

LBİ 農業發展藍皮書

Love Binti International

草本、蓖麻與社區農業服務 — 烏干達穆科諾縣卡托西，維多利亞湖濱半島

文件版本	v1.6
文件類型	發展藍圖（對外版）
用途	供內外部建立共同圖像；非提案計畫書
日期	2026 年 9 月

本藍皮書為方向文件，隨證據更新。文中引用之市場價格與公開研究資料，來源年份標示於各節。

定位

三面環水，一條路進出。

這座半島的地形決定了我們的工作方式。只有一條路進出，意味著每一批原料的來路是清楚的；三面環水，意味著我們的規模有一個物理上限，而我們選擇在那個上限之內做深，而不是向外攤薄。

所以我們不生產「烏干達草本」。我們生產一批來自特定地塊、由特定的人種下、有紀錄可查的草本。這不是行銷語言，是這塊地的形狀強加給我們的營運事實——而我們把它變成了產品。

國際市場上，散裝草本與精油是低價商品，產地只是一行標籤。帶著可查證的地塊、農戶與付款紀錄的同一批原料，是另一種東西。追溯資料不是產品的紀錄，追溯資料就是產品的一部分。

這個網絡的主體是女性

不是因為我們選擇了誰來幫助，而是因為作物結構決定了收益留在誰手上。

高價的多年生作物進入契作出口鏈之後，收益控制權會系統性移轉到登記地權人名下。短週期草本不會——它沒有多年生的地權門檻，沒有數年無收入的等待期，小地塊即可參與，而款項小額、頻繁、分散，不易被單點截取。

我們選的作物讓耕作的人拿得到錢。女性因此是這個網絡的供應者，不是它的受益人。

這個差別是實質的：供應者有籌碼，受助者沒有。它會改變合約怎麼談、價格怎麼定，以及她們在自己家裡的位置。

一句話

LBİ 在湖濱半島經營一個試驗與示範中心，為周邊農戶移除復耕的障礙，收購並加工他們的草本與蓖麻，製成茶、精油與保養品，並以地塊級追溯把每一件產品連回種它的人。

摘要

LBİ 是什麼

一個以農業服務為手段的社會企業型 NGO。我們不是農場經營者，也不是貿易商。我們做三件事：降低農戶開始耕作的門檻、保證他們的產出有人收購、把產出加工到值得被賣的狀態。

為何是這裡

卡托西（Katosi），穆科諾縣（Mukono），維多利亞湖畔。

這裡不是一個以務農為主的社區，而是一個**漁業登陸點**。這一點決定了周邊土地的樣貌：可耕地大量處於低度利用，但原因不是土地不好，也不是人不會種——**是捕魚給的是每日現金，農作給的是季節性現金。在一個現金週轉極快的經濟裡，選擇捕魚是理性的。**

同時，維多利亞湖的漁獲量長期下降，而依賴單一生計的家戶，承擔著這個下降的全部後果。

我們要提供的，是一條與捕魚並存、而非取代它的收入路徑。 這決定了我們的每一項設計：短週期作物、頻繁付款、隨到隨用的加工服務——**都是為了與每日現金的節奏競爭。**

半島地形帶來三項條件，共同構成一個少見的起點：

- **單一聯外通道** — 集貨路徑清晰，服務可控
- **鄰湖水源** — 灌溉可行，季節依賴度降低
- **土地在短距離內排入湖中** — 低投入耕作在此不是選項，是必要作法，而它同時打開有機溢價的路徑

為何是我們

因為我們不是新來的。

過去數年，LBI 在這座半島上已經完成一批基礎工作：

- **25 口水井**，並以**學校為管理單位**建立營運與健康水資源供應策略
- **半島上所有學校**的水資源、生態廁所與雨水收集系統改善——基礎生活使用條件的整體提升，已完成
- **各校的太陽能建置**——進行中
- **連續五年、每年為社區內 30 所學校的年輕女孩**提供月經衛生與性教育課程，建立對生理衛生與身體的基本認知

這意味著我們在向這個社區提出任何要求之前，**已經有五年交付承諾的紀錄。**

多數農業計畫是以陌生人的身分抵達。我們是那個修好學校廁所的組織。這不只是善意，它是本模型第一原則——**永不在確認承購之前招募、永不毀約**——之所以能被相信的基礎。

但這同時提高了商業紀律的標準，而不是降低它。 一次毀約損害的不是一個新關係，而是五年的關係。既有的信任讓風險更高，不是更低。

同時，這批工作留下了兩項可直接移轉的能力：

- **一個可移植的核心判斷**：WASH 專案的經驗告訴我們，**付款與誘因結構決定行為，文件不決定行為**。這個判斷貫穿本藍皮書的每一項設計——我們不以訓練與勸說管理品質，而以計價、分級與服務資格管理品質。
- **在半島上實際執行工程、採購與施工管理的經驗**，包括太陽能建置。

此外，LBI 具備台灣捐款網絡與中文能力，使我們能把烏干達的田間工作與台灣的支持者以產品和資料直接連結——**這是一條多數在地組織沒有、多數國際組織也做不深的通道。**

1. 我們要解決的問題

1.1 卡托西：一個漁業登陸點的經濟結構

卡托西是穆科諾縣在維多利亞湖岸的兩個漁業登陸點之一。理解這個社區的關鍵，不在於列舉它的困難，而在於看清它的**經濟節奏**：

特徵	對農業發展的含意
每日現金週轉	季節性作物在誘因上競爭不過捕魚
人口流動性高	農戶留存比在定居型農業社區困難
漁獲長期下降	生計多元化的需求正在上升，時機成立
勞動力偏向水上	農業勞動更可能由女性承擔
公共服務可及性低	登陸點的健康與教育服務長期不足

湖濱漁業社區的健康處境已有大量文獻紀錄。烏干達衛生部 2020 年的資料顯示，維多利亞湖漁獲交易社區的 HIV 盛行率估計介於 15% 至 40% 之間，遠高於全國成人約 7.3% 的水準。維多利亞湖盆地的抽樣調查亦得到約 22% 的盛行率，為全國估計值的三倍。

伴隨而來的還有女孩的高輟學率與早育、瘧疾負擔，以及貧窮的代際延續。這些不是本文件的主题，但它們是這個社區的處境，而任何在此運作的模型都必須理解它。

1.2 一項與本模型直接相關的研究發現

值得特別指出的是，風險並非均勻分布於整個社區，而與生計結構相關。

坦尚尼亞的一項研究發現，僅從事漁業相關工作者，感染風險的勝算比兼事漁業與農業者高出 5.4 倍。烏干達艾伯特湖的調查亦呈現同一方向：漁業社區約有四分之一的成員為 HIV 陽性，而鄰近的農業社區約為 4%。

這使 LBI 的農業工作有了一個以證據為基礎的公共衛生理由，而非修辭上的理由：

提供一條可與捕魚並存的收入路徑，本身就是一項結構性的介入。

必須說明界線：LBI 在這個社區確實從事健康相關工作——月經衛生與性教育課程、以及學校 WASH 基礎設施，這些本身即屬公共衛生範疇。但我們不提供臨床服務，也不把健康結果歸因於農業計畫。農業是一項生計介入，我們以生計的語言陳述它。

