JADAM 有機農業與其植物保護策略

文圖 / 沈原民、陳盟松、郭雅紋

一、緣起

在收集有機農業管理資料的過程中，發現在亞馬遜網站中「JADAM 有機農業」相關書籍有很好的評價，並有英文、韓文、中文、日文文本 (圖 1)。閱讀「JADAM Organic Farming: The way to Ultra-Low-Cost agriculture」一書內容，其中的概念能夠貼近有機農業的精神，而運用土壤微生物、有機適用之資材等策略亦符合植物病害管理的觀點，再加上內容有許多操作上的細節與科學性的論述，相當令人驚豔。

本場研究人員於 2018 年 9 月參加在菲律賓比斯利格舉辦的第三屆亞洲有機會議，該書籍的作者趙永相報告說明在作物上運用的實例 (圖 2、圖 3)，從韓國與會者側面瞭解，韓國有機栽培者有很高的比例運用或知悉 JADAM 的方法，此外，這些方法也在菲律賓有長久的推廣實績 (圖 4)，而且在 Youtube 上許多不同國家的有機農民也應用這些方法。由於前述特色，本文將介紹 JADAM 有機農法與其植物保護策略。

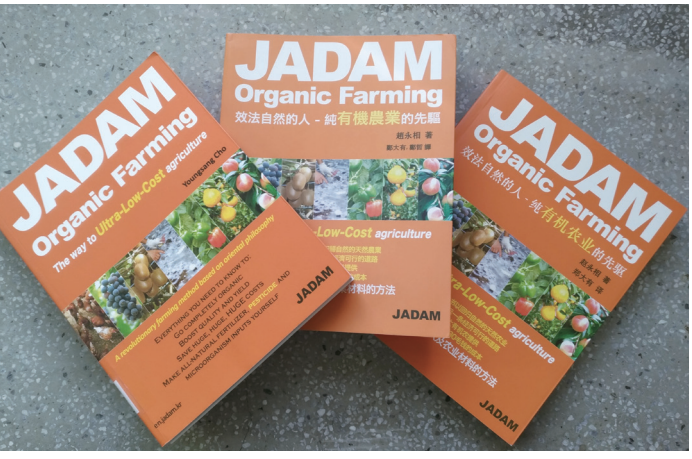


圖 1. 不同譯本之 JADAM 有機農業書籍



圖 2. 趙永相在菲律賓舉辦的第三屆亞洲有機會議說明應用 JADAM 資材於農業生產管理



圖 3. 第三屆亞洲有機會議中說明應用 JS 硫黃劑管控作物病害



圖 4. 菲律賓在地的有機農民將植物萃取液 (圖中玻璃瓶裝) 融入農業生產管理

二、JADAM 意義、目標與原則

1.JADAM 是什麼？

JADAM 來自韓文 (자연을 닮은 사람들) 的簡稱「效自」，意義是「效法自然的人」，也就是親近自然、崇尚大自然智慧的人。

JADAM 是 1991 年由有機農民組成的團體，活動內容在網站上 (http:// www.jadam.kr; 英文網站 http://en.jadam.kr) 詳細說明，在 2016 年約有 6 萬名會員。

2.JADAM 的目標

JADAM 致力於將農作回歸給農民，讓農民能自主運用農業技術，傳遞「超低成本」的方法，讓農民、消費者、自然界和諧共處。「超低成本」技術意指「SESE (Simple, Easy, Scientific, Effective)」，Simple: 原則簡單；Easy: 容易製作；Scientific: 方法科學；Effective: 結果有效而低成本。

3.JADAM 的原則

(1) 道法自然

如同老子道德經向自然學習的哲學，向自然界學習農作的方法，自然界農作的方式和人為農作的方式本質上一樣，差別在於人為的農業有賺錢的目的，當遇到農作問題時，求教於自然，能有更深層的解答。

