

1174

實業部中央農業實驗所

特刊 第四號 • Special Publication No. 4. • 民國二十三年八月 • August, 1934

實業部中央農業實驗所

促短小麥生長試驗第一年結果報告

沈 驥 英

PRELIMINARY REPORT ON
A WHEAT VERNALIZATION EXPERIMENT

Conducted by

The National Agricultural Research Bureau

L. Y. Shen

PUBLISHED BY

THE NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH BUREAU
MINISTRY OF INDUSTRIES
NANKING, CHINA

實業部中央農業實驗所印行
所址 南京孝陵衛

實業部中央農業實驗所

促短小麥生長試驗第一年結果報告

沈 驥 英

緒 言

吾國西北諸省，秋季少雨，北風一起，黃沙遍地，繼乃雪花紛飛，而隆冬至矣。乾旱之地一遇嚴冬，土多龜裂，華北人民所賴以爲生之小麥，乃首遭其殃。其已種者，因天寒地乾，不能發芽，其未種者，因缺乏雨水，不能下種。若待明春開凍而後播種，則又因種植太遲，小麥所需要之寒冷時期已過，不及成熟，或因成熟太遲，受夏熱之薰蒸，及旱風之燥烈，而籽粒皺縮。間有收成，則因收割太遲，有妨夏季作物之播種。故秋旱難種小麥，遂成爲西北農民之一大問題，坐嘆天災爲虐，而竟無法避免，已數千年于茲矣。

俄國奧特塞植物育種院 (Odessa Plant Breeding Institute) 曾有促短植物生長之研究，俄文名 Yarovizatzi, 英譯 Vernalization, 其目的在縮短植物在田間自播種至結實之期間。其方法則根據植物遺傳及生理上之關係，以人工改造環境，使合於生長，改變體質，而進入生殖時期。植物之生長狀況，每受外界之各因子：如陽光，水份，溫度，肥料等之影響而異。又因品種及因子間之相互關係，其所受之影響，因品種而異。故促短生長之方法，亦隨植物之種類及品種而各殊。奧特塞育種院賴遜柯氏 Lyssenko 等，曾以玉蜀黍，小麥，小米，高粱，黃豆等農作物，根據其遺傳及生理上之需要，用適當方法，促短其生長時期，皆得相當結果。先後在該院所出之研究報告 Bull. Yarovizatzi 中發表。此種促短植物生長之試驗，頗引起歐美植物學家及育種家之注意。奧特塞之報告于一九三二年出版而“Vernalization”一字，便于一九三三年成爲歐美學者之新題目。研究討論，頗不乏人。著者于去夏讀俄英兩國學者之研究報告，覺促短生長試驗，非但于植物生理及遺傳上，佔有重要之研究價值，即于農業應用

實業部中央農業實驗所

上，亦多偉大之貢獻。因先以小麥十七品種，作小規模之試驗，以觀促短生長試驗在何種環境中，（土壤，氣候）對於小麥之影響何如。茲將第一年之試驗方法與結果，簡述于下，以供學者之研討焉。

試驗材料——本試驗所用之小麥品種十七個中，十三品種係河北北平，山西太谷，河南開封，及江蘇徐州等各小麥品種。其餘四品種中，江東門係中央大學之早熟品種，金大二十六號及金大二九〇五號為金陵大學所育成之改良品種。浙江十七則為浙江華化農業品種。

試驗方法

一。民國二十三年二月九日將各品種之一部份種籽，分別置于浸濕之草紙上，紙置碟中，碟置華氏五十至六十度之溫度內一晝夜，迫嫩芽初透破其果皮而出，即將種子盆取出，置于低溫度中，以阻制嫩芽之長大。

二。將初發芽之種籽作下列兩種試驗

(1) 試驗 A。 二月十日將已發芽之種籽，每品種取出百粒，置于華氏卅七至四十度之冰箱內四十八天。三月卅一日，每品種選取健全之種籽十二粒，分種于四個花盆內，每一花盆種小麥種籽三粒。在冰凍期內，種籽所含水份，以常保其種籽淨乾重之百分之四十五至五十為宜。水份太多，則種籽易發霉，而非易滋長，不易種植。水份太少，則促短生長試驗之效用極慢，若過少則種籽乾死，不能生長。

