對業者而言就需要查閱相對多的資料以確保遵守各部會的再利用規範，提高業者的創業門檻。雖然目前由黑水虻製成的產品受飼料管理法及肥料管理法的規範。但若是能制定黑水虻飼養與產品製程之標準作業程序(SOP)，同時設置微生物與重金屬殘留監控機制，不僅可以防止黑水虻之間的傳染病亦可更進一步保障產品安全與消費者健康，提升市場信任度。

二、展望

由於非洲豬瘟的緣故，廚餘養豬的標準提高，導致目前台灣還有許多未回收的廚餘，我們認為除了由黑水虻業者處理外，民間的力量也是可以著手地方，因此我們團隊接下來預計從校園著手，希望藉由黑水虻處理學校剩餘的廚餘，目前設想為藉由獎勵金的部分結合永續發展來推動此議題。

捌、參考資料

1. 石正人 (2022)。《蜻蜓石 擁抱生態農場的幸福民宿：昆蟲學者巧遇黑水虻 成就生產、生態、生活兼顧 自給自足的永續小宇宙》(初版)。臺北市：幸福綠光出版。
2. 李啟陽、石憲宗、姚美吉、王泰權、張淑貞 (2021)。昆蟲應用於食品與飼料之國外相關法規回顧。《2021 昆蟲應用於動物飼料產業現況研討會論文集》，23 - 30。
3. 台南市政府環境保護局 (無日期)。為什麼要實施廚餘回收？
https://web.tainan.gov.tw/epb/News_Content.aspx?n=15951&s=3736361
4. 公視我們的島 (2020 年 11 月 16 日)。廚餘去哪裡？ | 減少焚化爐負擔。
<https://ourisland.pts.org.tw/content/7162>
5. 環境部統計處 (2024 年 10 月 30 日)。全國一般廢棄物處理量。
https://data.moenv.gov.tw/dataset/detail/STAT_P_128
6. 環境部統計處 (2024 年 10 月 30 日)。全國一般廢棄物產生量。
https://data.moenv.gov.tw/dataset/detail/STAT_P_126
7. 馬振瀚 (2023 年 2 月 3 日)。黑水虻軍團 02》虻虻站起來！法規門檻高不利產業化，清潔隊變身「養蟲聯盟」減廚餘。《上下游》。<https://www.newsmarket.com.tw/blog/181978/>
8. 環境部環境管理署 (2022 年 8 月 22 日)。廚餘共同蒸煮 齊心協力防堵非洲豬瘟。
https://hwms.moenv.gov.tw/dispPageBox/pubweb/pubwebCP.aspx?ddsPageID=ITINFO_NEW_S&dbid=4739525957
9. 財團法人中央畜產業 (無日期)。養豬頭數調。
<https://www.naif.org.tw/infoExamineList.aspx?frontTitleMenuID=37&frontMenuID=47>
10. 郭子弘 (2021)。《循環經濟商業模式-以黑水虻為例》。國立屏東大學行銷與流通管理學系數位行銷碩士在職專班碩士論文。
11. 張麗琴 (2021)。《黑水虻去化有機廢棄物於生質能轉換及溫室氣體排放之研究》。崑山科技大學機械與能源工程研究所博士論文。
12. 邱勝飛 (2023)。《澎湖監獄黑水虻對廚餘處理之碳排放量研究》。南華大學科技學院永續綠色科技碩士學位學程碩士論文。
13. 林威辰、張清波 (2022)。台灣企業 ESG 投資有機農場探討。《品質月刊》，58，29 - 35。
14. 胡均伊 (2023)。《家戶黑水虻舍養殖零廢棄循環系統及室內植栽套件設計開發》。國立陽明交通大學環境工程研究所碩士論文。

15. 張旻軒 (2024)。《黑水虻養殖零廢棄循環系統設計開發》。國立陽明交通大學環境工程研究所碩士論文。
16. Maryam Wan Khairuzzaman, Jamaludin, M. A., & Abdullah Sani, M. S. (2021). *Black soldier fly larvae as animal feed: Implications on the halal status of meat products*. *Halalsphere*
17. 黃致鈞。黑水虻產業會遇到的法律問題。
18. 農業部水產試驗所。萌虻懂懂的循環小幫手-黑水虻。
https://www.tfrin.gov.tw/theme_data.php?theme=epaper_data&sub_theme=C&id=164

