

中華民國113年9月

茶及飲料作物專訊

- 第3期 -

一、產業資訊

113年7月公告與修正「亞滅培」等農藥使用方法及其範圍·····	2
113年9月公告修正「枯草桿菌KHY8」農藥使用方法及其範圍·····	4
茶文化與食農教育的新篇章：美國消費者對臺灣茶的偏好與評價·····	5
消保與防詐資訊專線（行政院消費者保護處）·····	7

二、技術研究

越雙甲歡慶改制周年 茶改場以創新思維展現茶業永續生命力·····	8
國家級製茶技術士齊聚茶改場競技 展現製茶技藝將臺灣茶推向國際·····	14

三、科技新知

作物抗旱策略與進展·····	19
茶園碳儲量估算的進展與挑戰·····	20
茶飲作物速萃原料破壁加工技術簡介·····	21

113年7月公告與修正「亞滅培」等農藥使用方法及其範圍

文/潘宣任*、楊小瑩、林秀榮
(*電話：089-551446轉270)

農業部113年7月11日農授防字第1131876262A~C號公告修正「亞滅培、亞托敏、賜諾特」等3項農藥之使用方法及其範圍。本次公告修正「亞滅培」使用於茶之葉蟬類害蟲，分別於茶葉及茶籽適用之安全採收期(表1)。

「亞托敏」修正使用於茶、油茶及山茶防治赤葉枯病(表2)。依作物分群類別，作物名稱「茶」即為茶葉、茶籽；「油茶」如苦茶籽、油茶籽；「山茶」所指為山茶花(花木)，請農友依生產作物種類進行農藥參考使用。「賜諾特」本次於「茶」中未新增或修正使用方法及其範圍。

表1、「20% (w/w) 亞滅培水溶性粒劑(SG)」、「20% (w/w) 亞滅培水溶性粉劑(SP)」於茶之農藥使用方法

作物名稱	病蟲名稱	每公頃每次用量	稀釋倍數	使用時期	施藥間隔(天)	安全採收期(天)	注意事項	茶類殘留容許量
茶	葉蟬類	0.3-0.8公斤	4,000	萌芽初期葉蟬發生時施藥1次。	-*	12	適用於茶葉	茶類 2.0 ppm 茶籽 1.0 ppm
						21	適用於茶籽	

*註：建議於萌芽初期葉蟬發生時施藥1次，故未訂施藥間隔。



表2、亞托敏核准登記於茶、油茶及山茶之茶赤葉枯病之防治使用方法

藥劑名稱	作物種類	每公頃每次用量	稀釋倍數	使用時期	施藥間隔(天)	安全採收期(天)	注意事項	茶類殘留容許量
10% (w/w) 亞托敏水懸劑 (SC)	茶	1.3-3.8 公升	800	病害發生初期開始施藥。	7	21	適用於茶葉及茶籽	茶 5.0 ppm 茶籽 0.05 ppm
	油茶							茶籽 0.05 ppm
	山茶	1.3-3.8 公升	800	病害發生初期開始施藥。	7	-*		
「23% (w/w) 亞托敏水懸劑 (SC)」	茶	0.5-1.5 公升	2,000	病害發生初期開始施藥。	7	21	適用於茶葉及茶籽	茶 5.0 ppm 茶籽 0.05 ppm
	油茶							茶籽 0.05 ppm
	山茶	0.5-1.5 公升	2,000	病害發生初期開始施藥。	7	-		
250g/L (25% w/v) 亞托敏水懸劑 (SC)	茶	0.5-1.5 公升	2,000	病害發生初期開始施藥。	7	21	適用於茶葉及茶籽	茶 5.0 ppm 茶籽 0.05 ppm
	油茶							茶籽 0.05 ppm
	山茶	0.5-1.5 公升	2,000	病害發生初期開始施藥。	7	-		
50% (w/w) 亞托敏水分散性粒劑 (WG)	茶	0.2-0.7 公斤	4,500	病害發生初期開始施藥。	7	21	適用於茶葉及茶籽	茶 5.0 ppm 茶籽 0.05 ppm
	油茶							茶籽 0.05 ppm
	山茶	0.2-0.7 公斤	4,500	病害發生初期開始施藥。	7	-		

*註：未訂定安全採收期。



113年9月公告修正「枯草桿菌KHY8」農藥使用方法及其範圍

文/潘宣任*、林秀榮
(*電話：089-551446轉270)

農業部113年9月9日農授防字第1131876644A號公告修正「枯草桿菌KHY8」農藥使用方法及其範圍。本次公告新增「枯草桿菌KHY8」使用於咖啡之炭疽病防治，本品項屬農藥殘留容許量標準之附表三：得免訂容許量之農藥，故未訂安全採收期，請農友依下表參考使用。