(2) 試驗 B。 二月十日將已發芽之種籽，每品種取出百粒，置于北窗外寒冷之空氣中四十八天。三月三十日每品種選取十二粒，分種于四個花盆內。在冰凍期內，種籽含水量仍為百分之四十五至五十。種籽置在窗外時，上蓋沙單，以防鳥鼠竊食。二月十日至三月底之窗外平均溫度為華氏四十四度。

三。將未發芽之種籽作下列兩種試驗

(3) 試驗 C。 三月三十日將種籽發芽，越日（三十一日）

促短小麥生長試驗第一年結果報告

每品種取初發芽之種籽十二粒，分種於花盆內。

(4) 試驗 D. 三月三十一日每品種取種籽十二粒，直播花盆內（既未發芽亦不冰凍）。

以上四種試驗，自播種至收穫，皆不施肥。播種畢，僅將花盆埋于土中，以保護土內水份。

試驗結果

第一表載受試驗與未受試驗之小麥品種在兩個不同時期內播種之結果，未受試驗之小麥結果，係取自農藝系區域試驗。已受試驗之小麥，係本試驗 A 之結果。未受試驗者，于民國二十二年十月二十日直播田中，于二十三年四月底及五月初始收穫。已受試驗之小麥于民國二十三年三月三十一日播種，于同年五月十七日至二十六日始收穫。六月下旬，全數收穫。受試驗者較未受試驗者，遲種一百六十天，而抽穗期僅遲二十天而已。且五月天氣，不甚酷熱，故雖抽穗略遲，尚能結實。六月收穫，於夏季作物之播種，亦無妨害。普通小麥，自播種至抽穗，需時約六個多月，而受促短試驗之小麥，需時不到兩個月，故小麥之生長期，可縮短至四個多月，則已在試驗中證明。至於此種促短生長之方法，對於產量及品質之影響何如，須待第二年之試驗結果而定。

第二表載十七種小麥品種，於四種不同試驗下之結果。試驗 A 與試驗 B 之生長狀況頗相同。試驗 B 之太谷品種因受黑穗病之侵害，故籽粒特少，此層似與促短小麥生長試驗無關。故嚴冬寒氣與冰箱內之寒氣，對於促短小麥生長，具同一功效。實際應用時，可利用嚴冬之寒氣，來促短生長，法簡而易行。即於農民之俯仰生活中，亦能仿行而收宏效。在同一試驗中，因品種之不同，故其抽穗日期及籽粒數亦皆不同。觀第二表及下附照片，頗易明瞭。試驗 C 之各品種，僅江東門，明封 124 等六品種，於七月初抽穗，籽粒極少。試驗 D 則僅江東門抽穗，餘均植株矮小，生長極不健旺。就此四種試驗結果而言，小麥之受試驗者，於三月底播

實業部中央農業實驗所

種，已能及時抽穗結實，其未受試者，僅一部份春冬兼小麥，勉強抽穗，惟結籽極少，產量大差。發芽後移植之小麥，似較直播小麥，易於生長。在試驗 C 尚有六品種之抽穗，而試驗 D 則僅江東門一品種而已。

第三表示受試驗小麥與未受試驗小麥之生長，及產量差異。若以未冰凍之江東門為標準，凡發芽而未冰凍者，其抽穗期較江東門為遲，產量亦差。受冰凍者，抽穗期皆較江東門為早，產量亦較多。若以未受試驗之江東門所結籽粒為 100%，則受試驗之各品種產量，較江東門之產量多百分之十七至百分之三百十五。未冰凍而抽穗之五品種產量，較江東門少百分之六至百分之八十五。即就江東門一品種而言，受試驗者，較未受試驗者，抽穗早十一天，產量多百分之二百十五。此可知江東門雖為春冬兼小麥，惟亦宜於冬種。若冬季不及播種，則宜於春季發芽，受冰凍而後種植。若遲至春季播種，則雖抽穗，結實不多而產量差。

結 論

(一) 小麥於嚴冬發芽，水量保持其在百分之四十五至五十，而令經過華氏三十七度至四十四度之冰凍時期五十天，其生長期能促短四個多月。

(二) 嚴冬天然寒氣與冰箱內之寒氣，對於促短小麥生長，有同一效用。故遇大旱或大水，秋季不能播種時，此法可向農民推廣，利用嚴冬天然寒氣，以促短小麥生長，法簡而易行。