1.3 停耕不是懶惰，是理性

一位小農若沒有確定的買家，把土地投入經濟作物是不理性的：投入是確定的，回收不是。而在一個每日有現金流動的漁業經濟中，這個計算更為明顯。

低度利用的土地，是一個社區對相對報酬的正確反應。

因此我們的任務不是說服任何人農業比較好，而是改變那個計算——縮短回收週期、保證買家、降低開始的門檻。

1.4 單一作物讓農戶獨自承擔風險

當季節、氣候或價格出問題，承擔損失的是農戶，不是收購方。這是我們作為社會企業最要避免的結構。

而這與 1.1 節是同一個問題的兩面：依賴單一生計的家戶——無論那是捕魚或單一作物——都把全部風險集中在自己身上。

1.5 因此我們的角色不是成為農戶的全部收入

LBI 的職責是成為農戶多元收入中最可靠的那一塊。

一個供應農戶全部收入的組織，會成為農戶的單點故障——那正是我們要避免的風險本身。農戶的田應該多樣，LBI 的採購品項應該集中，試驗田則應該最多樣。

這三個層級的分工，是本藍皮書的第一個原則。

2. 模型結構

2.1 四個角色

角色	內容	產出
① 社區農業服務	種子・整地・灌溉・運輸・推廣	移除復耕障礙
② 集貨與初加工	乾燥・分級・蒸餾・壓榨	把田間原料變成可交易的規格品
③ 產品與通路	草本茶・精油・蓖麻油・無水保養品	本地與區域・工業原料・台灣 CSA
④ 追溯與連結	地塊級資料・付款紀錄・季度報告	讓每一件產品連回種它的人

流程依序銜接：① 使農戶開始種植 → 農戶種植與採收 → ② 加工 → ③ 銷售 → ④ 貫穿全程的紀錄。

2.2 這四個角色為什麼必須在同一個組織裡

拆開任何一個，其餘三個都會失效：

- 沒有 ①，農戶不會開始種
- 沒有 ②，田間原料賣不出規格價
- 沒有 ③，收購承諾沒有償付來源
- 沒有 ④，產品只是商品，沒有溢價

其中 ④ 最容易被誤解為行政成本。它不是。散裝草本與精油在國際市場上是低價商品；同樣的原料，帶著可查證的產地、農戶與付款紀錄，是另一種產品。追溯資料不是產品的紀錄，追溯資料就是產品的一部分。

2.3 既有能力

本藍皮書描述的加工鏈，多數環節的設備已經到位：

環節	現況
電力	20kW 太陽能與儲能設備；另有聯合再生捐贈太陽能板 300 餘片
灌溉	抽水設備已配置
集貨運輸	三輪車已配置
乾燥	一組 20 呎貨櫃式乾燥設備
儲存	萬海航運捐贈之空置貨櫃，配置除濕機
壓榨	三台，分區使用（食用油與蓖麻分線）
蒸餾	三台：大型一台、小型兩台
過濾	輕資產，可隨需求擴充
品質檢驗	待建置——含水率、黃麴毒素、成分分析
瓶裝與零售合規	委外

這是一座設備完備、且能源自主的鄉村加工廠。

能源架構：從「電力自主」到「能源作為競爭優勢」

現有 20kW 系統解決的是電力，不是熱能。但聯合再生捐贈的 300 餘片太陽能板，改變了這個界線的位置。

依模組規格估算，300 餘片對應約 90–150kW 的發電容量，為現有系統的五至七倍。在烏干達的日照條件下，這意味著每日數百度電的發電潛力。

在這個量級上，熱能不再必然依賴燃燒。

負載	現有 20kW 下	擴充後
壓榨、過濾、抽水、風扇、照明、資料系統	太陽能	太陽能
乾燥熱風	生質燃料	可電熱化
蒸餾蒸汽	生質燃料	日間時段可電熱化

這對本模型有一項超出成本的意義。

以每公斤約 10.8 美元的檸檬草精油而言，能源成本足以吞掉全部毛利——多數鄉村加工者正是敗在這一點。能源接近零邊際成本，改變的不只是利潤，而是**哪些產品在這個位置上根本可行**。

同時，對食品級加工而言，**無燃燒即無煙氣與粉塵**。這是歐洲路徑與有機驗證所關注的衛生條件，也是精油品質的保護。

與砂儲熱研究的關係

擴充後的發電容量將遠超過既有儲能與即時負載所能吸收的範圍，**過剩發電若無去處即被浪費**。

砂儲熱正是這部分能量的去處：**把日間的棄電轉為夜間可用的低溫熱能，供乾燥使用**。兩項資產互為前提——大量發電使儲熱有料可存，儲熱使大量發電不被浪費。

陣列即遮蔭結構

300 餘片模組需要相當面積的支架。**若將陣列設置於加工與儲存區上方，同一結構同時提供發電與遮蔭**——而遮蔭正是儲存貨櫃避免過熱所需的第一項措施。

一項結構，兩個功能。

太陽能實際解除的三項限制

1. **壓榨的邊際能源成本趨近於零**。這直接提升代榨與食用油這條最早營收線的毛利。
2. **灌溉的運轉成本問題大幅緩解**。抽水的燃料負擔原本是一項需要釐清由誰承擔的營運支出，太陽能使其不再構成長期負擔。
3. **追溯系統有了可靠電力**。地塊級資料採集依賴穩定的裝置供電與連線；在半島上，這並非理所當然。

太陽能供電的加工流程同時是**可記錄的碳足跡主張**，對重視生物基與低碳認證的下游買家具有實際意義。

進行中的研究合作：砂儲熱（sand battery）

我們與台灣師範大學的研究團隊合作，測試以紅外線加熱棒加熱砂體、於夜間緩慢釋熱的儲熱裝置。預計於今年底投入。

這項研究對準的是上表右欄——**熱能，而非電力**。這正是太陽能無法覆蓋、而本廠最需要的部分。

首要應用是乾燥，不是蒸餾。兩者的溫度需求差異很大：芳香草本乾燥需要約 35–45°C 的穩定低溫，蒸餾則需要 100°C 以上的蒸汽。**低溫、穩定、可控——正是砂儲熱最容易達成，也正是乾燥最需要的條件**。

這項技術對本模型的價值，主要不在成本，而在三件事：

1. **溫度精度**。芳香草本的價值就在揮發性成分，而溫度過高會把價值本身烘掉。柴火難以穩定維持在 40°C，儲熱釋放則可以。**乾燥的溫控精度直接決定產品等級**。
2. **無煙**。生質燃燒的粉塵與煙氣在食品級乾燥作業旁是衛生風險，而這正是歐洲路徑最在意的部分。
3. **消化過剩發電**。當儲能電池充滿之後，額外的太陽能發電是被浪費的。**把這部分導入砂體，是把棄電轉為可用熱能，邊際成本趨近於零**。

需要誠實說明的是：在木質燃料充足的場址，砂儲熱在**單純的成本比較**上不必然勝出。它的價值來自上述三項，而非燃料替代。

研究設計上，我們主張把產品品質列為實驗的終點指標之一——不只量測儲熱效率與溫度保持時間，也比較砂儲熱批次與傳統加熱批次在含水率均勻度與精油成分保留上的差異。**這是加工端真正關心的變數**。

同時，既有熱源維持為主要供熱方式，砂儲熱以平行試驗的形式運作。**乾燥作業不因實驗中止而停擺**。

貨櫃式乾燥設備是加工鏈中最關鍵的一項，原因不只是產能。湖濱高濕度使露天日曬難以穩定達到浸泡茶所需的含水率；而封閉、可控溫的乾燥，同時解決了露天日曬無法解決的衛生問題——無地面接觸、無粉塵、無鳥類與鼠類、無雨水回濕。

