

農業氣象學的目的和任務 及其發展途徑

呂 炯

(中國科學院地球物理研究所)

解放以後,特別是全國範圍內土地改革的基本完成,廣大農民的積極性普遍高漲,隨着農業生產互助合作運動的開展,全國農業生產與農民生活的水平已逐步提高,顯著上升。可是由於整個國民經濟高速的發展,現有的農業生產水平顯然還不能滿足國家和人民的需要,這就是今後必須是“逐步實現對農業的社會主義改造,使農業經濟由落後的小規模生產的個體經濟變為先進的大規模生產的合作經濟”以互助合作為中心開展全面農業增產運動。在目前條件下,增加農業產量的方法應以提高單位面積產量為主,同時在可能條件下適當擴大耕地面積。至於提高農業生產的根本辦法,是加強農業科學研究工作,以適應農業合作化的發展。而在農業科學中一個空白點的農業氣象學,也應該迅速的獲得發展。

什麼是農業氣象學,農業氣象學有什麼任務呢?根據蘇聯維茨凱維奇著的“農業氣象學”裏所下的定義和所規定的任務是:“農業氣象學是研究對農業具有重要意義的、對農業生產的對象和過程發生相互作用的那些氣象條件、氣候條件、水文條件的一門科學。農業氣象學的基本任務是最有效地利用各個地區的氣候資源來為農業服務,尤其是要克服不良的天氣條件,以能獲得高額而穩定的產量”。

在過去舊中國反動派統治時代,氣象學方面的基礎原極薄弱,農業氣象更是一片空白。人民革命勝利以後,氣候工作有了根本轉變,觀測台站大量增多,氣候資料日益豐富,天氣預報的正確程度日見提高。1954年1月政務院發佈了“關於加強災害性天氣預報、警報和預防工作的指示”,以保障農、漁、牧、鹽等業地區的安全生產和少受破壞。就農業生產而論,僅僅有一般性的天氣預告是不夠的。還必須發展農業氣象事業,密切結合實際的農業氣象工作,在發展生產上有重大作用。如新疆瑪納斯河流域墾區在四月底前種植棉花,由於蘇聯專家的指導,規定在5—6厘米深度的平均

地溫須在 $11-12^{\circ}\text{C}$ 呈穩定性時始能播種。在蘇聯方面,播種工作的開始要看土壤的濕度與土壤溫度上升的情況來決定。譬如春播穀物,在地溫 $3-5^{\circ}\text{C}$ 時才可開始播種,而馬鈴薯則於 8°C 時開始栽種。

進行農業氣象工作,首先要設立農業氣象站,要進行最重要農作物的一切農業氣象觀測,更要注意植物的生長、發育和狀態的觀察。所以包括播種狀況、植物綠色體的增長、高度、植物密度、種子重量,以及觀察果樹與蔬菜在整個營養生長期水的狀況。根據氣象與物候的平行觀測,聯系分析,才能作出收穫預告,估計基本產量。

在一次災害性天氣預告到達後,各地還須斟酌實際情形進行一系列的措施,才能與不良天氣作有效的鬥爭。譬如防禦霜害,就得區別早霜和晚霜分別處理。對於防禦早霜一般不宜灌水。在秋霜經常來得早的地區,則在秋霜未來之前,對尚未完全成熟的作物如棉花及二荏烟等,應該整枝、去葉或去旁枝,促使早熟,不宜用灌水的辦法。至無水可灌的旱地及薪柴極少的地區,在春季晚霜來時,則須採用其它措施以資防禦。如早春鎮壓麥田,使夜間地面輻射強烈時地中熱量容易向上傳導,這樣在霜凍時可以減輕或避免凍害。當然還可應用其他辦法,如在春霜頻繁的地區,可酌量延遲播種期,施以充足的肥料,採取適當密植或兩種作物的混作,以及霜後挽救等。

根據米丘林的學說,生物體是和外界環境條件相統一的,遺傳性的改變是有一定的方向,而與外界環境相適應的。所謂外界環境,就植物而言,最主要的不外乎氣象和土壤。如所周知,土壤特性與氣候條件又有密切關係。大氣直接透入土壤,成為土壤的一部分,影響土壤空氣、土壤水分、土壤溫度和土壤氣候的性質。同時土壤的因子也透入大氣;反射一部分光、發散熱量、蒸發水分、分離植物根的和呼吸土壤裏微生物活動的氣體狀產品。

根據馬克西莫夫的見解,在不同的光照條件下發育的同種植物,具有不同的結構,甚至是同一株樹的葉子,如果其生長的部位不同,即向南和向北面,或生在樹冠的外圍和樹冠的中心,那麼同樣很明顯地會產生陰地植物和陽地植物所具有的性質。