玖、附錄：會議心得

第二週：王粹林

台灣的廚餘來源有兩種方式，一是一般廢棄物中產生廚餘，二是事業廢棄物中產生的廚餘。這些廚餘在進行再利用之前，很有可能因為回收、收運的方式等原因而進到焚化廠，最終用焚化方式處理掉未進入再利用流程的廚餘，因為廚餘含水量高導致不易燃燒，會縮短焚化爐的壽命。再加上台灣飲食習慣偏重鹹，在焚燒的過程中會有產生戴奧辛的風險，因此焚化的處理方法並非上上策。在這些被焚毀的廚餘中，有很大一部分是生廚餘，僅有一小部分為熟廚餘。生廚餘為何佔大部分的原因主要是因為除了政府清潔隊以外，民間清潔業者也在廚餘回收中也扮演重要的角色。而民間清潔業者大部分是生熟廚餘一起回收，也有部分業者只收熟廚餘或不收廚餘，取決於業者是否有相關的設備進行廚餘的去化。再加上如果用生廚餘來堆肥，產出的肥料對政府來說無法增加財政，反而還需要尋找適合的場地和處理因為堆肥場的氣味而產生的民眾陳情等問題，以及公有堆肥場的有機肥品質不一並未考量到使用端的需求導致有機肥的處理缺乏通路。因此對政府和民間清潔隊來說，最便利的方法莫過於直接焚化。近年因為非洲豬瘟的關係，政府加強用廚餘餵豬的標準：(1) 廚餘須經高溫蒸煮，達到中心溫度 90 度 C 以上至少維持 1 小時的條件才能餵食豬隻、(2) 養豬頭數須達 200 頭以上，並應取得地方環保單位核准之廚餘再利用檢核許可。廚餘處理設備的開銷及處理設備所需的場地問題使不少養豬農改用一般飼料養豬。113 年台灣 5500 多個養豬場中取得再利用檢核的廚餘養豬場約有 400 多

場，熟廚餘後續消化管道也成為目前最需要解決的問題。除了熟廚餘的去化問題外，堆肥廚餘的處理問題亦屬燃眉之急。如何替廚餘找到焚化之外的處理方法並最大利用廚餘的剩餘價值是政府和民眾都需要思考的議題。

第三週：朱祐亭

本週的討論主要聚焦在台灣廚餘回收與處理法規以及清華大學的廚餘溯源，透過數據分析、政策探討與實際案例研究，進一步釐清當前廚餘管理的現況與挑戰。

首先，根據清華大學環安中心 2019 - 2021 年的廚餘回收統計資料，我們發現校內廚餘回收量呈現下降趨勢。可能影響因素包括：公家垃圾車清運量減少、校內食物浪費降低、廚餘分類政策變更，甚至學生與教職員的回收習慣改變。這些因素交錯影響，使我們意識到需要進一步蒐集更多資料，才能準確評估變化的原因。

接著，我們討論了台中市生廚餘專用桶政策對廚餘回收的影響。該政策預計在 2024 年 7 月全面推行，目標是提升廚餘分類效率，減少混合垃圾對資源化處理的影響。我們認為，若清大未來有意優化廚餘管理，台中市的做法或許能提供參考價值。

此外，我們更進一步探討了台灣現行的廚餘回收與處理方式，包括堆肥、生質能發電、以及飼養豬隻等方式。然而，由於非洲豬瘟的影響，政府已嚴格規範餵豬廚餘的使用，使得部分原本可循環再利用的廚餘仍可能最終進入焚化爐。我們也發現，都市與鄉村的廚餘回收方式存在顯著差異，都市依賴政府規劃的回收系統，而鄉村可能仍以傳統方式處理廚餘。這樣的城鄉差異提醒我們，未來的研究應考量地域特性，才能提出更符合現況的建議。

在清華大學的廚餘管理部分，目前食堂內有進行廚餘回收，但回收後的去向仍有待釐清。因此，我們決定採取以下後續行動：

1. 設計問卷調查，了解清大學生與教職員的廚餘分類與回收習慣，作為後續改善建議的參考依據。
2. 聯繫環安中心，確認校內廚餘最終去向，並探討是否有更精細的分類或資源化利用的可能性。