表1、「 1×10^9 CFU/mL 枯草桿菌KHY8 水懸劑 (SC)」於咖啡之農藥使用方法

作物名稱	病蟲名稱	每公頃每次用量	稀釋倍數	使用時期	施藥間隔(天)	安全採收期(天)	注意事項	殘留容許量
咖啡	炭疽病	0.54-6公升	500	自開花初期開始施用，每7-10天使用1次，至套袋或果實採收為止。	7-10	-*		免增訂農藥殘留容許量標準

*註：屬農藥殘留容許量標準附表中免訂容許量之農藥，故未訂安全採收期。



茶文化與食農教育的新篇章：美國消費者對臺灣茶的偏好與評價

文/羅士凱*、Ann Colonna、楊美珠、蘇宗振
圖/羅士凱、Ann Colonna
(*電話：03-4822059轉803)

2024年8月2日，本場與國立臺灣科學教育館（簡稱科教館）攜手舉辦「臺灣茶文化傳習所科教場域啟用暨茶葉感官品評實作手冊英日文版新書發表會」。在這次活動中，本場特別邀請到美國俄勒岡州立大學食品創新中心的知名風味專家Ann Colonna博士，與來賓們分享她在美國進行的關於臺灣茶的消費者調查研究。這項研究不僅為臺灣茶的國際化推廣提供了關鍵數據，還深入探討了美國消費者對臺灣茶的感官偏好與購買行為。

Ann Colonna博士的研究旨在了解美國消費者對臺灣茶的看法及情感反應。研究結果顯示，臺灣茶在美國市場上具有很高的感官吸引力，尤其在香氣、風味、甜味等方面表現優異。美國消費者對於臺灣茶的喜好顯著高於美國本土生產的茶葉，特別是對於鐵觀音茶和紅烏龍茶等具有濃郁香氣和複雜風味的茶類，消費者給予了極高的評價。

研究還揭示，美國消費者普遍對綠茶的顏色偏淡感到不滿意，而臺灣的烏龍茶則因其深色和濃郁的香氣而更受青睞。此外，消費者對於臺灣茶的購買意願在了解到更多產品信息後有所提升，顯示出教育和產品故事對於消費者決策的重要影響。

Ann Colonna博士表示，臺灣茶的獨特風味和生產過程深受美國消費者的喜愛。許多消費者表示，在品嚐過臺灣茶後，他們不僅成為了臺灣茶的忠實粉絲，更對茶葉背後的文化 and 歷史產生了濃厚的興趣。他們希望能在美國的日常超市和專賣市場中更容易地購買到這些高品質的茶葉。

這次的研究結果發掘了臺灣茶在美國市場的巨大潛力，也展示了通過深入的感官評估和消費者研究，臺灣茶能夠在國際市場上獲得更廣泛的認同和喜愛。未來，本場將繼續加強國際合作，利用研究成果進一步推動臺灣茶文化的全球傳播。



圖1、Ann Colonna博士演講「美國消費者對臺灣特色茶的偏好與評價」。



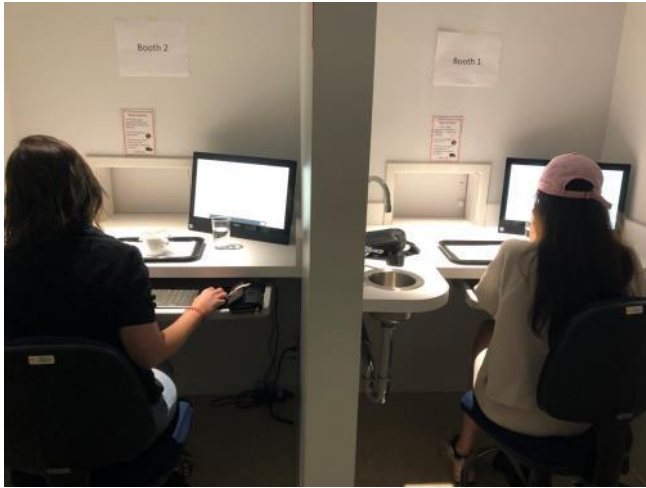


圖2、美國消費者於獨立空間品評臺灣特色茶。 圖3、美國消費者利用臺灣特色茶風味輪評析茶葉香氣。

臺灣特色茶



圖4、本次本場與美國合作研究美國人偏好的臺灣十大特色茶。

消保與防詐諮詢專線

☎有消費問題→ 1950全國消費者服務專線

☎有詐騙疑慮→ 165反詐騙諮詢專線



消費諮詢



165全民防騙網



行政院消費者保護處 廣告



越雙甲歡慶改制周年 茶改場以創新思維展現茶業永續生命力

文圖/黃宣翰*、蔡憲宗、蘇宗振

(*電話：03-4822059轉617)