這是使第 12 章的歐洲路徑在技術上成立的那一件設備。開放式日曬在規模化之後，無法通過歐盟與有機驗證對衛生條件的期待。

貨櫃形式另有一項彈性：**它可以移動**。若集貨半徑需要調整，或需服務船運送達的原料，乾燥能力可以隨之配置。

除濕儲存：使乾燥真正完成的那一半

乾燥若沒有受控儲存，只完成了一半。

在湖濱的高濕度環境中，已乾燥至 10–12% 含水率的草本，在開放式倉儲中會迅速回潮。這是乾燥作業最常見的失效模式——**問題不出在烘乾那一天，出在之後的三個月**。除濕貨櫃直接解決這一點。

但除濕儲存的第二項作用更重要：它使批次管理成為可能。

本模型的四項核心設計都要求**能夠實體區隔並保存可辨識的批次**：

設計	對儲存的要求
分級瀑布（茶級／蒸餾級）	兩個等級不得混合
地塊級追溯	批次與地塊的對應必須保存到出貨
CSA 季節配方	各產季批次分別保存
有機驗證產銷監管鏈	驗證與未驗證原料須實體隔離

若所有原料進入同一個倉庫堆體，以上四項全部失效。多個獨立、可上鎖、可標示的貨櫃，正是這套系統的物理基礎。

食用油與蓖麻的分線同理——**分區不只在壓榨環節，也在儲存環節**。

儲存帶來的營運彈性

沒有儲存能力的加工者，只能在收穫當下以當下的價格出售。**有儲存能力，就能選擇時機：**

- 在產季高峰收購（此時農戶最需要現金），於其後銷售
- **累積至買家的最小起訂量**——單一產季的產出可能不足一個出貨批量，跨期累積使較大的訂單成為可能
- 對需要穩定月供量的買家（茶葉通路、配方商）平滑供應

原則上的界線：持有庫存是為了湊足批量或履行合約，不是為了預測價格。以捐款支持的組織進行價格投機，不在本模型的範圍內。

合作關係的意義大於貨櫃本身

萬海航運的捐贈，是 LBI 台灣網絡產生實體資產的一項具體證明。

而對一個以歐洲市場為遠程目標的組織而言，**與航運業者的往來本身是一項物流資產**——出口報關、文件、航程安排，正是我們目前最缺乏的能力領域。

蒸餾設備的配置尤其符合試驗與示範中心的角色。一大兩小的組合，使我們能在大型設備進行常規生產的同時，以小型設備平行進行新品項的參數建立——得率、最適採收期、蒸餾時間曲線、成分比例。**新作物的評估不必中斷既有生產。**

目前唯一的設備缺口是品質檢驗，其資本需求遠低於已投入的部分。

2.4 三個實體的財務界線

實體	資金來源	性質
NGO 本體	捐款	成本中心
試驗與示範中心	捐款資本支出	固定資產
Out-grower 網絡	自負盈虧	供應鏈事業

這條界線是本模型的脊椎。**捐款可以建立前兩者，但不長期補貼第三者。**

理由很直接：若農戶的收入依賴捐款水準，則捐款下滑時，農戶會在同一時間失去買家。**我們設計這個模型時要回答的問題是——如果外部支持明天歸零，這些農戶還有沒有買家？**第 5 章的區域與工業通路，就是為了讓這個答案是「有」。

3. 農戶：多樣性與風險

3.1 有效的多樣性必須是不相關的

同時失敗的多樣性等於沒有多樣性。相關性來自同一雨季、同一買家、同一價值鏈。

我們的三種作物在**市場方向**上高度去相關：

農藝特性		市場方向
檸檬草	多年生草，全年多次刈割，耐旱	茶與精油・本地與台灣
洛神	一年生，季節性	茶專用
蓖麻	半多年生，耐旱，可用邊際地	工業化學與化粧品 — 完全不同的買家

蓖麻的下游是全球性的化工需求，與草本茶的通路毫無關聯。**這種去相關比再增加三種草本有效得多。**

3.2 先分散通路，再分散作物

每增加一種作物，就要增加一整套固定成本：乾燥曲線、品質協定、買家關係、種源、推廣內容、倉儲、檢驗。這些成本不隨品項數量攤薄。

而每增加一個通路，只需要一組買家關係。

檸檬草目前已有四個出口：CSA 草本茶、本地零售茶、配方商精油、旅店與 spa 精油。一種作物四個通路，優於四種作物各一個通路。

3.3 品種多樣幾乎免費，物種多樣很貴

同一作物的不同品種可以錯開成熟期、攤平勞動高峰與價格風險、分散抗病性，**同時共用同一條乾燥曲線與同一個買家**。加工端幾乎零額外成本。

因此我們追求品種多樣，並對物種多樣保持克制。試驗田的主要工作是品種試驗，不是物種展示。

3.4 農戶的多樣性基礎在糧食作物

農戶原本就種玉米、豆類、樹薯、matooke。**他們的韌性基礎在那裡，不在 LBI 買什麼。**

一英畝分成五種經濟作物，每一種都達不到可上市批量，運輸成本上升、品質下降。**小農的多樣化超過某個點之後是降低收入的。**

因此我們把**農戶的糧食作物面積變化**列為主要監測指標之一。它比任何量表都更能回答「這個專案是否真的讓這個家戶更安全」。

3.5 真正降低農戶風險的五個機制

1. **有界的保底收購承諾** — 直接移除價格風險
2. **一作物多通路** — 單一買家消失不等於收入歸零
3. **等級瀑布** — 品質不佳的批次降級而非退貨，農戶不會因一次失誤收入歸零
4. **錯開種植、刈割與品種成熟期**
5. **明確不成為農戶唯一收入**，並主動保護糧食作物面積

這五項都不需要增加作物。

4. 作物與產品線

4.1 兩種加工邏輯，一個結構優勢

草本茶與精油共用同一批田間原料，但加工邏輯相反：

	草本茶	精油
原料狀態	乾燥	新鮮，採收後立即蒸餾
外觀是否決定等級	是	否
資本門檻	低	高
單位產值	高	低

這個相反，正是我們品質管理的核心機制。

4.2 等級瀑布

碎裂、色澤不佳、切段不符、梗過多的批次——**不退貨，降級進蒸餾**。

品質管理因此從「拒收」變成「分級計價」。農戶仍然拿到錢，LBI 仍然回收價值，而達到茶級的誘因是**價差，不是威脅**。

精油線存在的第一個理由不是營收，是讓茶線可以嚴格。

沒有這個下游，等級標準只能鬆，因為退貨會摧毀農戶關係。

4.3 蓖麻：讓配方完整的那個元件

蓖麻油不是精油，是固定油——從種子壓榨，不從葉莖蒸餾。它在本模型中的位置很明確：

精油是活性成分，但精油不能直接上皮膚。任何外用產品都需要基底油。

- 蓖麻油 = 基底
- 檸檬草／薄荷／迷迭香精油 = 活性與香氣
- 蜂蠟（在地可得）= 膏體結構
- = 全部原料來自自有網絡的成品

三種作物、三道加工、一個產品 family。 蓖麻不是第三條產品線，是把前兩條變成產品的元件。

蓖麻同時具備幾項適合本場址的特性：耐旱、可種在邊際地、對土壤要求低，且在烏干達已有自然分布。

4.4 保養與美容品：全線無水

我們的成品線採**無水配方**——髮油、身體油、按摩油、balm、唇膏、身體膏。

無水配方不需防腐系統，只需抗氧化保護。這剛好是蓖麻油、精油與蜂蠟天然會構成的產品形態，同時避開含水乳化配方所需的防腐系統、微生物挑戰試驗與安定性試驗。

這是一個刻意的設計約束：它讓我們用最小的技術負擔，做出單位經濟最好的產品形態。

起始 SKU 控制在 2-3 項。化粧品法規成本是「每配方 × 每市場」，克制 SKU 數量是進入市場的前提。

4.5 品項：試驗層與部署層

依第 3 章的三個層級，品項清單也分兩層。**試驗田最多樣，out-grower 網絡最集中——混淆這兩層是最常見的錯誤。**

部署層：out-grower 契作品項

乾燥曲線、品質協定、買家關係、種源、推廣內容——每一項都是固定成本，不隨品項數量攤薄。因此契作品項刻意收斂：

品項	用途	選入理由
檸檬草 Lemongrass	雙用	生長快、可多次刈割、乾燥容易、茶與油皆有需求、 已有烏干達在地研究數據
洛神 Hibiscus	茶專用	色澤鮮明、台灣消費者熟悉； 烏干達已有成熟加工企業 （茶包、粉末、濃縮汁），供應鏈與消費教育成本低
薄荷類 Spearmint / Peppermint	雙用	繁殖速度快、可多次採收、台灣與本地皆熟悉、複方基礎