整體而言，本週的討論讓我們對台灣的廚餘管理體系有了更深入的認識，也進一步確立了清華大學廚餘回收研究的方向。我們希望透過後續的問卷調查與數據分析，能夠為校內的廚餘管理提出具體可行的優化方案。

第四週：葉捷羽

在本次團隊會議中，我們討論了清華大學環安中心對於校內廚餘處理的初步回覆，並根據該回覆提出了進一步的問題與討論方向。根據環安中心的回覆，我們了解以下重點資訊：1. 校內廚餘主要來自學生餐廳，且餐廳內有進行生熟廚餘分類，但每月申報之回收量未區分生熟廚餘。2. 每月廚餘產生量有統計數據可供參考，並已提供相關連結，後續將詳閱並進行分析。3. 目前學校的廚餘交由外部廠商以養豬方式處理。在週三會議中我們提出的延伸問題包括：1. 是否能取得更久遠的廚餘統計資料，以利更深入的趨勢分析。2. 委外廠商是否有進一步將生熟廚餘區分處理，或是全部混合後處理。3. 除學生餐廳以外，其他來源的廚餘量及比例是否有相關紀錄或數據可供參考。4. 負責廚餘清運與最終處理的廠商是否為同一家，或者有不同廠商分別負責。5. 請環安中心協助提供廚餘處理廠商的聯絡方式，以便後續能進行訪談與進一步研究。

此外，我們也完成了廚餘處理習慣與黑水虻認知的問卷設計，期望透過發放調查，更深入地了解大眾對廚餘處理的認知與黑水虻處理法接受度，以作為未來研究及推廣策略的重要參考。本次會議討論結果，將有助於明確後續研究的方向與重點，並提高我們研究的完整性與深入性。唯本週所得到的環安中心回覆尚不完整，希望在後續能得到更詳細的資訊。以上為本次會議討論與後續研究之規劃方向。

第五週：蔡亞恩

在這週的討論中，我們主要聚焦於黑水虻技術在廚餘處理上的潛力與法規限制。目前學校的廚餘處理方式以餵養豬隻為主，但若未來無法繼續使用此方法，需要去思考其他可能的去化方式，而黑水虻技術就是一種值得探討的替代方案，但是黑水虻在處理廚餘的效率與環保效益上具有優勢，仍然面臨許多法規與安全性的挑戰。

在法規層面，歐盟已明確規範作為動物飼料的昆蟲只能食用植物性廢棄物，這意味著若台灣參考歐盟標準，以廚餘或糞便餵養黑水虻可能會受到法規限制。目前台灣對於昆蟲養殖的相關規範仍較模糊，尚未明確定義黑水虻是否可作為動物飼料或農業用途。因此，若未來要推動

黑水虻技術，勢必需要進一步確認台灣現行法規，並與主管機關討論其合規性。

另外微生物污染與化學風險也是黑水虻處理技術必須面對的問題。研究顯示，黑水虻幼蟲可能攜帶沙門氏菌等病原體，因此需在受控環境下培養，以降低微生物風險。然而，「受控環境」的標準究竟是什麼？是否需要特定的飼養條件或消毒程序？這些問題需要進一步釐清。我們在討論過程中發現黑水虻在處理過程中可能會累積農藥殘留與重金屬，雖然部分研究指出黑水虻對某些農藥有耐受性，但是否所有農藥與重金屬都會累積，或僅限於特定種類，仍需更多實驗數據支持。

而黑水虻技術的處理效率也受到餵食原料的影響。例如，水果廢棄物的高水分含量可能降低黑水虻的存活率與轉化效率，而混合乾燥材料(如虎堅果)可能有助於改善處理效果。此外，黑水虻幼蟲的排泄物組成與其攝取的廚餘內容息息相關，這可能影響後續堆肥或作為飼料的利用價值，導致影響其整體商業可行性。

綜合本週的自主學習內容來看，黑水虻技術在廚餘處理上的發展仍然受到多種因素的影響，不論是法規上的合規性，還是微生物與化學污染的風險，都需要進一步研究與監測。未來的方向可能包括確認台灣現行法規、檢驗黑水虻對污染物的耐受性，以及探索更適合的培養環境。若這些問題能夠獲得解決，黑水虻技術將可能成為更具可行性的廚餘處理方案，為減少廚餘浪費與資源化利用提供新的可能性。