本場於113年8月3日(六)歡度改制周年場慶(原121週年)。本場創立於1903年，迄今已有121年的歷史。民國112年配合農業部成立，機關改制成農業部茶及飲料作物改良場，本場長久以來擔任臺灣茶業研發先驅與產業推動的重要角色，改制後研究領域擴及飲料作物，為臺灣唯一的茶及飲料作物產業輔導專責機構。本(113)年度場慶活動主軸為『越雙甲·慶周年智慧、多元、創新』，本場積累百餘年研發量能，兼顧產業鏈結與推動，成功推出多項茶業科技新技術，並以「新品種」與「新茶類」領銜登場，讓與會佳賓耳目一新。

農業部胡忠一次長說明「智慧韌性·永續安心」是農業部新推出的四大農業政策行動策略，尤其是上週凱米颱風過境帶來破紀錄的驚人雨量，更讓人理解極端氣候已是現在進行式，強化農業韌性已刻不容緩；而改制後茶及飲料作物改良場管轄國內茶、咖啡及所有飲料作物，也將配合本部行動策略，以智慧科技提升茶及飲料作物產業競爭力。本場以循環淨零為目標研發多項茶業科技新技術，包含省工、低碳的新茶類製程及次世代茶飲加工技術，也推出智慧數位服務如臺灣茶葉生產資訊平台，皆有助打造臺灣茶產業成為永續韌性的產業，協助茶農成為具有高度專業的職業。



圖1、農業部胡忠一政務次長親臨本場113年度場慶暨機關開放日勉勵本場持續創新研發。



圖2、本場113年度場慶啟動儀式大合照。



「新茶類-臺灣橙茶」與「臺茶26號-豐鶴」聯袂發表

揭開茶改場百年新序幕

本次場慶以智慧、多元、創新為題進行活動主題規劃，首先(一)創新區的「新品種」與「新茶類」發表是一精彩亮點，臺灣第一個商用茶新品種「臺茶26號」具高產，具適合機械採收及茶湯滋味濃稠等特性，於場慶活動中辦理命名票選活動，最終以「豐鶴」雀屏中選，感謝民眾投下寶貴的一票，一同見證「臺茶26號-豐鶴」將為臺茶創造的新歷史；創新省工、低碳「新茶類」製程--臺灣橙茶，其利用機採茶菁研製重萎凋、適度炒菁揉捻並控制發酵之新茶類製程，具花果香、清爽圓潤之新風味，首度於場慶中辦理試飲，讓民眾親身品嚐它的獨特風味。其次是(二)智慧區，展示本場在智慧科技服務上之研發成果，其中茶與咖啡分類分級數位化評鑑系統，將品質風味與分級指標結合，評鑑後可立即運用生成式AI產出風味評鑑報告書，將以數位科技引領產業革新。最後為(三)多元區，由臺灣咖啡風味輪及速萃調飲茶新型加工技術領銜，以多元思維開創調飲新模式，其中手沖速萃茶之新品飲方式更能貼近新世代的需求。本年度場慶與農村發展及水土保持署聯手舉辦北部水土保持聯展，邀請全臺二十個單位共同參與，透過互動性遊戲讓參訪民眾認識水土保持的重要性。而看見部落原民發展協會也共襄盛舉，首度亮相臺灣茶食農教育體驗Tea House，在炎炎夏日中，帶給各位民眾戶外農遊新體驗。



圖3、「臺茶26號」命名票選活動以「豐鶴」雀屏中選。



圖4、農業部胡忠一次長體驗本場研發之速萃調飲茶。

表揚茶產業傑出人士 以創新茶飲勾勒產業新願景

本場對臺灣茶產業發展有功人士予以公開表揚，今年度遴選6位茶產業傑出及特殊貢獻獎得主，包括陳仙如先生（埔中茶傳統工藝傳承者）、蘇文昭先生（鹿谷烏龍茶文化保存者）、吳秋伶女士（紅烏龍推手）、張文輝先生（四季春發現者）、陳茂淳先生（名間埔中茶文化保存者）及林馥泉先生（茶界宗師），特別感謝他們對臺灣茶產業發展與促進地方經濟繁榮的奉獻與貢獻。此外，本場邀請2024全國創意茶飲調製競賽得獎選手進行現場展演，以速萃茶為基底調製創意茶飲供民眾品嚐，讓民眾瞭解國產農產品與茶飲結合的無數可能性，而「最佳人氣王」票選活動由健行科技大學餐旅管理系獲獎，獨得新臺幣2萬元獎勵金。