陽地植物在許多解剖學的特徵以及生理學的特徵上與陰地植物均不相同。陽地植物的葉片很厚,其柵狀薄壁組織亦特別發達,竟排列成 2—3 層之多;不僅在葉片的正面常可以看到柵狀薄壁組織,而且在葉片的反面也同樣可以看到。它們的細胞較小,在單位面積上的氣孔數目較多,因此二氧化碳就能較快地進入葉內,輸導束網的分佈也較密。

米丘林也曾經確定了:不僅是整個有機體的個體發育的特點,甚至一棵樹的各部

位上分佈的某些花朵的特點，也決定着遺傳親本類型的特徵和特性對雜種的傳遞程度。

譬如，位於樹冠中營養條件較好的年齡大的主枝上的花朵，就比位於外圍枝條上的花朵的遺傳傳遞力要大。同樣，位於樹冠南部的花朵在遺傳其特性給雜種的能力，就比樹冠北部的花朵更強些。

在農業氣象或小氣候學上來講，同樣一棵植物的不同各層是處在不同光照、溫度、風、蒸發等等的環境中，在林園北面的每一種植物，甚至同一棵植物北面的部分也和東、南、西三面比較起來是處在另一環境中。小氣候也決定於植物的種類、高度、生葉以及葉子的形狀和大小，甚至播種密度等。所以小氣候的變化是反映在植物不同部位的各個垂直方向和水平方向中，而且它的變化與發育階段有關。

因此在春季開花時節，一棵樹上往往在南面或西南面首先開出花朵，而且也就在這些方位上，花朵和果實也最多，所以在這方位上的果實也較好，此為果樹學家或園藝家熟知的事實。

作者最近在華南調查熱帶作物的寒害，在某一地區蕓蕓幾皆凍枯，但在江邊的一株獨欣欣向榮，高大且及房屋，並已呈木質化，此全受江水之惠，甚為明顯。又如某村北面一棵龍眼樹，樹冠南半面在三月初旬正在開花，而北半面的樹冠不但沒有開花，且有若干枯葉。此因北面受寒流的侵襲，而南面則受村屋的掩護，所以樹冠南北兩半各不相同。“南枝向暖北枝寒”，正為此寫照。另在東、北、西三面環山的馬蹄形山谷中，則各種植物皆呈一片青蔥之象，幾乎沒有什麼凍害可言，或者極為輕微。而開曠之地，則一片枯黃，凍害極為嚴重。

就凍害而言，一般北坡較南坡為重，東坡又較西坡為重，山麓較山頂為重，而山坡中部又較山頂及山麓為輕，傾度陡的山坡又較平緩的為輕，森林內部又較外面空曠地上的受凍輕微。此因北坡受北來寒流侵襲特盛。而東坡和西坡在最低溫度一樣的情況下，在霜害方面是有所區別的。因為早晨東坡溫度急劇上升，迅速解凍，引起植物組織破壞，所以霜凍在東坡與東南坡上較為嚴重。山麓為夜間冷氣匯集之地，霜凍特重，山頂易為北來寒風所襲擊，故亦可有比山麓輕微的霜凍，而山坡上則因夜間寒氣不易立足，向低處下流，故受凍較輕，或竟無凍害。同樣理由可以解釋陡的山坡較坡度平緩的為輕，因坡度較陡，冷空氣容易下流。森林內部不論年溫較差或日溫較差均較空曠地上為和緩，所以霜凍之夜，森林內部霜害極輕。

但在傾角 10° 以下的平緩丘陵地帶，凍害幾乎沒有東、西、南、北坡向之分，此則

因寒流侵襲,在坡度平緩地區,可以適合地形的起伏,而在傾度漸大,尤其在 20° 以上的山坡,則向風面與背風面的區別,至為明顯。

隨着農業合作與機械化的發展,農業氣象工作更見重要。譬如在一個大農場中,如小氣候或土壤氣候不一致,則莊稼的發育生長亦不一致,成熟的期限可能有參差,結果使機械收割發生困難。

現在讓我們來看看蘇聯農業氣象的研究工作及其任務。根據全蘇植物栽培研究所農業氣象部門工作的範圍和蘇聯農業氣象會議的決議,大致可總結為下列十一點:

(1) 研究農作物品種的空間分佈,並根據農業氣象的條件研究各個氣候區域的特殊出產;

(2) 記錄天氣情況,並進一步將蘇聯的版圖再按天氣劃分區域,以便更合理地佈置農業生產(農作物或畜牧),並保證農產品有高額而穩定的收穫和牲畜的增產及勝利地栽植防護林;

(3) 除使用相應的農業技術外,更確定最後和最適宜的播種時期,保證收穫的成熟和豐產;

