

七十之書叢業農

法粉授工人物作農

著 科 西 穆
譯 葆 紹 王



版出部林農府政民入北東

目次

一、致讀者

二、序言

三、他花受粉作物的生物學特性

四、農作物實行補充人工授粉的方法及技術

五、貫徹實行作物補充人工授粉的效果

六、補充人工授粉就是改善種籽品質的方法

七、結論

致 讀 者

阿·斯·穆西科研究了提高農作物產量底新的、最有效的農業方法——人工授粉法。

這個農業方法底意義不僅是因為採用它我們可以增大單位面積底產量，並且由人工授粉的地區裡所得的種籽是更富於豐收性的。

人工授粉一年比一年得到廣泛的應用。假如在一九三六年有一二五畝地實行授粉，那麼在一九四〇年施行人工授粉的面積已經增加到一百萬畝。

一九四〇——一九四六年是人工授粉法澈底廣泛試驗的年代。現在這種方法已成了公認的並已列入農業技術方法總體之中。

一九四七年實行人工授粉的任務，僅在烏克蘭共和國各集體農莊，就有二百三十八萬七千畝，其中苞米佔六十萬畝，向日葵四十三萬二千畝，黑麥八十萬零五千畝，稷子

三十五萬噸、蕎麥十四萬七千噸、線麻三萬噸及採種苜蓿二萬三千噸。此外在其他各共和國，各邊區及各省施行補充授粉的面積苞米有三十萬噸、黑麥五十萬噸及向日葵面積一百萬噸。

假如認為補充授粉可以提高每噸產量二—五公担（一公担等於一百公斤）以上，那麼這個方法在廣泛地施用到苞米、向日葵、黑麥、稷子、蕎麥、線麻、苜蓿及其他作物上時，將得到如何巨大的效果是很明顯的了。由於正確的施用補充授粉法，我國每年可以增收上千萬公担的穀物和工藝作物的產品。

現在正當我國人民爭取實現聯共黨（布）中央執行委員會二月全體大會擬定的盡力發展農業決議時，穆西科同志提出的方法於廣泛施行時，是具有巨大的國民經濟意義的。本書詳細地敘述了各集體農莊施行補充人工授粉的結果，並且也說明了授粉方法。

讀者對於本書的意見，請寄至莫斯科，奧而利科夫胡同三號農業出版社「書之家」

序 言

各集體農莊對於苞米、向日葵及其他作物的人工補充授粉多數的生產試驗，很明顯的表示了這個方法底實際重要性。

異花授粉植物在合理的、適時的利用穆西科提出的方法施行補充授粉時，可以得到大量的增產。

在生產試驗中，異花授粉植物的人工授粉，不僅能使產量增加，並可提高作物的品質。

補充授粉對異花受粉植物這種良好的效果，要用什麼來說明呢？

爲了解答這個問題，首先必須想着，異花的受粉，一般地，在於由作物上得到大量的種籽，以及後代得到較大的生物適合性和生存性。甚至於自花受粉植物（譬如小麥）種內交配的試驗也表示了這個方法的生產意義。

在受精過程中，植物是具有選擇能力的。並非任何花粉都能在生物學上適合這個或那個卵細胞的。

不適於這個花卵細胞的 pollen 也許對於另一個花底受精是很好的花粉。因此花越有較多的花粉選擇，受精就能越好，在生物學上也更能適合，所得的種子也較好；其中多富於蛋白質（譬如在小麥裡），富於脂肪（譬如線麻）。由這樣種籽生長的作物更富有生命力，更富有豐收性。

這就說明了依照穆西科同志的建議各集體農莊對異花受粉植物實行人工授粉試驗的良好結果。在這樣補充授粉的情況下，植物選擇更適宜花粉的可能性。

補充人工授粉底試驗不僅有農業技術的意義（在增大作物單位面積產量意義上），並且具有育種學的重要意義。假如拿實行過補充授粉地段上的苞米種籽和未實行過補充授粉的同一地段上的同一品種的苞米種籽在比較條件下來播種，那麼第一種，照例的，要比第二種得到更高的收穫。