圖5、農業部胡忠一次長頒發茶產業傑出貢獻獎，得獎人左起為陳仙如先生、蘇文昭先生、吳秋伶女士、張文輝先生(由張信鐘先生代領)、陳茂淳先生(由陳錫周先生代領)。



圖6、2024全國創意茶飲調製競賽「最佳人氣王」票選活動由健行科技大學餐旅管理系-晶凍金桔翡翠獲獎，左起本場邱垂豐副場長、大葉大學李世傑教授、健行科技大學沈育禎老師、本場蘇宗振場長、健行科技大學邱品汝同學、鍾欣庭同學、林思薇老師及本場加工科蔡憲宗科長。



本場配合農業部成立，轉型為「茶及飲料作物改良場」已逢周歲，臺灣茶產業面對極端氣候、農業勞動力下降、消費族群偏好轉變及國人對品質及安全需求增加等多重因素影響下，亟需產業升級與轉型，未來在科技研發與產業輔導面向上，將以健康、安全及快速即飲之「次世代健康茶飲」為領軍，讓茶及飲料作物朝向多元化蓬勃發展，為茶改場開啟下一個百年盛世奠基。



圖7、本場113年度場慶暨機關開放日圓滿成功。

表1、茶產業傑出貢獻獎及特殊貢獻獎得獎者與事蹟

獎項	得獎人	具體事蹟
傑出貢獻獎	陳仙如	陳仙如先生一生累積豐富製茶經驗與鑽研焙茶技巧，且打破製茶技術不外傳之陋規，不吝將經驗及技巧傳授年輕後輩，參加各單位優良茶競賽獲獎無數。於民國74年（1985）通過茶葉感官品評訓練及格後，擔任名間鄉農會比賽茶評審並指導後輩；後於民國83年（1994）獲選南投縣傑出專業農民，再於民國98年（2009）獲台灣區製茶工業同業公會表揚為「對臺茶有功人員」，對茶產業發展貢獻良多。
	蘇文昭	蘇文昭先生是第四代茶農，為古式手炒茶職人，在傳統凍頂烏龍茶的推廣和技藝的傳承上更不遺餘力。因此，於民國108年（2019）榮獲南投縣政府登錄為「傳統手工製茶-鹿谷烏龍茶」文化保存者，以其對茶葉的熟知和對製茶技術的嫻熟，為臺灣茶葉的國際化發展貢獻了力量。
	吳秋伶	吳秋伶小姐（博雅齋創辦人）歷經鹿野茶區興衰，在民國97年（2008）以茶改場研製的紅烏龍茶，走出了新的道路。在臺東紅烏龍特色茶比賽中，歷年共獲得89面金牌，榮獲各界以「紅烏龍茶推手」、「金牌之家」、「紅烏龍茶皇后」、「紅烏龍茶達人」名號加冕。此外，積極將紅烏龍茶行銷至比利時、美國、加拿大、捷克等國，使紅烏龍茶站上國際舞台；近年博雅齋積極參加東京食品展，更促成日商來臺洽談經銷，成功打開日本市場。



獎項	得獎人	具體事蹟
特殊貢獻獎	張文輝	張文輝先生歿於民國96年，於民國57年(1968)於木柵地區自家茶園發現某株茶樹變異，生長勢旺盛、早生、整年可採收，成茶茶香濃郁，初始張文輝先生命名「六季香」，外界稱之「輝仔種」，民國70年(1981)，該品種移植至南投名間大量種植後取名「四季春」，四季春適合產製任何部分發酵或全發酵茶類，由於萌芽期甚早且抗寒性特強，不僅採摘期長、收成量特高，即便早春、晚冬以及一年四季皆可產製，全年最多可採上七次。40多年來四季春以南投縣名間鄉為最大產區，年產量約7,000-9,000公噸茶菁，採摘「全年無休」，堪稱國內商用茶最大的來源與支柱。
	陳茂淳	陳茂淳先生歿於民國112年(2023)8月27日，享年84歲。陳茂淳先生是陳家第四代茶業傳人，於民國70年代(1981)，面對茶產業的變遷與轉型，勇於配合推廣機械採收的政策，成為名間鄉(松柏嶺)第一個引進機械採收設備的人。陳茂淳先生具有豐富的製茶經驗，生前曾過得相關競賽共有26面特等獎牌及多面頭等獎牌，一生致力於推廣傳統製茶的工作，是松柏嶺地區相當重要的耆老，具備專業傳統知識與實踐能力，並於民國108年(2019)受南投縣文化局頒證登錄為傳統手工製茶-名間埔中茶保存者。
	林馥泉	林馥泉生歿於民國71年(1982)，享年68歲，抗戰勝利後，林馥泉先生來台接收臺灣農業部門，擔任臺灣省農林廳簡任技正兼任林口茶業傳習所主任，致力茶葉技術人員訓練及茶葉界企業人才培育，又兼農林公司茶葉分公司台北第一精製廠廠長。民國40年(1951)受聘為臺灣區製茶工業公會總幹事，主編「茶訊」半月刊，收集當時國際茶葉市場資訊，分析茶貿易情況，製茶技術之改進，開拓台茶外銷發展台灣茶葉，設立桃園縣龜山茶葉專業區，鼓勵舉辦製茶比賽擴大精品茶葉銷售。林馥泉先生常以「老茶工」自許，奔馳於各地茶園及工廠，遍及臺灣茶區每一角落，到處傳授茶樹種植技術，終以其在茶產業的成就永垂不朽。