例如自然界的生物多樣性、土壤的狀態、植物殘體與養分回歸土壤的形式與時間點、營養的平衡、運用在地的微生物等，能夠從大自然的運作方式找到面對農作問題的答案。

(2) 自他一體

這個概念設想自己和他人是一體的；又類似韓國「身土不二」：自己和土地是一體的；也解釋為英文的「You are what

you eat」：自己是由所吃的食物、及源自於種植農作的土壤與水所構成。

人的健康取決於外在環境、所吃的食物、土壤的狀態，而植物的健康則取決於土壤、水、投入土壤的物質等因素，種植作物時所水的健康、養分的平衡至關重要。

(3) 聖俗一如

「好」與「壞」可能是一樣、不易區分的，例如太多的藥即是毒；少量的毒能夠是藥，在自然界中本無善、惡、好、壞的區別。農業上也一樣，把「好」的肥料、資材、微生物一味投入農業系統中，物極必反並不是最好的策略，JADAM 認為，僅依靠「好」的投入農業系統中，在有機農業的道路上往往無法成功，中庸、均衡反而更為重要。

例如 JADAM 重要的方法之一，是使用在地富含有機質土壤中具多樣性的微生物 (JMS; JADAM indigenous microorganism solution; 詳如後述)，而不使用單一種類的微生物，讓多樣化、豐富的微生物幫助農田達成微生物的平衡與養分的平衡。

(4) 與野草共存

這部份著重「共生」的概念，如果無法和野草、雜草共生，農作的過程將一直芒刺在背。雜草競爭作物的水和養份或造成病害僅為短期的情況，效法自然的人們認為長期而言，地面覆蓋植物的土壤更潮濕、肥沃、與較少病害。

所提到地被植物的好處有：防止果樹提早開花、對低溫與高溫更具耐受能力、緩和土壤密實與增加土壤微量元素含量等。

三、有機農業投入物質的製作原則

1. 厭氧發酵

JADAM 提倡在厭氧的環境，也就是不用人工通氣的方式發酵，讓微生物作用、分解物質，以及在堆肥的過程中不作翻堆，希望減少養分流失。堆肥盡可能作成小堆，堆成寬一公尺、高一公尺，待溫度下降即完成。

另一個簡易的做法是用麻布袋作堆肥，在地面先放置棧板，在袋中裝入野草、葉片、鋸木屑作為主原料，再加入廚餘、禽畜糞、魚棄物等，在棧板上可堆放六層麻布袋堆肥，施用 JMS 原生微生物溶液，再用塑膠布遮蓋，三個月後即可完成堆肥。

2. 水與富含原生微生物的土壤

效法自然鼓勵使用自製的資材，準備容器、添加原料、加入水與原生具多樣性的土壤就是了。避免糖蜜、酒精、市售商品，符合簡單、低成本等原則，製作過成雖可能有異味或長蛆，但自然的情況下即是如此，運用此低成本的方法能夠讓農民自行操作並節省金錢。

如何採集「腐葉土」這類富含微生物的土壤呢？在農場附近的郊山，落葉堆下育有深厚土壤之處最佳。首先移除表層未分解的葉片，取混合有分解中植物葉片鬆軟的土壤，放塑膠袋或麻布袋中在陰涼的環境下保存，不須密封，也不必怕乾燥，可存放待製作原生微生物溶液時使用。

3. 常温

製作有機的投入物質的環境條件選擇常温，是效法自然的一環，在大自然中微生物處在與作物相同的條件，因此製作液肥、培養微生物也選擇在常温、與作物相

同的條件下進行。

四、製作有機植物保護製劑

1.JMS 溶　液 (JADAM indigenous microorganism solution; 效自原生微生物溶液)

JADAM 建議在作物種植前或果樹休眠期大量使用從「腐葉土」這類原生土壤增量微生物製作的 JMS 溶液，而且 JMS 溶液也能與其他自製的植物保護資材一起使用。製作 500 公升 JMS 溶液的步驟如下：

(1) 在容器中倒入 500 公升的水，溶解 0.5 公斤粗鹽於水中，準備一個細網袋，放入 1 公斤煮熟的馬鈴薯與 0.5 公斤的「腐葉土」(可放少量石塊在袋中讓網袋能沉入水面下，及以繩子綁住網袋吊起方便取出)，在水中搓揉袋中的土與馬鈴薯讓物質釋出。

(2) 為培養適合作物的微生物及增加多樣性，打碎作物的葉片、莖、果實、或作物附近的野草 1 公斤，放在另一個細網袋，如前述吊掛與讓物質釋出。

(3) 將容器蓋上蓋子，放置在與作物一樣的常温環境條件下培養，當液體表面形泡沫時是微生物活性最佳的狀態，約 1-3 天完成。

(4) JMS 溶液可稀釋 100 倍至 10 倍使用，噴在作物葉片上時濃度應該要比稀釋 20 倍時還低，並將溶液過濾避免阻塞。500 公升的 JMS 溶液可用於 0.1 公頃至 3.3 公頃的面積。