(三) 小麥經發芽而冰凍後，在春季播種，可在夏季收穫，未經過此種試驗者，大半不能抽穗，間有抽穗者，亦結實少而劣，不能應用。

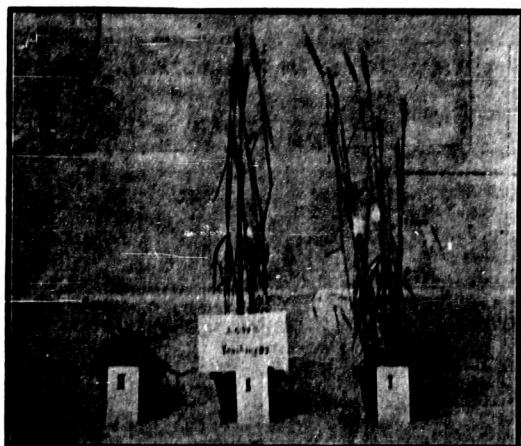
(四) 本試驗報告為第一年之試驗結果，對於受試驗後小麥之產量與品質影響若何，尚有待於第二年之試驗結果。

附註：本試驗之小麥收穫及記錄，得賀煥備先生之協助甚多，照片則由清幽室派吳鳳濟先生所攝，特誌此鳴謝。

促短小麥生長試驗第一年結果報告

圖一. 受促短小麥生長試驗與未受試驗之小麥品系燕大99生長狀況

Figure 1. Results of three different treatments — Yenching 99.



播種期 三月三十一日

Sown March 31

攝影日 六月二十六日

Photographed June 26

I 在 38° F 之冰箱內 48 天然後播種，

Seed kept in a refrigerator for 48 days at 38° F.

II 在 44° F 之戶外空氣中 48 天然後播種

Seed kept outdoors for 48 days at 44° F.

III 未受試驗亦未發芽種籽直播土中

No treatment before Sowing

實業部中央農業實驗所

第一表 受促短試驗與未受促短試驗小麥之生長日數比較表

Table I Showing number of days from sowing to heading for eight wheat varieties under two kinds of treatment

品種名稱 Variety Name	試驗種類 Kind of Treatment	播種期 Date of Sowing	抽穗期 Date of Heading	播種至抽穗 所需日數 Number of Days from Sowing to heading	低短生長日數 Days Shortened due to Vernalization
開封 124 Kaifeng 124	受試驗 Vernalization	3/31	5/22	53	138
	未受試驗 Unchilled	10/20	4/28	191	
開封 323-9 Kaifeng 323-9	受試驗 Vernalization	3/31	5/22	53	145
	未受試驗 Unchilled	10/20	5/5	198	
徐州小紅包 Hsuechow 1	受試驗 Vernalization	3/31	5/24	55	143
	未受試驗 Unchilled	10/20	5/5	198	
徐州大原包 Hsuechow 2	受試驗 Vernalization	3/31	5/25	56	145
	未受試驗 Unchilled	10/20	5/5	198	
金大 2905 Nanking 2905	受試驗 Vernalization	3/31	5/25	56	131
	未受試驗 Unchilled	10/20	4/25	188	
中大東門 King Tung Ming	受試驗 Vernalization	3/31	5/17	48	138
	未受試驗 Unchilled	10/20	4/23	186	
金大 26 Nanking 26	受試驗 Vernalization	3/31	5/23	54	144
	未受試驗 Unchilled	10/20	5/5	198	
旗北 17 Chukiang 17	受試驗 Vernalization	3/31	5/25	56	132
	未受試驗 Unchilled	10/31	4/25	188	

促短小麥生長試驗第一年結果報告

第二表 十七種小麥品種在四種試驗下之生長狀況
(自播種至抽穗日數及每株籽粒數)

Table II Showing number of days from sowing to heading and number of kernels per plant for seventeen varieties of wheat under four kinds of treatment