在實行補充人工授粉時，不僅要達到使花朵有足夠花粉的保證，並且這些花粉是由

多數植株上收集的。這就與每個柱頭以最大的選擇可能性；對每個卵細胞受精給了最適合的花粉。

穆西科同志建議的方法，施用於育種區上是最有效的。這個方法能够而且應當是改良種籽的一個方法。

科學院會員 特·德·李森科

他花受粉作物的生物學特性

他花受粉植物，是由隣近植株上傳播花粉而受精。花粉底傳播，經常是藉風力（如苞米、黑麥、線麻）或昆蟲的媒介（如向日葵、蕎麥、紫花苜蓿），這是人所共知的。

每種他花受粉作物產量的多寡，多視其受粉過程完成程度而決定。

開花和受粉期間不良的氣象條件——高溫、乾風、多雨及其他等——對於受粉和受精是有惡劣影响的。在這種情況下，例如苞米每年要有百分之一六—三〇的瞎穗；向日葵，尤其在粒盤中心，要有百分之一〇—二五的秕粒；黑麥有百分之一五—三〇的秕粒。而蕎麥、線麻、紫花苜蓿等的不結實的花，為數更多。

這樣大的瞎粒和秕粒的比率，是使收穫大量減少的。

爲了向上述的現象作鬭爭，在科學院會員李森科領導下，我們研究了一種新的、最有效的農業技術——農作物補充人工授粉法。爲了了解這個方法底意義和能正確地運用，必需知道農作物底生物學特性和促進其受粉的各種條件。

苞米。苞米屬於禾本科，爲雌雄同株植物。雄花形如小帚，生於植株頂部；雌花形如棒，外裹葉狀韌皮，生於下部葉腋間。一株能結兩個和兩個以上的穗，籽粒極多。

欲求苞米穗上結實，必須將雄花花粉傳播在雌花子房的柱頭上。但以某種原因花粉不能落着子房柱頭上（雌蕊）時，即不能受精，結果在穗上形成不正當的籽粒——瞎粒。

我國種植苞米，已經百年以上，在歷來的收穫中，穗不帶瞎粒的，還是很少有的事情。可是這種穗的數量，因條件不同，每年多少也不一樣。例如，在一九三六年因苞米開花和受精時期發生旱災，以致在奧得薩省，大米海依洛夫區，正確路綫，集體農莊中，由三三公頃內，每公頃平均收穫了三、九〇〇公斤。檢查之後，在百分之三〇—四〇的穗中，有程度不同的瞎粒。

在一九三七年，奧得薩省、奧得薩區底十月革命升週年集體農莊，在未施行補充人工授粉的苞米地中，有百分之三〇—三五的穗，未長成粒行，而且在許多穗上只有少數的籽粒。

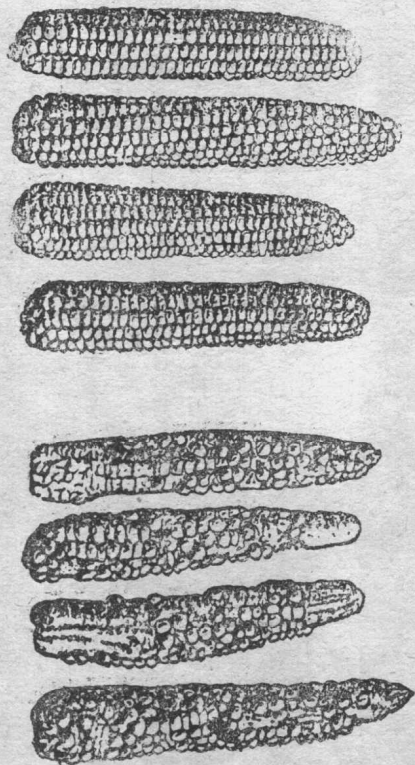
開花和受精期間高溫底影響，為苞米歉收原因之一。

高溫如何影響苞米受精底過程，下列材料可以証明：在一九三六年七月上旬和中旬間，苞米發育完全正當。及至苞米開花和受粉時（七月下半月），氣溫劇烈上升，地表溫度達到攝氏四〇—四五，甚至到五〇—六〇度。高溫的結果，使苞米花粉在成熟前遭受很大的損害。這時高溫促進了花粉的成熟和散布，而相反的苞米穗上子房的柱頭，在炎熱的影響下，却發展落後了。

苞米在自然的（正常的氣候條件）發育中，首先出現雄花——小帚；子房的吐絲（雌花），比較晚二—五天。因為當出現柱頭時，已經有了成熟的花粉，所以這種配合，對於苞米是有利的。但是這種自然的間隔（二—五天），在高溫中有時要延長一五—二〇天，結果有許多的穗不能受精或不能完全受精（如第一圖）。