國家級製茶技術士齊聚茶改場競技 展現製茶技藝將臺灣茶推向國際

文/林義豪*、楊美珠、蘇宗振

圖/劉志遠、賴正南

(*電話：03-4822059轉807)

在面對氣候變遷及人力短缺的挑戰，為持續提升臺灣茶的品質與競爭力，鼓勵青年茶農選手們傳承製茶工藝，並積極提升製茶技藝，讓國產茶品質水準持續升級，強化臺灣茶文化的底蘊。本場於9月10~11日舉辦「2024全國部分發酵茶製茶技術競賽」，在本次參與競賽的選手均持有國家丙級製茶技術士證照，並以機械採摘的茶菁為原料，共有40位選手參加，分別為17位選手參加清香型條形組、23位選手參加清香型球形組。選手們於9月10日11:30領茶後開始進行製茶程序，並在9月11日12:00前提交成品，隨即由本場遴選產官專家及法國農產品加值協會（AVPA）代表學界組成評審團，根據臺灣茶分類分級系統（TAGs）進行專業評鑑。

近年來，越來越多的青年茶農返鄉投身茶葉生產，本場希望透過此次活動，將製茶的關鍵技術與經驗薪火相傳，確保臺灣茶的競爭力和軟實力。場長蘇宗振在開幕致詞中勉勵選手，不僅要傳承傳統製茶工藝，還要在面對時代挑戰時，不斷提升製茶技術，確保臺灣茶的品質持續提升，進而強化臺灣茶文化的深厚基礎，為產業的永續發展奠定堅實基礎。



圖1、參賽選手及蒞臨貴賓大合照。

從傳統邁向創新 青年參賽者以機採茶菁完美體現傳統製茶技藝

臺灣茶產業正遭遇氣候變遷、勞動力短缺與高齡化等挑戰，將對茶菁採摘及製茶流程造成鉅大影響。茶菁品質是茶產業發展的基石，透過優良的機械採摘方式，結合卓越的製茶技藝，不僅能緩解人力短缺問題，還能顯著提升茶葉品質。此外，國家級製茶技術士證照的推動，更能將衛生安全的製茶流程融入年輕一代製茶師的日常實踐，為消費者帶來更安全、更高品質的茶品。

今年參賽者平均年齡為37歲，其中有5位女性，30歲以下的選手占25%，而且最年輕的選手年僅24歲，出身三代製茶世家，從小便參與種茶和製茶工作，展現出青年返鄉的成效。



圖2、選手進行日光萎凋情形。



圖3、選手進行室內萎凋及攪拌情形(上圖為球形組；下圖為條形組)。

國際評審首次運用臺灣茶分類分級系統（TAGs）進行評鑑

有利推動臺灣茶香傳遍世界

今年首次引入國際評審，邀請全球知名的法國農產品加值協會（AVPA）國際評審長Carine Baudry及Ksenia Hleap組長參與，提升競賽的國際化水準，這有助於將臺灣茶及評鑑制度推向全球市場，進一步提高國際認知度。9月11日下午分組進行評鑑，條形組由特級品評師邱垂豐副場長擔任技術評審，並邀請產業界中高級品評師陳乙安先生、本場蘇彥碩分場長及AVPA的主審Carine Baudry女士組成評審團；球形組由特級品評師林金池科長擔任技術評審，並邀請產業界中高級品評師陳洺浚先生、杜蒼林先生、本場林儒宏分場長及AVPA的Ksenia Hleap女士組成評審團，採用本場建立的臺灣茶分類分級系統（TAGs），以數位化AI系統進行評鑑，使茶葉分級更符合消費者需求，也讓消費者更了解所選茶樣的風味特色，並是臺灣茶邁入數位評鑑轉型的一大步，能為茶農提供技術改進的依據。