品種名稱 Variety Name	Treatment A		Treatment B		Treatment C		Treatment D	
	在冰箱內38°F/48天		在室外44°F/48天		未冰凍, 發芽後即播		未冰凍, 未發芽, 直播	
	日數 No. of Days	粒數 No. of Kernels	日數 No. of Days	粒數 No. of Kernels	日數 No. of Days	粒數 No. of Kernels	日數 No. of Days	粒數 No. of Kernels
滿京 315 Yenching 315	55	131	57	85	0	0	0	0
滿京 296 Yenching 296	58	39	53	62	0	0	0	0
滿京 99 Yenching 99	55	183	61	50	0	0	0	0
滿京 34 Yenching 34	56	127	55	124	0	0	0	0
滿京 62 Yenching 62	58	105	54	132	0	0	0	0
開封 124 Kaifeng 124	53	94	51	75	69	25	0	0
開封 323-9 Kaifeng 323-9	53	124	55	78	69	13	0	0
大谷 87 Taiku 87	56	103	66	37	0	0	0	0
大谷 271 Taiku 271	61	71	63	32	0	0	0	0
大谷 33 Taiku 33	58	224	64	32	0	0	0	0
大谷 204 Taiku 204	59	98	60	74	0	0	0	0
徐州小紅芒 Hsuehchow 1	55	81	52	114	63	8	0	0
徐州火標芒 Hsuehchow 2	56	87	55	206	69	51	0	0
金大 2905 Nanking 2905	55	95	53	89	0	0	0	0
江東門 King-ming-Ming	47	170	55	226	58	54	64	34
金大 26 Nanking 26	61	63	52	142	0	0	0	0
松江 17 Chukiang 17	57	163	52	143	68	5	0	0

Note: A → Seed kept in a refrigerator for 48 days at 38° F
 B → Seed kept out doors for 48 days at 44° F
 C → Seed sown immediately after germination without being chilled
 D → No treatment before sowing

實業部中央農業實驗所

第三表 已受促短試驗與未受促短試驗之小麥生長日數與粒數比較表

Table III Showing a comparison between treatments A (Chilled seed) and C (Unchilled seed) as to number of days from sowing to heading and as to number of kernels per plant

品種名稱 Variety Name	試驗種類 Kind of Treatment	播種期 Date of Sowing	抽穗期 Date of Heading	與未受試驗之江蘇門比較生長日數 Acceleration (+) or retardation (-) in heading as compared with one unchilled variety, Kiang-Tung-Ming, (in number of days)	每株粒數 No. of Kernels Per Plant	與未受試驗之江蘇門比較每株粒數 Yield as compared with Yield of Kiang-Tung-Ming (Unchilled)	
						符粒數 According to No. of Kernels	占江蘇門 in percentage 100 %
燕京 315	A	3/31	5/25	- 3	131	+ 77	243 %
Yenching 315	C	"	0		0		
燕京 99	A	"	5/28	—	183	+ 129	339 %
Yenching 99	C	"	0		0		
燕京 296	A	"	5/22	- 6	69	+ 15	128 %
Yenching 296	C	"	0		0		
燕京 34	A	"	5/26	- 2	127	+ 73	235 %
Yenching 34	C	"	0		0		
燕京 62	A	"	5/28	—	105	+ 51	194 %
Yenching 62	C	"	0		0		
開封 121	A	"	5/22	- 6	94	+ 40	174 %
Kaifeng 121	C	"	6/18	+ 21	25	- 29	
開封 323-9	A	"	5/22	- 6	124	+ 70	230 %
Kaifeng 323-9	C	"	6/18	+ 21	13	- 41	
太谷 87	A	"	5/26	- 2	103	+ 49	190 %
Taihu 87	C	"	0		0		
太谷 271	A	"	5/31	+ 3	71	+ 17	131 %
Taihu 271	C	"	0		0		
太谷 33	A	"	5/28	—	224	+ 170	415 %
Taihu 33	C	"	0		0		
太谷 204	A	"	5/29	+ 1	98	+ 44	181 %
Taihu 204	C	"	0		0		
徐州小紅芒	A	"	5/24	- 4	81	+ 27	150 %
Hsuehchow 1	C	"	6/3	+ 6	8	- 46	
徐州大綠芒	A	"	5/25	- 3	87	+ 33	161 %
Hsuehchow 2	C	"	6/18	+ 21	51	- 3	
金大 2905	A	"	5/25	- 3	95	+ 41	176 %
Nanking 2905	C	"	0		0		
中大江蘇門	A	"	5/17	- 11	170	+ 116	315 %
Kiang Tung Ming	C	"	5/28		51		100 %
金大 26	A	"	5/31	+ 3	63	+ 9	117 %
Nanking 26	C	"	0		0		
浙江 17	A	"	5/27	- 1	163	+ 109	302 %
Chkiang 17	C	"	6/3	+ 6	0		