試驗層：示範中心的品種與物種試驗

以下品項僅於示範區試種，供參數建立與未來評估，**不進入招募**：

品項	方向	備註
迷迭香 Rosemary	茶＋精油＋食用香草	烏干達已有商業種植案例
聖羅勒 Tulsi	茶＋精油	約 2-3 個月即可首次採收，回收最快
香茅 Citronella	精油專用	已知有肯亞化粧品業者自烏干達採購
天竺葵 Rose Geranium	精油專用，高單價	小面積試驗，屬高值小批量路線
茶樹 Tea Tree	精油專用，功能性成分	補足停留型保養品的活性成分缺口
檸檬桉 Lemon Eucalyptus	精油專用	多年生喬木；兼作蒸餾燃料林
百里香・牛至・馬鬱蘭	食用香草（見 4.6 節）	短週期、本地通路

已排除：薰衣草。 需冷涼乾燥氣候，烏干達無商業化生產實績；市面上標示烏干達產的薰衣草油多為進口分裝。列入清單會建立一個交付不了的期待。

辣木 Moringa：僅作為複方茶成分，不列為契作品項。 散裝辣木粉的國際競爭者在成本與規模上具壓倒性優勢；但作為自有品牌複方茶的一種成分，邏輯完全不同——**賣的是配方與追溯，不是散裝粉。**

4.6 第三條產品線：食用香草

迷迭香、百里香、牛至、馬鬱蘭、羅勒等，可作為**新鮮或乾燥的食用香草**，供應坎帕拉的超市、飯店與餐廳。

這條線的特點使它成為理想的近程項目：

- **不需要新設備**——乾燥與分級能力已具備
- **不需要開發市場**——需求已存在，且與旅店及 spa 通路的客戶重疊
- **週期極短、現金回收快**——契合漁業社區的每日現金節奏（見 1.1 節）
- **法規負擔低**——本地食品供應，非出口、非化粧品

同一批作物同時支撐食用香草、草本茶與精油三種去路，這是第 4.2 節等級瀑布的延伸：最好的進食用香草與茶，次級進蒸餾。

4.7 三項使既有設計更完整的產品

以下三項各自解決了本模型中一個已知的缺口。

純露（Hydrosol）：同一次蒸餾的第二個產品

蒸餾除精油外，同時產生水相的純露。在多數作業中它被當作廢流。

但由於能源是精油線的關鍵成本，而純露不需要額外的能源投入——它是同一次蒸餾的第二個產出。 對檸檬草這類單價偏低的精油而言，純露可望明顯改善單次蒸餾的經濟性。

用途：化妝水、噴霧、環境用品、部分食用調味；法規負擔亦低於精油。

一項例外須說明：純露是水相產品，**不適用第 4.4 節的「全線無水」原則。**它需要適當的微生物控制——無菌過濾、保存措施，或短效期就近銷售。**這是唯一的例外，不是原則的鬆動。**

天然驅蟲產品：給純油品項一個價值去處

香茅與檸檬桉是純精油品項，**沒有茶級可供降級**，因此缺乏第 4.2 節等級瀑布所提供的價值回收路徑。

驅蟲產品正是它們的去處。

檸檬草、香茅與檸檬桉皆為公認的天然驅蟲成分；在烏干達的實測中，尤加利與檸檬草的精油對瘧蚊均具驅避效果。而在一個瘧疾負擔明確的社區，**這是需求已經存在、無須教育市場的產品。**

形式：噴霧、蠟燭、皂類、乳膏——全部為無水或簡易配方，法規負擔低，以本地與區域市場為主。

因此我們將香茅與檸檬桉獨立為一條「精油與天然驅蟲」實驗線，與茶飲線分開評估。

洛神的產品階梯：解決落選料的去處

洛神為茶專用品項，其落選料先前無降級管道，是一項待決事項。

產品階梯即是答案：

乾燥花萼 → 散裝茶 → 茶包 → 冷萃 → **濃縮汁 → 粉末**

外觀不符茶級的花萼，**顏色與風味並未損失**，可轉入濃縮汁與粉末——這兩者不以外觀計價。烏干達已有洛神加工企業具備茶包、粉末、濃縮汁的完整產品線，供應鏈與消費教育成本因此較低。

洛神也因此適合單獨成為一個品牌，與草本茶的複方線區隔——它是飲料，不只是茶。

4.8 品質標準

沖泡飲用的茶品，其品質要求高於散裝原料出口：含水率須達 10–12% 以下、控制黴菌與微生物負荷、異物與農藥殘留。

這是我們採取集中乾燥而非分散乾燥的原因。分散乾燥會使品質變異失控，直接關閉品牌與出口通路。

湖濱的高濕度使這件事更需要工程解決而非經驗解決——這是試驗中心的首要研究項目之一。

4.9 一個已經做過的決定

LBi 原本規劃以香草 (vanilla) 為主力。2026 年的市場資料顯示，烏干達香草英價格已自 2021–22 年的每公斤約 536 美元，降至 2026 年年中抽樣成交的 24–60 美元區間，青豆農場交貨價一度低至每公斤 1.50 美元，且處於全球供給過剩。

我們據此把香草完全移出 out-grower 規劃。

記錄這個決定，是因為它說明本藍皮書的運作方式：方向依證據調整，而不是依既有投入調整。

5. 市場

我們的產品走三個方向，彼此獨立。

5.1 本地與區域

烏干達與東非的配方商、旅宿與 spa、零售通路。

毛利較薄，但現金週期短、無出口合規成本，**是農戶全年現金流的地板。**

零售的切入點：以單一指標型通路起步

本地零售不採廣鋪，而以**一家指標性的華人超市**作為第一個零售據點。

選擇的理由不在客層，而在**管理與金流**：

- **決策者即經營者。**不必經過品類採購、供應商評鑑與冗長的上架流程
- **付款週期短。**大型連鎖零售的帳期常達 60–90 天，對現金流薄的供應方是實質風險；小型自營通路多為到貨付款或短帳期
- **語言與關係直接。**LBi 具備中文能力，得以建立實質的商業關係而非單向的上架安排
- **品類已被認識。**草本茶（洛神、檸檬草、薄荷）對華語客層屬熟悉品類，無須市場教育

這使它成為最快能取得真實規格、真實報價與真實消費回饋的一個據點。

但零售的角色是品牌與價格發現，不是量

須明確區分：

通路	角色	每公斤工作量
指標零售	品牌能見度、價格發現、消費回饋	高（零售包裝、標示、法規、上架管理）
配方商	精油與基底油的量	低（散裝）
旅宿與 spa	成品與備品的量	中