第六週：王粹林

黑水虻在廚餘去化上面對的法規，主要與它的後端應用有關，根據「可供給家畜、家禽、水產動物之飼料參考物質表」，若將黑水虻製成水虻粉的話，其水分含量需在百分之十三以下，且限以飼料餵養所長成之蟲體製成。以植物性飼料以外之飼料餵養所長成之蟲體製成者，限使用於家禽或水產動物。換句話說如果黑水虻是以植物性飼料，如豆渣、果皮等，是可以拿來餵養豬隻的，而如果在餵養過程中，飼料中有葷的成分，則不可以用來餵養豬隻，僅限用於家禽或水產養殖的飼料。本週有關於黑水虻的演講，在與講者聊完後，得知若將黑水虻用於飼料的話，通常是將黑水虻粉做為飼料的一部分添加在裡面。其中的法律規範也與「可供給家畜、家

禽、水產動物之飼料參考物質表」相同，但聽講者分享得知黑水虻較少用於水產養殖的飼料上，因為水產養殖的條件不太適合用黑水虻粉當作飼料的一部分，但家禽養殖的話則出路較廣。另外講者也提到：黑水虻用於寵物飼料的法規目前處於模稜的階段，但這並不意味寵物飼料是用廚餘餵養的黑水虻的其中一個出路，因為目前的寵物飼主比較不能接受用廚餘餵養的黑水虻，會認為用廚餘餵養的黑水虻會有衛生的疑慮，因此飼主會偏好用植物性飼料餵養的黑水虻，因此市場上漸漸只會剩下用植物性飼料餵養的黑水虻，用廚餘餵養的黑水虻會被市場給淘汰，即便兩者在處理過程都沒有衛生上的疑慮。黑水虻除了用於飼料上，也有其他的用途如肥料，製成肥料的話，需要遵守肥料管理辦法，其中因為不會有當成飼料時會遇到的疾病傳播風險，因此用廚餘餵養的黑水虻是可以將其糞便製成肥料，主要看最終產品是否符合肥料管理辦法，並未對他吃甚麼做嚴格的規定。

第七週：朱祐葶

本週我們聚焦在探討黑水虻應用於廚餘處理後，其產品化過程中可能牽涉的法律規範與實務挑戰。隨著廚餘回收與資源化的議題逐漸受到關注，黑水虻作為一種能夠高效率處理有機廢棄物並產出具經濟價值副產品（如飼料、肥料）的昆蟲，其應用潛力引發了我們的深入討論。

首先，我們收到學校環安中心的回覆，說明學校的廚餘量並不穩定，會受到不同學年度學生飲食習慣、用餐人數及物資流通變化影響。例如，有些月份因校內活動減少或學期結束，廚餘量會顯著下降，這使得穩定供應黑水虻飼料來源變得困難。此外，我們也理解到，若未妥善掌控進出廚餘的質與量，可能會對整體系統運作造成干擾。

我們也初步提出未來調查與合作方向，包括撰寫信件給環境部，詢問黑水虻飼料或肥料產品化所涉及的法規，例如是否需經過農委會或環境部認可？產品是否可用於人類食物鏈？是否有衛生與檢驗標準等。同時，討論到可聯繫民間業者，如綠色巨獸等，目前已有在處理廚餘與黑水虻轉化的企業，瞭解其實際操作流程、法規因應方式與推廣困難。

最後，我們訂定本週的三個目標：

1. 釐清目前研究中有哪些問題需要向學者請教（如環工、昆蟲應用、生物技術領域）

2. 整理與民間業者合作可能需問的實務性問題（如原料來源、產品化程序、法規限制）
3. 發展與政府部門互動的方向，擬定問題清單並尋找合適單位（如環境部、農業部、地方政府環保局）進行初步接觸。

下週規劃與會議目標

下週將與老師進行會議，主要討論方向如下：

- 回報目前的調查進度與討論成果，並請老師協助評估我們列出的問題是否具備深度與實際操作可行性；
- 釐清應與哪些學術領域或專家接洽，確認是否有校內相關師資可邀請諮詢
- 討論與業者及政府單位溝通的策略，例如信件內容應如何撰寫、需準備哪些背景資料、有無現有研究可引用強化說服力；
- 請老師給予方向性建議，特別是在後續若要撰寫政策建議或設計黑水虻廚餘系統模擬時，可從哪些面向切入更具說服力。