圖4、法國農產品加值協會茶葉評審從頭到尾了解臺灣茶製茶流程情形。



圖5、法國農產品加值協會評審使用本場開發的TAGs線上評審系統進行評審。

製茶師展現真功夫 全國製茶技術競賽冠軍出爐

今年競賽的結果揭曉，條形組冠軍由新北市林哲宇選手奪得，其茶葉外觀墨綠色、條索緊結，水色呈蜜綠至蜜黃、清澈且明亮，香氣帶有桂花與梔子花，茶湯濃稠而韻味十足，滑順度極佳，且帶有甘甜的尾韻；球形組冠軍則由嘉義縣陳家興選手獲得，其茶葉外觀色澤墨綠，緊結且勻整，水色蜜黃清澈且明亮，茶湯甘甜鮮爽且純淨、濃稠細緻且滑順，香氣濃郁，帶有桂花香、蘭花香、牛奶香及淡淡梨果香。另值得一提的是，此次新北市坪林區第五代青年茶農白順楊及白俊育兄弟檔同場獲得條形組亞軍及季軍，亦將傳為美談。本次唯一獲獎的女性選手吳令華，自學生時代就開始製茶，亦曾獲得2014年全國部分發酵茶製茶技術競賽學生組亞軍，現今獲得全國比賽球形組季軍，更是巾幗不讓鬚眉。

法國農產品增值協會AVPA的主審Carine Baudry女士表示，受邀來臺參加本次盛會至感榮幸，也對本場評鑑專業知識和TAGs線上評鑑系統印象深刻，她們從頭至尾參加製茶瞭解所有的製程，深受臺灣茶製茶專業和細緻程度感動，未來將在法國推廣臺灣茶，呈現每一杯茶後面的努力和價值。

本次得獎者在競賽中展現卓越的製茶技藝，對微氣象條件及茶菁品質能夠深刻理解，充分體現臺灣特色茶的風味魅力，將於11月份南港展覽館茶葉特展中進行頒獎表揚，給予選手最大的鼓勵。

表1、2024全國部分發酵茶製茶技術競賽獲獎名單

獎項	條形組	球形組
冠軍	新北市 林哲宇	嘉義縣 陳家興
亞軍	新北市 陳鈞傑	臺東縣 陳俊傑
	新北市 白順楊	南投縣 賴柏儒
季軍	宜蘭縣 劉睿泰	嘉義縣 陳昱廷
	新北市 曾弘毅	南投縣 潘子寧
	新北市 白俊育	南投縣 吳令華





圖6、產官學評審：由左至右為產業界中高級品評師杜蒼林、本場蘇彥碩分場長、產業界陳乙安、本場邱垂豐副場長、本場蘇宗振場長。由右至左為本場林儒宏分場長、產業界中高級品評師陳洺浚、學界AVPA的Ksenia Hleap女士、本場林金池科長、AVPA的Carine Baudry女士。



圖7、2024全國部分發酵茶製茶技術競賽冠軍之TAGs評鑑報告書。

作物抗旱策略與進展

摘譯 / 作物改良科 潘韋成

(電話：03-4822059轉561)

近年來，因氣候變遷及全球暖化導致各地降雨頻率驟變且不均，發生乾旱情形頻仍，對農業的灌溉問題、作物減產及糧食安全等造成影響。水分利用效率（Water-Use Efficiency）是作物每單位用水產生的生物量或所吸收的碳量，它被認為是維持光合作用過程中碳增益和水分損失之間平衡的關鍵因素。在面對全球暖化和乾旱的挑戰，提高農業水分利用效率及總田間容水量，對於缺水地區作物永續生產至關重要。本文探討提高水分利用效率以提高作物生產力的各種策略與技術，並結合現代化科技，達到精準、及時、節水及省力的目標，各種策略與技術列舉如下：

一、提高水分利用效率措施

1. 應選擇水分利用效率較高的品種，適時適地栽種。
2. 實行間作可以防止農作物歉收，同時還可以減少氮肥施用量，減少水分蒸發損失及加快樹冠之生長。
3. 溶磷菌和根瘤菌等有益菌的接種，配合適當的施肥可促進植物生長。
4. 透過樹冠管理，例如調整行株距、選擇性修剪和優化葉片生長方向等，提高蒸散作用比例，減少土壤水分蒸發，可增加水分利用效率。

二、提高田間容水量策略

1. 田間容水量係指降雨或灌溉後儲存在土壤中的水分，以供給作物生長之所需。
2. 透過覆蓋、敷蓋、草生栽培、施用有機質肥料及免耕技術等栽培管理模式或措施，提高土壤有機質含量，改善土壤的物化性，提升土壤保水能力，減少田間滲漏及蒸發量，有效提高作物蒸散需求的可用水量。