一九三六—一九四六年間，在廣大的苞米地裡，觀察了花粉全未成熟和在高溫的影響下枯萎的情

形。這種現象，在有山環繞種植過密的地區中，更特別多見。這些條件阻礙了空氣正常的流通，因而不但使花粉萎縮，甚至使全部植株枯乾。



第一圖 上為施行補充授粉的結果，子粒飽滿的穗四枚；下為未施行補充授粉的穗四枚。

這樣說來，花粉的成熟和柱頭出現時期相隔太遠，是妨礙自然受粉的情形下，特別是在刮風天氣

中，還在苞米的子房柱頭未出現以前，花粉就飛散了。

除此以外，高溫期間的乾風，大大地降低了花粉底生活能力和柱頭的感受性。但是沒風的天氣，花粉不向栽種的植物上飛散，而多落在地上，也是為害不小的。

我們在一九三六、一九三七和一九四六年的觀察中証明了，在攝氏三〇度的溫度中，即難以受精

穗的受粉程度表

第一表

品 種	穗的試驗數	穗正常受粉百分比	穗平均受粉百分比	穗粒最大百分比
克列別克 286471	215	31.0	42.2	26.8
民涅佐塔13 愛克司特拉	223	20.8	47.8	31.4
斯結爾林格	184	24.6	40.2	35.2
達果塔5913	177	44.6	38.8	16.6
義大利亞 4718	241	46.4	26.5	27.9
烏克蘭共和國 7913	282	23.6	56.9	19.5

越大，則受精越良好並更能更多和更好的收穫種籽（如第二表）。

能力，柱頭對於受精更有高度的感受性。在受精底過程中，植物是具有選擇能力的，在不良的氣候條件下，苞米即喪失了選擇最適宜的花粉底能力或這種選擇能力受到極大的限制。施行補充人工授粉時（特別是由早晨起），我們要讓花適當的選擇花粉。選擇花粉底機會

。這樣的氣溫，對於花粉的生活能力和柱頭的感受性，有惡劣的影響而波及受精底過程。例如，根據一九三八年全聯邦植物學院庫班試驗場底資料，各類品種苞米底膨粒，有下列的狀況（如第一表）。

在苞米地中永遠可以看見豐富的在夜間最適宜的溫度和良好的空氣濕度中成熟，這是人所共知的。生活在苞米地中永久的柱頭，我們斷定是粉有最大的生活

自然受粉和補充授粉苞米穗的平均數量及平均重量

第二表

苞米組 別序	自然受粉		補充授粉		補充授粉 籽粒增大的 百分比
	自然受粉	補充授粉	自然受粉	補充授粉	
1	104	118	14.6	16.8	15.0
2	99	126	14.9	18.0	20.8
3	103	112	16.6	18.2	9.6
4	110	121	14.2	18.5	28.8
5	103	112	15.5	18.0	16.1
平均	104	117	15.2	17.9	17.7

採用補充人工授粉方法各品種苞米產量增加表

第三表

集體農莊名	省	區	品種	穗數及穗量	人工授粉量	公頃以公担計
1936年						
布覺諾依	奧得薩省	奧克加卜利區	斯結爾林	3	7.9	
舍夫前果	同上	兩多瓦牙		3	8.8	
(我們克服了)	奧得薩省	留巴舍夫斯基區	卜莫翁廣吉	3	11.0	
斯大林農莊	奧得薩省	伏龍作夫區	斯結爾林	2	2.3	
1937年						
(我們克服了)	奧得薩省	奧克加卜利區	卜莫翁廣吉	2	8.7	
布覺諾依	奧得薩省	奧克加卜利區	〃	3	5.0	
K.N.M.農莊	德蘇下裏別特婁夫斯卡雅省	〃	〃	3	5.04	
(路治弗爾裏什)	莫爾塔夫共和國	格魯什夫斯基	格魯什夫斯基	5	6.3	
(走向共產主義道路)	奧得薩省	薩夫蘭斯基區	民涅作塔23	4	6.27	
1938年						
舍夫前果農莊	奧得薩省	奧克加卜利斯基區	卜莫翁廣吉	3	8.0	
莫洛托夫農莊	奧得薩省	奧維吉奧波力斯基區	斯結爾林	3	6.32	
(走向共產主義道路)	薩夫蘭列基區	民涅作塔23	民涅作塔23	3	6.0	
舍夫前果農莊	奧得薩省	克利奧結爾斯基區	同上	3	4.44	
吉密特婁夫農莊	奧得薩省	弗龍作夫斯基區	兩多瓦牙	3	5.5	

假如在自然受粉底條件下，每百株曾結穗平均一〇四枚，而補充人工授粉每百株曾結穗一一七枚，即多結穗一三枚，而重量則增加二·七公斤。米，也隨着穗重而增加。補充人工授粉方法到農業生產上的同時，這種農業技術，對於苞米種植區的各品種苞米，也具有重大的意義。補充人工授粉產量證明，這種方法對於苞米各栽培地區所有品種，都是效力極大的（如第三表）。