零售是每公斤工作量最高的通路，不是最低的。小包裝的包材成本、標示合規、效期與庫存輪轉，全部由供應方承擔。

因此零售之於本模型是**品牌與定價的實驗場**，量體仍須由配方商、旅宿與區域大宗通路承擔。

奈洛比是東非化粧品製造與流通的中心，區域市場的縱深遠大於單一國家。

5.2 工業原料

蓖麻油的全球下游是**癸二酸 (sebacic acid)** ——尼龍 610／1010／1012、耐寒增塑劑、潤滑油、可降解塑膠與化粧品原料的基礎。

這個市場的一項結構特徵對非洲產地有利：**主要生產商的原料高度依賴單一來源國，產地分散是其實質需求。**

我們在此的定位是明確的：**這是價格地板，不是成長引擎。** 它讓保底收購承諾有償付來源，同時我們不以填滿商品訂單為目標——那會讓追溯與品牌的全部溢價退化為多餘成本。

5.3 台灣：CSA 社區支持型農業

我們把台灣支持者的關係重構為 **CSA 認養模型**：支持者在產季前承諾，配對到一個具名地塊與具名農戶，年內收到數次草本茶，並取得田間報告。

CSA 的兩項定義性機制帶來三個結構優勢：

一、把預測變成承諾。 我們不再需要預估有多少支持者想要實物回饋——**在下種之前就知道。** 認養數直接成為種植決策的輸入值。

二、預付款就是承購合約。 我們的第一原則是「永不在確認承購之前招募農戶」。CSA 的預付款直接滿足這個條件。

三、把敘事的義務變成產品。 一旦揭露具名農戶，我們就不能在商業考量改變時替換他——**在 CSA 中，這個承諾就是支持者所購買的東西本身。**

認養單位就是農戶登記系統的地塊單位，追溯資料就是季度報告的內容。**三套系統合為一套。**

CSA 的量體有限，數百公斤等級。**它不是規模的來源，是確定性與意義的來源。**

6. 場址：湖濱半島

場址條件不是背景，它直接決定設計。

條件	帶來的機會	帶來的約束	我們的因應
單一聯外通道	集貨路徑清晰、服務可控	道路失效即全面中斷	三輪車已配置；評估船運作為備援與半徑延伸
鄰湖水源	灌溉可行，降低季節依賴	取水須合規	抽水設備已配置；依規辦理
短距離排入湖中	—	逕流直接進入水體	低投入耕作、開溝取代全面翻耕、殘體覆蓋
高溫度微氣候	利於生長	不利乾燥	集中乾燥；強制通風乾燥設施
半徑內含大面積水域	—	符合條件的農戶數低於內陸場址	以船運與三輪車擴大實際可及範圍

其中逕流一項值得特別說明。LBI 同時執行 WASH 專案，污染水體對我們是根本性的矛盾。因此低投入與有機導向的耕作方式，在這個場址

不是行銷選擇，是條件決定的必要作法——而它剛好與有機蓖麻油與有機草本茶的溢價路徑一致。

約束與機會在此指向同一個方向，這是我們選擇這個場址的原因之一。

7. 社區農業服務

這是模型的第一個角色，也是最直接面對農戶的一個。

7.1 服務內容

服務	解決的障礙
改良種子繁殖與發放	自生種產量低、含油率不明、變異大
整地服務	休耕地以人力重新開墾是最大的勞動高峰
灌溉支援	季節與氣候依賴
運輸（三輪車、船運）	半島單一通道下的集貨瓶頸
代榨服務（芝麻、花生）	農戶自帶原料即可取得食用油，無須先改變種植決策
推廣與品種試驗	缺乏在地驗證的農藝參數

7.2 以機械取代刀耕火種：完整的替代方案

刀耕火種同時做三件事：清除植被、釋出灰燼的養分沖擊、壓制雜草與病蟲。**機械只取代第一件。**

因此我們採行的不是「以機械取代火」，而是：

機械整地 + 殘體覆蓋管理，共同取代火。

殘體覆蓋同時補回養分並抑制雜草。**這一點對勞動分工至關重要**——若只引入機械而不處理雜草，我們將減少開墾勞動（多由男性承擔）而增加除草勞動（多由女性承擔）。那與本模型的方向相反。

同時，開溝與最小整地取代全面翻耕，既符合逕流約束，也降低每公頃作業成本。

7.3 服務計價，即使補貼

免費服務會吸引「想要免費服務的人」，需求立刻超過產能，分配落向關係最好的家戶。

計價的第一個功能是篩選：即使費率很低，它仍能過濾出真正打算耕作的人。

計價的第二個功能是資產存續。 費率中明列維修與汰換提撥。收費方式為自交貨款項中扣抵，農戶無須預先出現金。

我們對扣抵設有三條保護規則：

1. **僅自同一季扣抵，不得結轉** — 跨季扣抵是借貸，不是服務對價
2. **歉收即免除，不得累積** — 否則最脆弱的農戶會是唯一背債的人
3. **扣抵設上限比例** — 農戶交貨後必須永遠看得到現金

7.4 循環基金

回收款進入專戶的**機械汰換基金**，僅用於機械。

「你的支持買了第一台機器；農戶的付款買下一台。」

這是可驗證的循環基金結構，而追溯系統正好能證明它。

8. 追溯：產品的核心

8.1 系統

KoboToolbox → 雲端儲存 → 分析表單。現場以手機採集，離線可用。

8.2 一個關鍵設計：以地塊為登記單位，不以家戶為單位

登記表單將三件事分為獨立欄位：

1. 誰控制這塊地
2. 誰執行哪些工序
3. 款項匯給誰

在多數家戶，這三個答案不是同一個人。若不分開記錄，勞動與收益的落差將永遠不可見。

這同時使 CSA 的認養單位與登記單位合而為一。

8.3 我們追蹤的核心指標

- 地塊產量與品質等級分布
- 工序執行者
- 款項受領人
- 糧食作物面積變化

最後一項是判斷本專案對家戶為淨正或淨負的**領先指標**，且極少有專案在收集。

9. 性別：以營運理由設計

我們對性別的處理建立在營運事實上，而非公平陳述上。

事實一：決定品質的工序主要由女性完成。 除草、採收、乾燥分級。做工者若拿不到錢，勞動投入下降，品質下降，側賣上升。

事實二：短週期低單價草本傾向留在女性控制之下。 原因不浪漫——高價作物進入契作出口鏈後，收益控制權會系統性移轉至登記地權人名下。

因此我們選擇的作物組合，使女性 out-grower 成為網絡主體，而非其中一個子集：

- 短週期草本無多年生地權門檻
- 無數年無收入的等待期
- 小地塊即可參與
- 款項小額、頻繁、分散，不易被單點截取

這不是為了敘事而做的安排，是作物選擇的結構結果。

第 8.2 節的款項受領人欄位，是唯一能持續看見這件事是否成立的機制。

10. 治理原則

以下各條是我們對農戶、支持者與合作方的承諾，也是內部的判斷準則。

10.1 永不在確認承購之前招募農戶

農戶信任是一次性資產。毀約一次，該農戶不會回來，消息會傳遍社區，使該範圍內的重建成為不可能。**這比虧損嚴重。**

10.2 收購承諾必須有界

每戶每季有上限公斤數、明訂保底價與檢視期、承諾總量不超過加工產能與已確認下游銷售的較小值、書面化且農戶手上有一份。

無上限的承諾是無上限的負債，而負債最終由農戶承擔。

10.3 三個控制閥

網絡的規模由三項機制共同界定，而非由招募目標決定：

控制閥	控制什麼
種子發放	種多少
集貨半徑	種在哪裡
整地服務資格	誰進入網絡

三者連動，且三者都是服務而非規則——**農戶得到的是資源，我們得到的是可管理的規模。**

10.4 共享資產以學校為錨點

共享資產若無明確的管理歸屬，會被關係最好的少數家戶實質佔用。

LBI 已在 25 口水井上解決過這個問題：以學校作為管理單位，而非家戶。學校是常設機構、有可辨識的託管者與既有的委員會結構、對全體家長負責，且不屬於任何一個家庭。