三、灌溉策略

1. 缺水灌溉策略主要為減少用水量，保持一定程度缺水的灌溉方式，促使作物品質得到維持或改善，潛在問題是產量會小幅下降，但用水量會顯著減少。
2. 採用滴灌可減少土壤水分蒸發，提高水分利用效率，同時減少用水量。

四、導入智慧灌溉系統

透過氣象與土壤環境的監測資訊，一旦符合作物生長用水的指標，即時啟動灌溉作業，具備節水、降低人力及營運成本的目標，進而改善農業水分利用效率。

資料來源：Saif Alharbi, Abrar Felemban, Ahmed Abdelrahim and Mohammed Al-Dakhil. 2024. Agricultural and Technology-Based Strategies to Improve Water-Use Efficiency in Arid and Semiarid. *Water*, 16(1842): 1-19.



茶園碳儲量估算的進展與挑戰

摘譯/作物環境科 戴佳如

(電話：03-4822059轉702)

加強陸地生態系的碳匯功能是抵銷碳排放最經濟有效的途徑，茶葉是一種多年生常綠木本植物，具有農林雙重特點，在其生長過程中具有類似森林的固碳能力。茶園之碳匯功能有助於茶區的永續發展和生態環境。茶園生態系統透過植物光合作用、生物量積累和土壤有機質儲存在碳匯中發揮重要作用。然而，茶園生態系統的生態資訊和空間分布的獨特性，導致大規模碳儲存量測和估算面臨巨大挑戰，包括：(1) 獲取茶園地上部和地下部的生物量進行碳儲存評估是困難的；(2) 長期田間觀測數據的匱乏；(3) 由於茶園碳儲量的時間與空間分佈變異性大，碳儲存評估模型的適用性受到影響。歸結相關前人研究，茶園碳儲量測量方法中，較為常用的有以下4種：

1. 生物量法：生物量法透過將平均碳含量比率、茶樹的平均生物量和茶園的相應面積相乘來獲取茶園的碳儲存量。

2. 生物量清單法：根據茶園植被生長數據（包括實驗記錄數據、歷史清查數據、文獻數據等）估算茶園的碳儲存量。

3. 土壤有機碳測量方法：以有機碳含量、土壤總體密度及土層厚度等計算，透過儀器分析可得到精確的分析值，具有精密儀器支持和高精度的優勢。

4. 渦流相關法：直接量測大氣、茶葉、土壤間的CO₂通量，可達到連續觀測的目標。

茶園生態系統碳儲存研究的未來展望包括：(1) 應用新改進的遙測技術來獲取茶園生長參數與資訊；(2) 利用多尺度觀測方式取得長期觀測的數據；(3) 開發高適用性和精度的碳儲存估算模型，特別是茶樹生物量估算模型；(4) 透過將碳估算模型與多維觀測數據相結合，建立模型-數據融合技術架構，減少茶園生態系統碳儲存估算的不確定性。

(資料來源：Y. Liu., H. M. Liu., W. H. Xu., L. G. Wang., Q. H. Wang., G. L. Ou., M. Wu., Z. H. Hong. 2024. Advances and challenges of carbon storage estimation in tea plantation. *Ecological Informatics* 81: 102616)



茶飲作物速萃原料破壁加工技術簡介

加工技術科 邱喬嵩*、蔡憲宗

(*電話：03-4822059轉604)

臺灣具有獨特的製茶工藝，因而造就不同精品特色茶類。然而傳統精製茶產量少、加工技術繁複且成本高、且品質不易均一，隨著現行飲茶模式改變，以傳統精製茶熱泡方式飲用已逐漸不符合年輕人的需求，取而代之的是具便利、大眾化之罐裝茶或手搖飲等商用調飲茶，炎炎夏日總能見到人手一杯冰涼的手搖茶飲，且全臺手搖飲營業額每年可達1,000億元以上，其產值相當可觀。然而目前商用茶原料常面臨：(1) 境外茶使用比例較多、(2) 需要較長萃取時間卻影響茶湯口感風味、(3) 原料雜異味不易去除等急需解決的問題，且目前國內外皆無專門針對商用調飲原料進行加工技術改良。另外，將乾燥後的原料進行粉碎為提升萃取率最普遍的方式，然而乾粉碎過程成品損耗率可高達約10-15%。有鑑於此，本場研究團隊針對茶飲市場，運用新型破壁技術，開發出「次世代速萃茶調飲原料」，創造臺灣茶飲產業競爭優勢。