2. JWA 展著劑 (JADAM wetting agent; 效自展著劑)

JWA 即是乳化劑、介面活性劑，被認為是重要的自然農藥，具有附著、濕潤、將效果傳遞至標的害物。製作 100 公升的 JWA 展著劑步驟如下：

(1) 準備 110 公升耐熱的乾淨容器，倒入 2.5 公斤的水 (必須使用軟水，用量必須精準)，再加入 3.2 公斤的氫氧化鉀，蓋上蓋子，傾斜塑膠桶搖晃混勻。

(2) 加入 18 公升芥花油，用電動攪拌器攪拌直到成為薄美乃滋狀。約須攪拌 10 分鐘 (使用機器，勿手動)，注意液體濺出，需配戴手套與護眼裝備。

(3) 蓋上蓋子靜置 3 天，硬化呈奶油狀。如果未凝固或產生分層，則須重新攪拌使之呈美乃滋狀。

(4) 加入 20 公升的水，用電動攪拌器將桶底與壁上的結塊拌開。在此階段避免過度攪拌，否則會變成像奶油一樣。

(5) 加入 60 公升的水，用長的木棒手動攪拌，將底部也攪勻，經過 24 小時後浮塊將溶解。

(6) 蓋上蓋子保存，或分裝於密閉的容器內，無使用期限，放置時間久則顏色加深，仍為澄清。如使用硬水則液體混濁。

(7) 使用於作物時取 3-15 公升 JWA 展著劑加水製作成 500 公升的溶液依此比例 (稀釋 33-166 倍) 施用。

3.JS 硫黃劑 (JADAM sulfur; 效自硫黃)

JS 硫黃運用硫來抑制植物病原菌，包括感染作物的葉部病害、白粉病、露菌病等，製作 100 公升的 JS 硫黃劑步驟如下：

(1) 準備 110 公升耐熱的乾淨容器，倒入 25 公斤的硫黃，0.5 公斤的千枚岩粉 (phyllite)，0.5 公斤的紅黏土粉 (red clay)，1.5 公斤的海鹽。製作過程配戴手套、護眼及防護裝備，嚴格按流程

製作。

(2) 於容器內倒入 20 公斤的氫氧化鈉，一次倒入 50 公升的水 (注意如果水量過少或氣溫過熱可能過度沸騰，如果氣溫高於 27℃ ，倒入 54 公升的水)

(3) 用長的木棒慢慢攪拌，使容器底部的成份與水充分混合。

(4) 溫度升至 80℃ 後硫黃開始溶解，事先準備 1-2 公升的水，適時加入容器內避免過度沸騰。

(5) 仔細攪拌，在高溫期攪拌 20 分鐘可使所有硫黃溶解完全，用木棒確認底部無殘留。

(6) 再次加入 32 公升的水 (如果前次加水量為 54 公升，則此次加水量為 28 公升)，持續攪拌。靜置 1-2 天後，取上面澄清的液體分裝入厚的塑膠容器內，即為 JS 硫黃劑，如有顆粒應過濾後再使用，無保存期限。避免將 JS 硫黃劑和沉澱物留在原來的容器內，也避免使用底部的沉澱物。

(7) 使用於作物時取 0.5-2 公升 JS 硫黃加水製作成 500 公升的溶液依此比例 (稀釋 250-1000 倍) 施用。建議溫室作物稀釋 1000 倍使用，一般可稀釋 500 倍使用，先小面積測試確認沒問題再全面使用，葡萄、柿、溫室作物較為敏感。僅於植物病害初步發生之後才施用，避免重覆過度使用。

4.JHS 藥草液 (JADAM herb solution; 效自藥草液)

JS 硫黃劑及 JWA 展著劑可管控植物病害及一部份的蟲害，但如果要管理更廣泛的害蟲則運用到植物萃取液，例如菊芋、銀杏、菸草、大蒜等植物：

(1) 將植物切碎，放置網袋內，可放置石塊使之下沉，加水蓋過 (須使用軟水) 加熱萃取。使用壓力鍋時，1 公斤新鮮植物約加 4 公升的水；使用一般鍋子時，1 公斤新鮮植物約加 5 公升的水；如果使用乾燥的植物，1 公斤植物約加 20-25 公升的水。