同一模式應直接沿用於農業共享資產——抽水設備、三輪車、整地機具、乾燥與集貨設施。使用順序、燃料負擔、維修基金與故障程序，均以學校錨點的管理結構承接。

這也使既有的 25 個節點成為集貨網絡的骨架。每一口水井都是社區規律聚集的地點，且各有 LBI 已建立關係的管理單位。以學校為衛星集貨點，可在不新建設施的前提下延伸實際可及的集貨範圍，並使農戶清點得以依學校學區進行，而非依地圖上的抽象半徑。

10.5 飲用水與灌溉用水分離

這是一條不可讓步的界線。

25 口水井及學校的雨水收集系統，供應的是家戶與學校的**飲用及生活用水**。**灌溉用水一律取自湖面抽水，不得取自水井。**

理由有二：抽取飲用水源灌溉會與供水功能直接競爭；而部分淺井在旱季已有出水不足的風險，額外抽取將使問題惡化。

推廣農業的組織若同時削弱自己建立的供水系統，等於用一隻手拆掉另一隻手的成果。此規則須書面化，並納入農戶契約與整地服務的使用條款。

10.6 示範田產量不得用於設定農戶預期

示範田管理更好、投入更多、且可能灌溉，其產量必然高於農戶實際可達水準。

我們分開記錄示範田與農戶產量，對外一律使用農戶數字。兩者的差距本身就是有價值的推廣資訊。

10.7 分級計價，不拒收

見第 4.2 節。

10.8 不成為農戶的唯一收入

見第 3 章。

10.9 品質標準不因關係而讓步

分級是計價機制，不是評價機制。**正因為落選料有去處，標準才能守得住。**

11. 發展階段

第一階段：讓既有設備先運轉起來

加工鏈的設備已大致完備。因此第一階段的核心不是建置能力，是取得料源與訂單。

三條可立即啟動、且都不以「先請農戶種下什麼」為前提的線：

線	使用設備	料源
季節性油料壓榨與代榨	壓榨機	產季收購或農戶自帶的芝麻、花生
精油蒸餾	蒸餾設備	既有尤加利與檸檬桉林木的葉材——在既有林木經營中屬未利用副產物
委託乾燥服務	貨櫃乾燥設備	周邊農戶與加工者的既有農產

三者的共同特徵：使用閒置產能，不需新增資本、不需新增作物、不需新增市場，而且建立社區往來。

需要區分的是：這些是產能利用，不是業務擴張。前者使用已有的東西，後者需要新的承諾。兩者的紀律不同。

同期進行：

- 以小型蒸餾設備建立在地參數：得率、最適採收期、蒸餾時間曲線、成分比例
- 量測每公斤精油的燃料成本——這是決定精油線是否成立的關鍵數字
- 以乾燥設備的批次產能反推網絡上限：日處理鮮料量 × 可作業日數 = 年度鮮料上限 = 可服務的公頃數與農戶數。這使網絡規模可以從設備端算出，不必等待田野調查
- 建置品質檢驗能力（唯一的設備缺口）
- 第一批 out-grower，刻意小規模，位於集貨半徑核心
- 追溯登記系統與第一批農戶同步上線

本階段的關鍵設計：運轉中的加工廠本身就是示範。

周邊土地低度利用的主因之一是缺少確定的買家。一座運轉中的油坊、蒸餾房與乾燥廠，是最直接的反證——農戶帶著花生、葉材或農產來，當場拿到現金或拿回自己的成品。這比任何產量數據或說明會都有說服力，而且它在農戶被要求種下任何東西之前就已經成立。

第二階段：產品化與 CSA 啟動

- 草本茶產線穩定，進入本地零售與旅宿通路
- 首輪 CSA 認養招募，以認養數決定 A 軌規模
- 蓖麻示範種植與種子繁殖
- 示範店啟用：成品陳列、收購付款公開紀錄、種子發放點

第三階段：加工深化

- 依實際料源決定蒸餾與壓榨設備的投入順序
- 無水保養品 2-3 個 SKU 進入區域市場
- 機械服務的循環基金開始運轉

第四階段：規模與制度化

- 網絡擴展至集貨半徑上限
- 有機驗證路徑評估
- 服務模式的可複製性檢驗

各階段的推進由條件成熟度決定，不由時程表決定。每一階段都以「下一階段所需的前提是否已具備」作為進入判準。

12. 願景：把難度變成護城河

12.1 歐洲市場與驗證

我們把歐洲市場的准入門檻視為目標，正因為它難。

散裝草本與精油是低價商品，任何人都能供應，因此沒有人賺得到錢。**驗證改變的不是產品，是誰有資格供應。**有機驗證需要數年轉換期、持續的年度稽核與可追溯的完整鏈路——這些成本正是它作為壁壘的原因。付得起、也熬得過的人不多；熬過去的人，位置就守得住。

這座半島異常適合驗證，這是我們最實質的優勢之一。

有機驗證要求邊界明確、無鄰地污染漂移、產銷監管鏈完整。半島三面環水，形成天然緩衝；單一聯外通道，使每一批原料的來路與去路都可查。**多數農場要花錢建立的條件，這裡是地形自帶的。**

同時，周邊土地長期低度利用、少有化學投入，這對轉換期的認定是有利的起點。

進入歐洲的路徑，我們的判斷是分開處理的：

品項	對歐路徑
有機草本茶	主要路徑——食品類，門檻在污染物與農殘控制
有機蓖麻油（化粧品原料）	次要路徑——小量高值，驗證即是門檻
成品保養品	不走歐洲——每一支配方需安全評估與境內責任人，對本規模不成立

我們賣原料與半成品給歐洲，成品留在本地與區域市場。這是兩個不同的能力，不必綁在一起。

12.2 一項必須先解決的技術門檻

草本浸泡茶輸歐的關鍵限制不是農藥，而是**吡咯里西啶生物鹼（PA）**——來自採收時混入的野生雜草。歐盟對浸泡茶中的 PA 設有極低的限量。

這使雜草管理從農藝問題升級為食品安全問題，並與我們以殘體覆蓋取代火燒的決定直接相關（見第 7.2 節）。除草不再只是產量問題，它是能否進入歐洲的門檻。

這正是我們選擇集中乾燥與分級、而非分散處理的原因——只有在集中的節點上，才可能執行採收物的清理與檢驗。

12.3 季節性油料：芝麻與花生（設備已到位）

LBI 已具備三台壓榨設備，採分區使用。這使壓榨成為目前最成熟的一項能力，也改變了它在發展順序中的位置——**壓榨不是遠程項目，是最快能產生營收的一條線。**

烏干達的芝麻與花生有既成的種植基礎與明確的本地食用油需求。我們在產季收購並壓榨這兩項作物。

三項作用：

1. **既有資產的稼動率。**蓖麻單獨無法支撐設備全年運轉；芝麻與花生在不同季節補上空檔，同一批資本數倍產出。
2. **立即的本地需求。**食用油不需要開發市場，需求已經存在。**這是本模型中最早能產生現金的環節。**
3. **副產品有價值。**芝麻與花生的榨餅是優質飼料，而非處置成本。