1939年	奧得薩省 奧維				
“切爾涅尼音	吉奧波力斯基區	斯結林	3	9.0	
見西夫尼克”	奧得薩省	下基翁	3	5.5	
十七次黨代表	奧克加卜利區	奧吉	3	5.2	
大會農莊	奧得薩省		3	6.0	
齊下基夫農莊	弗龍作夫斯基區	民屋作	3	4.0	
果穆尼斯特	奧得薩省 克利區	塔23	3	8.2	
	奧得薩省 奧區	下基翁	3		
	奧得薩省 奧區	奧吉	3		
伊力奇農莊	奧得薩省 奧區	民屋作	3		
	奧得薩省 奧區	塔23	3		
別列莫卡”	奧得薩省 奧區	塔23	3		

補充人工授粉底意義，不僅是由於它的幫助可以大量增產，並且還使籽粒飽滿的穗迅速成熟。其原因如下：在自然受粉時，百分比很大的穗上，正常的養分可使籽粒傾向所謂（過肥），因此成熟延緩。

施行補充授粉時，穗上幾乎沒有瞎粒；滿粒的穗，吸收養分較為平均，因此無過肥之可能；並且，這種穗，迅速的成熟。切莫忘記農業技術施行越好，則補充人工授粉底效力越大。這就說明凡茂盛健康的植物，比在低級農業技術中栽培的軟弱不發育的植物，開花較多。發育良好的苞米，能結兩個或兩個以上的穗。但是花的數量多，必須創造使所有的花全部都有受粉的條件。這種條件祇有由施行補充授粉方法才能創造出來的。

向日葵。為爭取向日葵高度的穩定的增產而堅決的鬭爭，根據多年經驗證明，是應當與消滅秕粒工作密切接合的。因為粒盤上發生了秕粒，特別在中心部份，我們要有百分之一〇—二五以上的損失。這些損失說明每年蘇聯要歉收向日葵種籽四—六百萬公担。

為消滅向日葵的秕粒，首先要了解它構成的原因，和植物底生物學特性。

向日葵屬菊科。其粒盤由多數舌形、管形花組成。舌形花排列於粒盤周邊，它們不結籽，主要地，是引誘昆蟲的；管形花則滿布粒盤，為花底基礎部分。



第二圖 正在開放的向日葵花

向日葵開花並不一致。在同一地區內可以看出有的已經結籽，而隣株則正在開花。此外，在同一粒盤上的邊緣花和中心花，也不同時開放，粒盤中心部份的花，比周邊的花開放稍遲幾天。一個粒盤中的花延續到周邊的花業已開謝，中部花正在開放，而花盤中央部之花，則尚在含苞（見第二圖）

向日葵以其外貌及分泌花蜜來引誘蜜蜂及他種昆蟲；它們在餐花吸蜜時，就促成了植物的受精。

但是因為蜂、蝶並不是能永遠且不能餐遍所有的花朵，就是在一個花盤上也是如此，所以就有許多花不能受精。

這個結果就形成了秕粒。此外，開花時期底惡劣氣候條件，也是造成秕粒底原因（高溫、大風、乾風、多雨）。

應當注意的，在大風以及降雨天氣裡，蜜蜂的飛翔，是受極大限制的；在高溫及乾風中，花粉底生活能力大量降低。很早的清晨，當氣候最適宜於受精時，蜜蜂及其他昆蟲，却很少來餐花吸蜜。

補充人工授粉，可以消滅這些原因。最有效的人工授粉，是從早晨起到白

天氣溫高升時爲止；這時花粉豐富，生活能力旺盛，而柱頭也具有很大的受精感受性。消除向日葵秕粒底試驗，得到了很好的結果。例如一九三八年在六個集體農莊裡，例如在奧得薩、哈利果夫、赤卡婁夫等省，得了這樣的結果：未行補充授粉的花盤，平均有秕粒百分之一七·一（自百分之二·〇至三三·四）實行補充授粉的花盤，有秕粒百分之六·七（自百分之一至一三·五）。在同一地區會舉行過一至三次的人工授粉。補充授粉的反復舉行，更降低了向日葵底秕粒百分比。