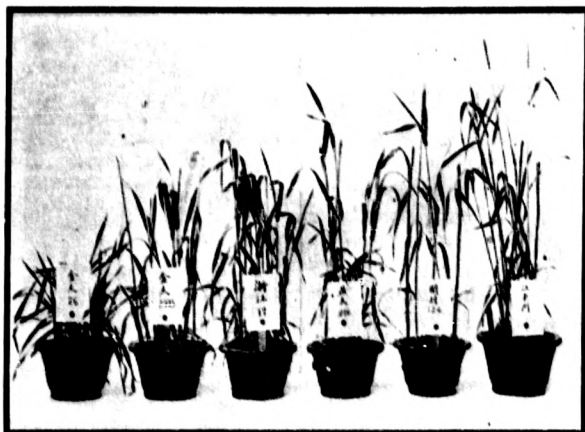
促短小麥生長試驗第一年結果報告

圖二 促短小麥生長試驗影響於異品種之生長差異

(38° F 之冰箱內 48 天)

Figure 2 Effect of vernalization on the growth of different varieties

(38° F for 48 days in a refrigerator)



播種期

三月三十一日

Sown

March 31

攝影日

五月十五日

Photographed

May 15

- | | |
|-----------------|---|
| 1 江東門, 已抽穗 | Kiang Tung-ming (at the right of 124)
— already headed |
| 2 開封 124, 已抽穗 | Kaifeng 124 — already headed |
| 3 燕大 296, 將抽穗 | Yenching 296 — beginning to head |
| 4 浙江 17, 孕育時期 | Chekiang 17 — not yet beginning to head |
| 5 金大 2905, 孕育時期 | Nanking 2905 — not yet beginning to head |
| 6 金大 26, 未長成 | Nanking 26 — less advanced than 5 |

實業部中央農業實驗所

PRELIMINARY REPORT ON A WHEAT VERNALIZATION EXPERIMENT

(Summary)

Li Ying Shen

This paper reports the first year's results of a wheat vernalization experiment. Seventeen varieties were used in the study, thirteen of them being winter-sown varieties from northern China.

All the varieties were treated in four ways (See Table II):

(A) On February 10, 1934, some seed were placed for twenty-four hours in a temperature of 50°—60° F. to start germination. (The seed were kept moist). Then these germinated seed were placed in a refrigerator with a temperature of 38° F. for forty-eight days. A moisture content of 45-50% of the dry seed weight was maintained. These seed were planted on March 31. (See Table I.)

(B) This treatment was similar to (A) except that the seed were kept outdoors on the north side of the laboratory instead of in the refrigerator. The average temperature in this location was 44° F. from February 10 to March 31.

(C) Some seed were germinated on March 30 and planted the following day.

(D) In this case some seed were planted on March 31 without any treatment whatsoever.

The period from sowing to heading in the case of treatments (A) and (B) was 131 to 145 days shorter than in the case of the control or check, which was planted on October 20, 1933.

Treatments (A) and (B) gave practically the same results as to the time of heading and the number of seeds per plant. In other words, the air temperature on the north side of the laboratory was practically as effective as that in the refrigerator for shortening the period of vegetative growth.

In treatment (C) only six varieties headed. These six did not head until the beginning of July, and they produced only a few seeds.

In treatment (D) only Kiang Tung-mung, an early variety, headed; and the plants of the other varieties were very short and weak.

If we take the unchilled Kiang Tung-mung, an early variety, as the basis of comparison, we find that twelve of the seventeen varieties when vernalized headed earlier than this unchilled variety. As far as yield is concerned, all the treated varieties gave an increase in yield over the unchilled Kiang Tung-mung. If we represent this variety as 100 per cent, Yenching 315 (vernalized) is represented as 213 per cent and Yenching 99 (vernalized) as 339 per cent. When these varieties were unchilled they gave no yield (See Table III.)

Literature cited

1. McKinney, H. H. and Sando, W. J.: Russian Methods for Accelerating Sexual Reproduction in Wheat. *Journal of Heredity*, Vol. 24, American Genetic Association, Washington, D. C., 1933.
2. Peltier, G. L. and Kiesselbach, T. A.: Inducing Early Fruiting in Winter Wheat by Seed Activation. *Journal of American Society of Agronomy*, Vol. 26, No. 6, p. 503, June, 1934.
3. Whyte, R. O. and Hudson, P. S.: Vernalization. *Imperial Bureau of Plant Genetics*, No. 9, Cambridge, Great Britain, March, 1933.

實價國幣五角郵費在內

Price \$ 0.50 Mex. including postage

(For sale in foreign countries \$ 0.50 Gold)

0.50