第八週：葉捷羽

- 本週進行的項目可以大致分成兩個部分： 1. 撰寫要寄給業者、學者、地方政府的信件。
2. 系統性地整合法規。

法規的整理的動機來自於本週三與指導老師的會面。經過老師的建議，我們決定將蒐集到的各項法規依據黑水虻的生命歷程整理成圖表形式，以便未來更系統性地分析與研究。同時，本週也設計了訪談問題，準備向萌芽生物科技業者、學術專家及新竹市環保局進行訪談，了解他們對現行法規的實際評價、實務操作的困難以及對未來法規修訂的建議。我們設計的訪談問題主要聚焦於業者對法規的評價與實務影響、學術界對黑水虻技術與政策面優劣的觀點，以及政府單位在監管上的執行狀況及未來規劃。我們也特別開設了一個共用信箱（blacksoilderflyer@gmail.com），用於本團隊正式與相關單位（如政府部門、業者及學術專家）進行聯繫。未來若收到回信，團隊可透過此共用信箱共同閱覽並討論如何回覆，進行任務分配與內容撰寫，確保溝通一致性及專業性。

此外，我們已將第四週所設計的問題正式製作成 Google 表單，方便後續正式發放與資料蒐集工作，希望能在通識中心舉辦的演講活動時，鼓勵其他同學填寫。透過問卷調查，我們期望進一步了解一般民眾對於廚餘處理與黑水虻應用的認知與接受度。

下週計畫繼續確認目前整理的法規是否完整，並將這些法規分類，對應到黑水虻生命歷程的各個階段，完成相關圖表的繪製與分析。透過這週的工作，我們更加理解整理法規的重要性及其對產業實務推展的影響，期望下週能夠取得更多寶貴意見，持續深入我們的研究。

第九週：蔡亞恩

本週的主要工作聚焦於黑水虻生命週期相關法規的整合與分析。延續上週會議中關於「法規圖像化」的建議，我們進一步繪製了一份以黑水虻成長階段為基礎的生命週期圖，並將現行法規依據其適用階段，系統性地對應上去，初步完成了「黑水虻各成長階段法規圖」。這張圖表不僅有助於釐清法規的適用範圍與分工，也幫助我們發現了目前制度設計上的斷裂點與模糊地帶。

我們將黑水虻產業劃分為三大階段進行分析：通用法規階段、幼蟲飼養階段與產品化階段。在通用法規部分，主要聚焦於《工廠管理輔導法》對場地與設備規模的要求，其對黑水虻產業的進入門檻產生了實質性影響。幼蟲飼養階段則牽涉《廢棄物清理法》與《廢棄物再利用管理辦法》，特別是在「飼養用料是否合法」與「再利用申請程序是否可行」兩方面，反映出台灣對於昆蟲養殖尚未有明確法規支持的現況。至於產品化階段，我們則整理了《飼料管理法》與《肥料管理法》的適用規定，並關注於蟲體來源與飼養過程是否符合相關產品登記標準。

本週工作的一大挑戰在於面對高度交叉與部門分工不一的法規體系，許多法律規範源自不同的主管機關，導致業者在實務操作上需同時面對環保、農業、經濟等部會的不同標準與程序，對新興產業發展形成不小的阻礙。我們透過法規的分類與對應，試圖釐清哪些部分可以由「公告再利用」處理，哪些則必須走「個案或通案再利用」的較繁複流程。

此外，我們也延續了訪談前期準備的作業，針對已完成的法規分析，重新修正並增補訪談提綱，以期能更具針對性地從業者、學界與政府單位蒐集實務上的意見與案例。希望透過未來

的訪談內容，驗證我們圖表中的邏輯是否與實際情況相符，也讓我們能更全面掌握制度推動與法規調適的空間。

這週的工作讓我們體認到「法規」不僅是制度的門檻，也是創新的關鍵條件。我們期望在未來的研究中，進一步探討如何透過制度設計的修正與溝通，促進黑水虻產業的合法化與規模化發展。下週我們將著手進行圖表的簡化與視覺優化，並開始撰寫初步的法規分析報告作為期中成果之一。