兩種營運模式並行

模式	內容	對 LBI 的意義
買斷壓榨	產季收購原料，壓榨後銷售	毛利較高，但需營運資金並承擔價格風險
代榨服務	農戶自帶原料、付費壓榨、取回自食用油	不佔用營運資金、不承擔價格風險 ；榨餅可作為部分費用留存

代榨對本模型特別契合。它屬於第 7 章的社區農業服務——農戶得到的是一項服務，LBI 得到的是往來、信任與人流，而這兩者都不需要先說服任何人改種作物。

分區使用的完整要求

三台設備使食用油與蓖麻的分線成為可能。但**壓榨機本身從來不是主要風險，共用的周邊器具才是。**

蓖麻榨餅含蓖麻毒素，蓖麻油為強效瀉劑，微量交叉污染即構成食品安全事故。因此分區必須是端到端的：

專屬於蓖麻、不得與食用油共用的項目：

- 壓榨機（一台專用）
- 過濾器、沉降槽、泵浦、管線
- 儲油桶與盛裝容器
- 進料斗、鏟具、磅秤
- **榨餅處理與堆放區**（粉塵為已知過敏原）
- 作業空間與人員動線；理想為獨立隔間或獨立入口

清洗程序不作為控制手段。控制手段是專用設備與物理分區。

設備與作物的配對

三台設備應依作物特性分配，而非隨機使用：

- **芝麻**——含油率高、易壓榨，冷壓可取得本地優質油的溢價
- **花生**——需良好調質；**進場須檢驗黃麴毒素**（烏干達花生為高風險作物，毒素濃縮於榨餅，直接影響飼料副產品能否販售）
- **蓖麻**——專線專用；化粧品用途以冷壓為佳

需要說明的是：芝麻與花生為**季節性市場收購或代榨**，屬加工與服務業務，不納入 out-grower 契作網絡。兩者邏輯不同，帳務與管理分開。

12.4 澳洲茶樹（Melaleuca alternifolia）

茶樹精油在東非已有商業化生產實績，其價值高於檸檬草精油，且屬**功能性成分**而非單純香氣。

引進理由很具體：它補上我們配方組合中缺的那個位置。

檸檬草精油的檸檬醛含量高（在地研究約 76.8%），這使它在皂類、驅蟲與清潔用途上價值高——**但檸檬醛是已知的皮膚致敏物，在停留型保養品中有濃度上限**。茶樹適合停留型配方，並在髮膚保養類別中有既成的市場認知。**沒有它，我們的無水成品線在配方上是不完整的。**

定位：這是原料供應，不是外銷作物

澳洲主導全球茶樹精油供給，價格波動大。**我們不進入那個競爭。**

茶樹在本模型中的角色，是**供應 LBI 自有成品線所需的活性成分**。以此衡量，所需面積極小——數百平方公尺即可支應自有配方數年之用。**規模問題因此消失，價格問題也隨之消失。**

三項技術要點

一、種植材料決定成敗，且優先於一切農藝。

茶樹的品質由化學型（chemotype）決定。商業用油須符合 ISO 4730 的規範——**terpinen-4-ol 含量下限與 1,8-cineole 含量上限**。來源不明的種子會長出化學型混雜的植株，其中桉油醇型的油不僅不符規範，且刺激性較高。

東非已有成熟的茶樹產業，取得路徑清楚。 肯亞的 Fairoils 經營兩個 out-grower 專案與兩座自營農場，分別位於肯亞山周邊高地與近坦尚尼亞邊界的海岸地區，契作農戶超過 1,500 位，並設有三座蒸餾廠，以濕蒸汽就地蒸餾，單次約兩個半小時。肯亞位於赤道，茶樹全年可採收。

因此我們的取得原則為：

1. **取插穗，不取種子。** 茶樹可以半熟枝條扦插繁殖。**扦插保留化學型，種子則會分離。** 自己驗證為 terpinen-4-ol 型的既有園區取得插穗，可直接跳過整個篩選世代。
2. **以 GC-MS 驗證化學型，不以產地說法驗證。** 無論來源為何，繁殖前必先驗成分。
3. **區域內取得優於洲際引進。** 東非共同體內部的植物檢疫與輸入許可作業，時程與風險均遠低於自澳洲進口，且材料已適應本地條件。

二、場址適配性優於多數其他作物。

Melaleuca alternifolia 原生於澳洲東岸的濕地與河岸環境。肯亞的種植經驗顯示，它能耐受淹水、火燒與乾旱，因而適合作為東非小農的 out-grower 作物。

這使它成為少數適合本場址**邊際濕地**的品項——我們其他多數作物需要排水良好的土壤，茶樹則可利用那些土地。

三、單位蒸餾效率高，且殘料可回田。

茶樹的鮮生質出油率明顯高於檸檬草、迷迭香與薄荷。由於能源是精油線的關鍵成本（見 2.3 節），**每一小時蒸餾時間的產出更高，意味著能源成本被攤得更薄。**

此外，澳洲與肯亞的作法均為**將蒸餾後的生質施回田間，以抑制雜草並補充養分**。這與我們以殘體覆蓋取代火燒的設計（見 7.2 節）直接銜接——**蒸餾殘料即為覆蓋材，不需另外取得。**

種植與收穫

茶樹為多年生小喬木，約需一年半建立期，其後可年年萌蘖採收——採收地上部生質，植株再生。**一旦建立，即為可預期的年度收成。** 採收後須即時蒸餾，與現場蒸餾設備配置相符。

因此：

- **初期種植於 LBI 自有土地**，與檸檬桉、迷迭香同列於試驗與示範區
- 待化學型驗證、蒸餾參數建立與市場驗證後，再評估是否納入 out-grower 品項

需要指出的是：茶樹作為小農契作物在東非已被證明可行——肯亞單一業者即有逾 1,500 位茶樹契作農戶。我們初期不納入 out-grower，原因不在作物本身，而在於 LBI 的蒸餾吞吐量與買家關係尚未建立。**這條路是開著的，只是不在第一階段。**

兩項使用上的限制

- **不作療效宣稱。** 茶樹的抗菌性質眾所周知，但在化粧品上宣稱療效會觸及藥品法規（見 4.4 節）。**以成分陳述，不以功效承諾。**
- **茶樹精油易氧化，且氧化後致敏性上升。** 須避光、低溫、密封儲存——這與儲存貨櫃的隔熱要求（見 2.3 節）是同一件事。

12.5 願景的時間層次

層次	內容
近程	草本茶產線、本地與區域通路、季節性油料壓榨、CSA 啟動
中程	蒸餾與壓榨深化、無水成品線、茶樹與檸檬桉建立、機械服務循環基金
遠程	有機驗證、歐洲市場准入、以半島作為可驗證原產地的品牌化

遠程目標決定近程的每一個技術選擇。 集中乾燥、地塊級追溯、低投入耕作、雜草管理——這些在近程看起來是成本，在遠程它們是准入資格。我們現在做的，是把未來的門檻提前變成今天的習慣。

13. 研究議程

13.0 第一項具體工作：90–120 天香草試驗

研究議程的第一步不是回答所有問題，而是建立**屬於這座農場的第一組真實數據**——而非沿用印度、歐洲或美國的參考值。

試驗配置（合計約 0.55 公頃，約 1.36 英畝）：

作物	試驗面積
檸檬草 Lemongrass	1,000 m ²
洛神 Hibiscus	1,000 m ²
香茅 Citronella	1,000 m ²
迷迭香 Rosemary	500 m ²
薄荷 Mint	500 m ²
聖羅勒 Tulsi	500 m ²
天竺葵 Rose Geranium	500 m ²
其他比較組	500 m ²