(2) 用壓力鍋煮沸 4 小時 (一般鍋子煮 5 小時)，使用大火煮滾後文火燉煮，最後會得到約 70% 加入水的量，將網袋取出並使液體滴完。如有沉澱須過濾。

(3) 如果要貯存 JHS 溶液，在溫度還熱的時候分裝，放冷後保持陰涼貯存或放置冰箱。

(4) 使用於作物時取 3-20 公升 JHS 溶液加水製作成 500 公升的溶液依此比例 (稀釋 25-166 倍) 施用。

五、JADAM 的植物製劑使用

JADAM 鼓勵長期、大量運用 JMS 溶液，讓田間、植物上具有微生物的多樣性，在種植前，甚至在每一次給水時都使用 JMS 溶液。而在自然農藥的使用方面，JADAM 建議每次投入自然農藥都要加 JWA 展著劑才會有較佳的效果：

- JHS 自然農藥：JHS 藥草液 + JWA 展著劑 + 水
- JS 自然農藥：JS 硫黃劑 + JWA 展著劑 + 水
- JMS 自然農藥：JMS 溶液 + JWA 展著劑 + 水
- JHS-JS 自然農藥：JHS 藥草液 + JS 硫黃劑 + JWA 展著劑 + 水
- JHS-JMS 自然農藥：JHS 藥草液 + JMS 溶液 + JWA 展著劑 + 水

自然農藥的使用注意事項都是先小範圍試用，再大量使用，而使用的頻率並無準則，一般來說及早施用效果較佳，短間

隔施用效果優於長間隔施用，均勻噴佈，在潮濕時施用。

JADAM 說明他們的自然農藥皆符合美國農部有機農業之使用規定，而製作這些自然農藥的原料亦有列在目前臺灣「有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法」第 6 條附件一之附表內，相關細節但書，建議可查閱相關規定或與有機驗證單位確認後斟酌運用。

趙永相在第三屆亞洲有機會議的演講中以水稻栽培為例，JADAM 的管理方式已經成功大規模運用，在全羅北道淳昌郡 Thaelee agricultural association 已發展 214 公頃；在慶尚南道金海市 Bongha agricultural association 已發展 132 公頃，以在 Bongha 種植的水稻為例，在該地已連續 5 年運用效法自然的栽培管理策略，一年當中使用 4 次自然農藥，換算每英畝 (約 4 分地) 自然農藥的成本僅需 9 美元。

面對水稻徒長病對水稻栽培的影響，運用 JS 硫黃劑以水稀釋 50-100 倍，將稻種 (可置於尼龍網袋中) 在室溫下浸於 JS 硫黃劑稀釋液中 48 小時，再以水清洗稻種後種植，據趙永相說明可完全解決水稻徒長病問題，且此方式在韓國愈來愈普及。

另外，針對水稻水象鼻蟲，運用 JWA 展著劑、JS 硫黃劑、芥花油混合而成的表面展著劑來處理：首先將 3 公升 JWA 展著劑加入 5 公升的水中，攪拌混合均勻後，再加入 0.5 公升 JS 硫黃劑攪拌，再加入 3 公升芥花油，使用電動攪拌器攪拌 10 分鐘完成製作，可將此未經稀釋的表面展著劑於早晨施用於水田中，一公升可用於 1 分地的水田，以此抑制水稻水象鼻蟲。

接著，面對水稻稻熱病，JADAM 則混合 JWA 展著劑、JS 硫黃劑作處理：取 JWA 展著劑 8 公升，加入 JS 硫黃劑 2 公升，再加水至 500 公升，用以管理稻熱病，如同時要防治其他蟲害，則會也加入 JHS 藥草液一起施用。

六、結語

JADAM 的意涵是「效法自然的人」，致力於將農作回歸給農民，推廣農民能自主運用的低成本管理策略。概念上運用了道法自然、自他一體、聖俗一如、與野草共存等原則，在 JADAM 的書籍中詳述 JMS 溶液、JWA 展著劑、JS 硫黃劑、JHS 藥草液等植物保護製劑的製作與應用，該書的作者在菲律賓舉辦的第三屆亞洲有機會議以及在國際上不同場合皆推動效法自然的有機農業管理策略 (圖 5)，在臺灣，這些有機農業的應用策略值得加以瞭解學習。



圖 5. 臺中場研究人員與 JADAM 有機農業的全球策略管理者 Sungwoo Cho 交流