第十週：王粹林

本週我們的重點仍為整理黑水虻相關的法律問題，由於台灣沒有針對養蟲做規範，因此如果要把黑水虻產業化，原則上只需要不違反其他法規即可，這也導致管理黑水虻產業的法律多分散在各法規中，整理起來相當費時。其中最主要的法規為各目的事業主管機關的再利用管理辦法，不論從黑水虻的養料或者是飼養完的蟲體是否能做成飼料或肥料，在再利用管理辦法中均有相關規範。目前黑水虻產業無法擴大的法律原因在於申請的方式，目前黑水虻業者是以再利用業者進行申請但是再利用的種類有分三種。不論是公告(附表)再利用或許可再利用，均需要查閱不同主管機關的再利用管理辦法並依照其規範。尤其如果想要以不同的養料餵養黑水虻時，很容易會涉及不同部會的再利用管理辦法，導致面臨法律上的阻礙，特別是許可再利用，因為並非所有部會的再利用管理辦法均可申請許可再利用，因此如果遇到想處理的事業廢棄物屬於無法申請許可再利用的部會的話，就沒辦法順利通過再利用檢核。另外會遇到的法律問題是肥料管理法相關的問題，因為堆肥場的設置須遵守禽畜糞堆肥場營運許可管理要點且多為家禽(畜)養殖場的附屬建築。根據肥料管理法的規定，黑水虻糞並非禽畜糞因此能否建立養殖場有待商榷。至於其他法律雖然較為分散，但規範相對清楚，只要查清楚便可避免違法。昆蟲性蛋白質在台灣尚未普及，如果將法律放鬆，導致黑水虻養殖業者數量增多，過剩的黑水虻該何去何從將會是問題，但是如果法律太過繁瑣，亦會影響黑水虻產業的發展，因此我認為適當放寬法律規範或將黑水虻常見的養料整理為新的再利用管理辦法方便資料的查找，也降低業者違法的風險。

第十一週：朱祐葶

本週我們正式開始進行「黑水虻相關法律問題」文件的撰寫與整理工作，標誌著我們從前期的資料蒐集與問題釐清，逐步邁向更具體的知識統整與架構建構階段。在團隊討論中，我們希望這份文件不只是資料的羅列，而能成為一份具備邏輯性、清晰分類且對產業實務具有參考價值的初步法律整理報告。在內容編排上，我們以黑水虻的生命歷程作為主軸，分為三大階段進行法律條文的整理與歸類：

1. 幼蟲飼養階段：討論相關的飼養環境規範、飼料來源（如廚餘）的合法性、衛生標準、病媒控制等。
2. 產品化階段：包括黑水虻轉化後成為飼料、肥料、其他生物製品的加工、包裝與販售所需面對的法規，例如飼料管理法、肥料登記規範等。
3. 通用法規：如涉及環境衛生、廢棄物處理、食品安全相關的跨階段法規，也納入這一分類中。

透過這樣的分類方式，不僅讓文件架構更加清楚，也有助於呈現每個階段實務操作上可能面臨的法律挑戰與潛在風險。在整理過程中，我們也初步指出目前法規存在的幾項問題，例如：部分法規文缺乏對新興昆蟲飼料的明確規範、跨部會管理下可能出現的責任模糊、以及現行認證與登記機制門檻過高等問題，這些都是未來黑水虻產業推展時所需要面對的制度性障礙。透過本週的討論與文件架構設計，我們對整個研究議題的核心脈絡有了更清楚的掌握，也為接下來撰寫具體內容、提出政策建議奠定了良好基礎。

第十二週：葉捷羽

本週我們主要專注於撰寫與完善「黑水虻相關法律問題」文件。根據上週已整理出的內容，透過同學之間相互討論、交流看法，嘗試透過更有條理且清晰的編排方式，重新組織內文，期望能提高文件的易讀性與理解度，以利未來讀者更快速掌握相關資訊。

為了確保文件內容能符合學術及專業標準，我們已將初步整理完成的文件寄送給指導老師，尋求老師的建議與修正方向。我們期望透過老師的回饋，更進一步確認文件的內容完整性與嚴謹性。

此外，本次文件撰寫著重於依照黑水虻生命歷程（包括幼蟲飼養階段、產品化階段及各階段通用法規）來分類和整理相關的法律條文，並初步指出目前法規存在的問題與產業發展所面臨的阻礙。我們希望透過這樣的分類方式，讓文件的架構更清晰，同時也能精確呈現各階段可能遭遇的法律挑戰。