每次採收須完整記錄的鏈路：

種植成本 → 公斤鮮草 → 公斤乾草 → 公斤茶原料 → 蒸餾投入公斤 → 毫升精油 → 公升純露 → 人工 → 能源 → 包裝 → 實際售價

兩項在既有設計上必須補入的量測：

1. **每公斤產品的能源成本**（蒸餾與乾燥分別計）——決定精油線是否成立的關鍵數字
2. **實際售價**——產量數據若無對應價格，仍無法反推可負擔的收購價

精油的財務判斷式為：

每公頃鮮草產量 × 實際出油率 × 精油售價 - 蒸餾成本

不是「每公斤精油賣多少」。這個區別是精油專案最常見的誤判來源。

這組數據將成為後續農戶訓練、影響力衡量、補助申請與投資評估的共同基礎。

若種苗採購須分批進行，建議順序為：

檸檬草 → 迷迭香 → 綠薄荷 → 聖羅勒 → 洛神

香茅與檸檬桉另開一條「精油與天然驅蟲」實驗線（見 4.7 節），與上列分開管理。茶樹的種植材料取得前置期最長，應與上列並行啟動（見 12.4 節）。

13.1 農藝

1. 檸檬草、洛神、薄荷在本場址的產量、得率與季節變異
2. 湖濱高濕度條件下的乾燥曲線與含水率控制方案
3. 蓖麻在本場址的實測產量與含油率
4. 開放授粉、無刺蒴果、已知含油率的蓖麻改良品種來源
5. 品種成熟期錯開對勞動高峰的實際攤平效果
6. 殘體覆蓋取代火燒後的雜草壓力與養分表現

13.2 社區與網絡

7. 集貨半徑內符合條件的農戶數與意願分布
8. 周邊土地低度利用的主要成因
9. 洛神等茶專用品項的落選料去處
10. 船運延伸鮮料集貨半徑的可行性

13.3 市場與產品

11. 區域配方商、旅宿與 spa 的規格與價格
12. 工業通路的規格、批量與產地分散溢價
13. 起始 SKU 組合
14. 追溯資料在各通路的實際溢價幅度

13.4 制度

15. 取水與湖濱緩衝帶的合規路徑
16. 草本茶輸入台灣的食品查驗要求
17. CSA 在台灣의 適當法律形式
18. 有機驗證的時程與成本
 - 18b. **UNBS 產品認證——已排入申請流程**。待確認者為涵蓋的產品類別範圍（草本茶、精油、食用油、化粧品分屬不同類別）、廠區稽核的涵蓋範圍，以及核發時程

13.5 歐洲路徑與新增品項

- 19. **PA（吡咯里西啶生物鹼）控制方案** — 歐盟對浸泡茶設有極低限量，來源為採收時混入的野生雜草。**這使雜草管理成為食品安全項目**，並與以殘體覆蓋取代火燒的決定直接連動
- 20. **有機轉換期認定** — 周邊土地長期低投入，可能縮短轉換期；須由驗證機構確認
- 21. **食用油與蓖麻壓榨的設備分線方案** — 蓖麻榨餅含毒素、蓖麻油為強效瀉劑，微量交叉污染即為食安事故。**不以清洗程序共用同一台機器**
- 22. **花生的黃麴毒素進場檢驗方案** — 花生為烏干達黃麴毒素風險最高的作物之一，毒素濃縮於榨餅；影響飼料副產品能否販售
- 23. **芝麻與花生的產季、來源地與收購價區間** — 屬市場收購，非 out-grower 契作
- 24. **茶樹種植材料來源（前置期最長的一項，應最早啟動）：取插穗、不取種子**——扦插保留化學型，種子會分離。目標為自己驗證的 terpinen-4-ol 型園區取材。肯亞已有成熟產業（Fairails：兩個 out-grower 專案、兩座自營農場、逾 1,500 位契作農戶、三座蒸餾廠），東非共同體內取得的檢疫與時程風險遠低於自澳洲進口。**無論來源，繁殖前以 GC-MS 驗成分，不以產地說法認定**
- 25. **茶樹在本場址的建立期表現與精油得率**；並評估以邊際濕地種植的可行性（耐淹水，可用其他作物不適合的地塊）

接觸肯亞業者的注意事項： 對方既是潛在供應者，也是潛在競爭者（已供貨國際品牌）。**建議以「小面積自用配方原料」的實情接觸**——這不構成威脅，且為事實。備案為肯亞苗圃通路與林業研究機構。

不得引用的數字： doTERRA 稱茶樹每英畝報酬可達玉米五倍，但其明確歸因於合作夥伴支付遠高於市場的價格，屬採購策略結果而非作物本身經濟特性。**引用於提案將無法通過追問。**

附錄：關鍵參考數據

以下為公開市場資料，作為本藍皮書判斷的依據。

檸檬草精油（2026 年 1 月，每公斤美元）

印尼 24.75 · 美國 23.26 · 印度 14.44 · **烏干達 10.83** · 南非 9.26

烏干達的折價主要來自檸檬醛含量與批次一致性——**這說明收益來自等級紀律，不來自產量**，也說明散裝出口不是本模型的方向。

烏干達香草莢

2021-22 年均批發價約 536 美元／公斤 → 2026 年 5-6 月抽樣成交 24-60 美元／公斤；2025 年產季青豆農場交貨價低至 1.50 美元／公斤。

烏干達蓖麻籽

全國年產量約 1,000 公噸（2022），出口 8.6 公噸（2023）。**幾乎不存在既有商業部門——這既是空白，也是位置。**

東非精油生產

烏干達已有商業化自種自蒸餾之實績，品項為檸檬草、香茅、迷迭香、檸檬桉。

烏干達在地農藝參考值

項目	數值	來源性質
檸檬草精油得率	約 0.74%（種植後約 90 天採收、陰乾處理）	Makerere University，坎帕拉
檸檬草精油檸檬醛含量	約 76.8%	同上
檸檬草乾物產量	8-19 公噸／公頃	國際案例，變異極大
檸檬草精油產量	23-139 公斤／公頃	國際案例，變異極大
迷迭香蒸汽蒸餾得率	約 0.35-0.6%	品種、產地、採收期影響顯著
薄荷（新鮮植株）得率	約 0.2-0.3%	採收期改變薄荷醇含量

檸檬醛含量約 76.8% 這一項，**同時是機會與限制**：高檸檬醛使該精油在皂類、驅蟲與清潔用途上價值高；但檸檬醛為已知皮膚致敏物，**在停留型保養品中有濃度上限**，因此本模型的無水成品線需另備功能性成分（見第 12.4 節茶樹）。

烏干達既有的加工生態

- 已有企業將辣木、洛神、檸檬草、聖羅勒加工為散裝茶與茶包
- 卡巴羅萊（Kabarole）已出現以綠薄荷、檸檬草、迷迭香、薑製作特色茶的做法

- 卡永加（Kayunga）等地有檸檬草、尤加利、迷迭香的商業種植
- 圖羅植物園（Tooro Botanical Gardens）已種植薄荷屬植物
- 洛神加工企業已具備茶包、粉末、濃縮汁等產品線
- UNIDO 早期對烏干達芳香植物的調查中，香茅、天竺葵、檸檬草、尤加利已有種植與蒸餾試驗

這些不是把陌生作物移植到非洲，而是在既有基礎上做標準化與追溯。

本藍皮書為方向文件，隨證據更新。