一九四六年在選種遺傳學院（奧得薩），會對向日葵八二八一號品種舉行了秕粒研究試驗。得得如下的結果（見第四表）。

補充受粉對於消滅向日葵秕粒的影響

第四表

行號	補充人工授粉					行號	自然受粉				
	每盤粒數	總數	成粒	秕粒	百分比		每盤粒數	總數	成粒	秕粒	百分比
1	1278	1119	159	12.44		1	724	562	162	22.37	
2	476	440	36	7.56		2	517	392	125	24.17	
3	690	595	65	9.42		3	500	350	150	30.0	
4	584	559	25	4.28		4	844	662	182	21.56	
5	786	726	60	7.63		5	770	560	210	27.01	
6	515	455	60	11.65		6	702	562	140	19.24	
7	590	545	45	7.63		7	1120	720	400	35.71	
8	516	505	28	5.22		8	916	660	250	27.29	
9	600	520	80	13.33		9	842	578	264	31.35	
10	624	616	8	1.28		10	854	609	245	29.03	
11	1377	1377	60	4.35		11	975	709	264	27.13	
12	592	556	36	6.03		12	655	425	230	35.14	
13	735	710	25	3.40		13	996	794	202	20.28	
14	887	815	72	7.90		14	956	711	245	25.62	
15	880	795	85	9.43		15	898	613	285	31.73	
16	364	362	2	0.54		16	583	432	150	25.72	
17	890	826	54	6.06		17	600	416	184	30.66	
18	558	53	23	4.12		18	824	610	214	25.97	
19	635	561	74	11.65		19	60	460	140	22.22	
20	670	596	74	11.04		20	661	478	183	27.66	
	14.167	1.096	1071	7.55			115.555	11.740	4215	27.09	

例如一九三九年在地理條件不同的七個集體農莊

由表內可見，在通常的自然受粉時，秕粒底程度，無論任何時候是比人工授粉時高出很多。由於補充人工授粉，秕粒平均降低了百分之二七·〇九至七·五五。

同年許多溫室實驗所舉行的試驗，幾乎得到類似的結果。例如在奧得薩省，大米海依洛夫斯基區底「羅克拉什切、日特加」集體農莊，曾舉行兩次人工授粉後，秕粒百分比僅為百分之八·四，而在檢查試驗區，沒有人工授粉的地方，秕粒百分比達到百分之二五·四。

該省克力溫農莊的試驗區，曾舉行三次補充授粉的向日葵粒盤，秕粒平均為百分之二四·九七（ $\frac{24.97}{100} = 0.2497$ ），同時由實行三次補充授粉的地區收穫的粒盤，秕粒百分比僅為百分之二〇·二（自百分之〇·一九至一·六〇）。

黑麥。我國集體農莊及國營農場，每種種植多黑麥數在幾百萬公頃。凡從事栽培這種重要糧穀作物的每個集體農莊，每個國營農場，都應收穫高度而穩定的產量。提高冬黑麥產量底重要方法之一，就是消滅達到百分之二〇—三〇的秕粒。

甚麼條件促進黑麥秕粒底成長呢？為了解這個問題，我們應從作物底生物學特性底觀點上來研究。

黑麥屬禾本科植物，穗花（穗）生於穗頂上端，由幾個單獨小穗組成。

黑麥底他花受粉，花底本身構造所促成。花上有花粉囊，成熟後自己破裂，其中花粉被風吹播於田地中。

黑麥與其他作物一樣，多在夜間積聚花粉。例如早晨可以看見許多花粉囊滿貯花粉粒，懸於黑麥穗上。由於開花和受粉期間條件底關係，形成程度不一的秕粒百分比。

對於黑麥開花和受粉不良的條件、有下列數種：

一、開花和受粉期間，天氣平靜（無風），花粉無從散布，因而豐富的花粉粒，粉落地上。

二、開花和受精期偶遇大風，勢必將許多花粉吹到別處。

三、開花和受精期如遇乾風或氣溫過高，最能降低花粉底生活能力。

四、開花時期降雨，能沖失大量的花粉。

以上幾項條件，據我們的意見，是黑麥正當開花和受精底基本障礙，秕粒的百分比，是與這些條件表現的程度有關的。這些情形，在線疏方面，也幾乎相同。

由於多年實行人工授粉，保證了每公頃地增收籽種二—五公担，並因此擴大了糧食的總收穫量。

根據選種遺傳學院底材料，一九四六年三次授粉，黑麥由於補充授粉，秕粒百分比自百分之二二·六縮小到六·六六，即百分之一五·九四。

蕎麥也和苞米，向日葵及黑麥相同，爲他花受粉植物。蕎麥花的受粉主要是由蜜蜂，他種昆蟲底媒介和受一部分風力的傳播。

蕎麥花底具有分枝的組織：在一些花上，有的花柱長於雌蕊，在另一些花上，相反地，花柱短於