在下週的工作安排中，我們計畫進一步調整與強化文件內文的用詞與表達，致力於提高文件的可讀性與專業性，並持續與指導老師溝通，以逐步完善我們的研究成果。

總體來說，這周的撰寫與整理工作讓我們更深刻體會到清晰的文件結構與精準的用詞對於研究成果呈現的重要性，也為後續更深入的探討與分析建立了良好的基礎。

第十三週：蔡亞恩

在第 13 週的課程中，我們對於「專法」的法律概念有了更全面的理解，尤其透過實際案例的整理與延伸，認識到專法不僅是法律體系中的技術安排，更是國家面對新興政策需求時的重要回應工具。特別是在討論黑水虻（BSF）產業的部分，從法規層級的拆解、現行規範問題，到未來立法路徑的構想，對於「法規如何形塑產業發展空間」這件事，有所啟發。透過本週的學習內容，理解「專法」的內容：當同一事項同時受到兩部以上法律規範時，應優先適用針對特定對象或情境所設的「特別法」。這種「特別法優於普通法」的原則，看似簡單，卻是許多複雜政策議題中找出法源適用優先順序的關鍵。例如《司法院釋字第 748 號解釋施行法》，透過明文排除對同性婚姻的限制，展現出專法在補足、甚至突破普通法不足之處的強大功能。

列舉的各類專法也讓我們意識到，專法在台灣法律制度中，幾乎涵蓋了所有公共政策的前線議題。從《長期照顧服務法》到《氣候變遷因應法》，再到《外國專業人才延攬及僱用法》，專法常被賦予建立「一站式行政架構」的功能，能迅速回應民間與產業的急迫需求，並為新興領域鋪設法規基礎與治理邊界。而這些法律之所以能發揮效果，不單只是因為條文本身設計完善，更因為背後反映出立法者與行政機關對於現實挑戰的整體理解與前瞻規劃能力。最令我印象深刻的，是關於黑水虻產業的專法可行性分析。黑水虻作為循環經濟的一環，能將廚餘與畜禽糞便轉化為高蛋白飼料與有機肥料，看似前景廣闊，實則在現行法規下寸步難行。從《廢棄

物清理法》到《飼料管理法》、《肥料管理法》，這些法律雖然各司其職，卻缺乏橫向整合，導致黑水虻業者面臨「多頭馬車」、「審查冗長」、「標準模糊」等困境。也讓我們認知到，若沒有適當法源支撐的產業，即使技術再好、需求再高，也可能因法規真空或重疊限制而難以規模化發展。

我們進一步討論分析了「是否應該立黑水虻專法」的議題，我非常贊同採取「分階段推進」的策略。短期內先透過修正附表、建立技術基準與發布行政指引等方式，讓產業能在不違法的情況下逐步擴展。這種「先解決最迫切的問題，再慢慢補齊法制縫隙」的做法，既能降低立法門檻，也能避免因倉促立法而造成規範過嚴、扼殺創新的問題。而當產業發展到一定規模、有足夠科學數據支撐風險評估後，再思考是否以專章或專法形式定著法制地位，則可更穩健地兼顧環保、經濟與社會接受度。

原本對「附表」、「技術基準」、「行政指引」這些名詞的法律效力不甚理解，但經過組員將這些層級清楚分類，並以黑水虻為例，具體說明每一種手段如何操作、發布與落實。附表就像是快速更動的白名單，技術基準則是以數據標準來明確界定「怎樣才算安全」，而行政指引則提供實務操作上的 SOP。這些工具的靈活運用，讓我明白法律不只有硬性的規範，也有許多柔性的、滾動式管理的方式，可以兼顧彈性與風險控制。這週課程最大的啟發是：法律不是靜態的，它會因社會需求而變動；而法律工作者、政策規劃者，最重要的職責，不只是寫條文，更是建立一套能讓創新與公共利益共存的治理系統。黑水虻產業只是眾多創新型循環經濟實踐中的一環，但它所面對的法規挑戰與解法，卻有高度代表性。未來如果有機會參與政策擬定或法案設計，會更加重視跨部門協作、利益平衡與風險可控這三個要素，因為這才是讓專法發揮真正效用的關鍵所在。