(4) 作出一定的農業技術經驗,進一步改良農業技術;

(5) 作出各地區各縣的收穫預告,從而估計基本產量;

(6) 研究天氣條件,特別對農業有害的天氣現象(如早期、乾燥、霜凍等),充實對於有害氣象鬥爭的經驗,以便在蘇聯各種不同的自然地理區域內有效地利用有利於農業生產的天氣條件和氣候條件,並克服不利的條件;

(7) 繼續不斷的報告各種作物播種的狀況,並估計收穫的時期;

(8) 研究作物的氣候變化,有計劃的選擇親本,以培育需要的當地品種;

(9) 研究並改善農業天氣預報及通訊的技術;

(10) 改進農業氣象的觀測及研究工作,並使費用節省;

(11) 保證斯大林改造大自然計劃的實現。

蘇聯農業氣象學的目的和任務對中國來說,原則上也是適用的。但蘇聯的農業氣象的各種具體措施不能全部搬來用於中國。農業氣象學有很大的地域性。蘇聯地區一般雨量少、溫度低,所以對於乾旱和凍害特別注意,尤其是土壤的氣候,首先是土壤的濕度和溫度。因為這和播種有密切的關係,土壤濕度和溫度過低就不好播種,因此對保墒問題很為重視。中國方面,在華北、西北、東北等地的農業氣象也必須把土壤氣候作一重點。但到了華南,防旱的問題比較小,而防水的問題却勝於防旱了。因

此，我們學習蘇聯農業氣象學時，需要密切注意中國實際情況創造性應用蘇聯理論，不能機械地原封不動地搬用蘇聯辦法。

像中國這樣地域廣大，地勢又極複雜，各地農業氣象的對象和方法自然也不一致，需要大量的農業氣象工作者分工合作，為各個地區各種各樣的農業服務。因此農業氣象工作的開展已是迫不及待。作者想就現階段中國農業氣象的發展提出幾個問題和大家商量：

1. 農業氣象的基本任務

(1) 在現有氣象的基礎上，根據需要逐步展開對植物生長環境的研究，從而向自然災害作鬥爭，以保證作物的最大豐收。

(2) 整頓和充實農業學校、農業研究機構和農場上現有的氣象台站，建立監督管理制度，統一觀測規範，務使記錄合乎標準，能逐步應用於農業生產。

(3) 整理與農業氣象有關的氣候資料，同時進行積累資料，以解決目前農業氣象上需要解決的問題及為劃分農業區域打下基礎。

(4) 調查及總結農民羣衆中與農業氣象有關的經驗，並將其提高到科學的水平，以求推廣。

(5) 大力培養農業氣象的骨幹，為發展農業氣象站創造條件。

2. 在學習蘇聯先進經驗基礎之上如何發展我國農業氣象？

(1) 一般的農業氣象必須配合生產，以互助合作的大生產為中心，先從國計民生關係最密切的棉糧着手。

(2) 農業氣象工作應參照各地區的特殊需要，作重點試驗，逐步推廣。

(3) 在大氣候的基礎上應進行小氣候及地方氣候的研究。

(4) 通過累積和分析資料，結合天氣和氣候原理，使逐漸了解和掌握自然規律，作改造大自然的準備。

3. 農業氣象組織的領導問題

全國農業氣象台站的組織、法令、規章、管理、測報工作方向等似應由中華人民共和國農業部和中央氣象局共同會商，分工合作。

4. 農事氣象試驗研究的問題

(1) 從全面學習蘇聯先進的經驗中摸索出適合於新中國的農業氣象學。

(2) 配合生產作專題研究，通過試驗解決問題（包括技術上的、儀器工具方面的）。

(3) 各農業科學研究所中的農業氣象研究工作亦應有統一的領導。

(4) 編譯農業氣象文獻,發行農業氣象刊物,交流經驗,總結推廣。

5. 培養人材問題

(1) 短期訓練班與專業培養應同時並進。專業培養分中、高級兩種。農業大學應考慮創設高級農業氣象專業的設置。如果目前農業院校因人材設備困難,似可與綜合大學的氣象系合作,籌辦農業氣象專業。氣象專科學校應即準備條件,着手訓練中級農業氣象幹部,以應目前需要。訓練班的對象為在職幹部,抽調輪訓,根據農業或氣象幹部的具體情況決定訓練重點。

(2) 設法提高農林學校、農林學系現有的氣象師資水平。

以上這些問題僅僅是初步意見,極不成熟,目的在於提出一些問題供大家參考。至於如何開展我國農業氣象工作,茲事體大,希望關心這個問題的同志共同參加討論,使我國農業氣象在最短期間可以播種、出芽、成長發育,為新中國的農業增產服務。