有別於傳統茶飲原料乾粉碎製程，近年來已研發運用濕裁切技術替代傳統乾粉碎製程，可有效降低原料損耗，並顯著提升其茶湯中兒茶素、茶胺酸等重要成分萃取率相較傳統乾粉碎處理高 2~3 倍。然而濕裁切過程無法完整破壞茶飲原料內部的結構，為更加提升萃取率，本場更運用冷凍、蒸菁、高壓 (HPP) 等破壁加工技術進行茶飲作物原料改良，開發出萃取率更高、萃取速率更快之速萃茶飲原料 (圖1)，並可改善形狀緊結的茶不易乾燥及耗能的缺點，以下針對不同破壁加工技術之原理及特性進行簡介：

一、冷凍破壁技術：冷凍是指將環境溫度設置為 0°C 以下，使食物中的水分處於完全凍結狀態。冷凍過程中水分会形成冰晶，其具有尖銳的形狀，可破壞茶葉的細胞組織進而提升萃取率 (圖2)，且全程低溫不易造成成品風味變質。

二、蒸菁破壁技術：蒸菁技術廣泛應用於日式綠茶加工，是利用高溫蒸氣通過或穿過茶葉細胞，使其細胞結構受損的過程。其具有加工時間短 (約60~120秒)、保持色澤 (圖3) 且成品萃取率高之優勢。

三、高壓破壁技術：高壓技術是運用 100~600 MPa (1,000~6,000 atm) 以上之水壓進行處理的新穎性非熱加工技術，廣泛應用於肉類、水產品、蔬果、飲料等食品之殺菌，可於常溫下進行加工處理，並保留食品天然色澤及風味香氣；另外，透過壓力的傳遞可破壞食品的細胞結構，進一步提升萃取效益

透過新型速萃破壁技術改良茶飲原料，可顯著提升茶湯成分萃取率及縮短萃取時間，去除茶飲原料中不良的異味，且茶湯色澤清澈透亮 (圖4)，可品飲出茶葉最自然的原味及減少糖等添加物使用，促進消費者健康，非常適合應用於茶飲調製，未來可望進一步挑戰進口茶，提升國產茶葉加值利用，減少化工添加物如香料、色素之使用。





圖1、運用新型破壁技術處理之速萃茶飲原料: 綠茶(左)、包種茶(中)、紅茶(右)。

(A)

(B)

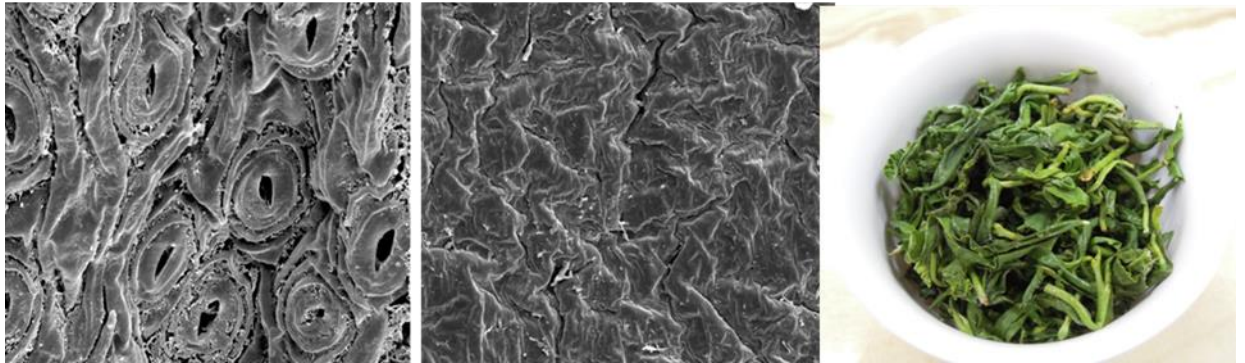


圖2、(A) 茶葉傳統製程(左)及冷凍處理(右)對細胞組織結構之影響(蔡憲宗攝);
(B) 茶葉冷凍處理後外觀色澤。



圖3、蒸菁後之茶葉原料翠綠色澤。



圖4、新型速萃茶飲原料及茶湯色澤。

茶及飲料作物專訊 第3期

發行人：蘇宗振
編輯委員：邱垂豐、吳聲舜、史瓊月、林金池、
蔡憲宗、楊美珠、劉天麟
執行編輯：賴正南
發行所：農業部茶及飲料作物改良場
地址：桃園市楊梅區埔心中興路324號
電話：(03) 482-2059
傳真：(03) 482-4790
本場網址：<https://www.tbrs.gov.tw>
GPN：811300002

