

农业丰产研究丛书

第一集

小麦的密植和深耕

中国科学院农业丰产研究丛书編輯委员会

科学出版社

农业丰产研究丛书

第一集

小麥的密植和深耕

中国科学院农业丰产研究丛书編輯委员会

科学出版社

1960

內 容 簡 介

本书是在总结 1958—1959 年小麦丰产經驗的基础上写成的。其主要内容为：

(1) 研究小麦群体与个体的生长发育规律，探討密植的增产潜力和存在问题，闡明密植和环境条件及栽培措施間的相互联系，寻找密植增产的理論依据，为考虑各种栽培条件下的合理密植問題提供一些参考原則。

(2) 研究深耕(結合施肥)对小麦的增产作用，探討它們所造成的土壤、营养条件的变化，对小麦生长发育的影响，并且根据小麦的生长发育特性和各地区的土壤、气候特点，討論目前各地适宜的深耕幅度和合理深耕施肥的一些原則。

本书可供农业科学工作者、农业生产领导干部及技术干部参考。

农业丰产研究丛书

第一集

小麦的密植和深耕

中国科学院农业丰产研究丛书編輯委员会編輯

科学出版社出版 (北京朝阳門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

1960 年 6 月第一版

书号：2214 字数：128,000

1960 年 6 月第一次印刷

开本：787×1092 1/27

(京) 00901-13,350

印张：5 21/27 插页：6

定价：0.60 元

前 言

新中国成立后，生物科学研究开始走出解放前脱离实际的道路，逐步加强了和生产实践的联系。1958年在党中央提出的“鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义”总路线的光辉照耀下，我国勤劳智慧的农民创造了许多生动的丰产事例。在农业生产大跃进的形势下，中国科学院的生物科学工作者深入农村，在全国不少地区建立了研究基点，他们和农民生活在一起，向农民学习、共同研究和总结农业丰产经验。经过一年多的努力，使生物科学进一步密切而广泛地联系了我国的农业生产实践，开辟了不少新的研究方向，并在研究工作上取得了丰硕的成果。继续进行系统和深入的总结，对于保证农业生产的不断跃进以及创造性地发展生物、土壤科学都将具有革命性的重大意义。

总结农业丰产经验是一个重要的研究方向，是长期性的工作，现在，我们把有关总结农业丰产经验取得的研究成果，汇编成“农业丰产研究”丛书，陆续出版，供各有关方面参考。由于研究工作的时间不长，深入不够，缺点一定不少，谨希读者提出批评。

中国科学院“农业丰产研究”丛书编辑委员会

1959年12月

执 笔 人

中国科学院植物生理研究所

余叔文 沈允钢 李淑俊 周嘉槐 徐 行

中国科学院土壤研究所

陈家坊 朱兆良

中国科学院西北生物土壤研究所

李振声 彭 琳

中国科学院林业土壤研究所

王书锦 沈善敏

中国科学院生物学部小麦丰产组

简令成 宛敬渭 李立容 汤懋斌

中国科学院土壤及水土保持研究所(前土壤队)

樊润成 黄顺忠

中国科学院植物研究所

王世之

引 言

自从1957年伟大的整风运动与反右派斗争等一系列的政治思想战线上的社会主义革命运动以来，我国人民的政治觉悟空前高涨。接着，1958年，在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，出现了全面大跃进。我国五亿农民，在党的领导下，在以往生产经验的基础上，解放思想，破除迷信，以敢想、敢说、敢干的共产主义风格和冲天的革命干劲，掀起了农业生产大跃进的高潮，创造了丰产的奇迹。

科学工作者在总路线的照耀和鼓舞下，在农业大跃进、大丰收的形势推动下，首先认识到我国农民几千年的生产经验是极其丰富和宝贵的，有其独特的传统知识，1958年农业大丰收的事实，不仅有重大的经济意义，而且有重大的政治意义和科学意义，为我国的农业科学开辟了新的道路。为了迅速发展我国农业科学，进一步提高农业生产，为社会主义建设服务，科学工作者必须尽快地深入生产实践，系统地总结农民丰产经验，在理论上加以综合提高，正如聂荣臻副总理在中华人民共和国科学技术协会第一次全国代表大会上关于“我国科学技术工作发展的道路”的讲话中曾指出的：“我们应当总结中国的实际经验，加以提高，创造出新的理论、新的论文，编写出结合我国实际的教科书来”。其次，明确了科学研究必须为生产服务的方针，用“任务”来带动科学研究，以农业丰产的研究来带动土壤、植物生理等学科的发展，这是科学理论研究和生产实践相结合的问题。第三，认识到科学研究工作既应当也能够走群众路线，无数事实证明，许多发明创造是群众干出来的，其中既有丰富的生产经验，也有重要的科学道理，因而，“土”、“洋”专家相结合，专业的科技研究单位和群众性科技研究队伍相结合，不仅能培养和大批科学技术干部，而且也能普及和提高科学

技术，这对提高我国科学技术水平是非常重要的。在总结农民丰产经验，发展我国农业科学事业上，更需要贯彻群众路线，更应该深入到生产实践中去，与农民群众一起，共同开展研究。因此，科学工作者纷纷地响应了党的号召，深入农村人民公社，参加总结农民丰产经验这个光荣而又艰巨的工作。

参加总结农民丰产经验队伍的规模很大，仅从1958年秋季起中国科学院生物学部所属有关参加小麦丰产经验总结工作的，就有植物生理研究所、生物学部小麦丰产组、植物研究所、林业土壤研究所、土壤队、土壤研究所、西北生物土壤研究所、遗传研究所和武汉微生物研究室等九个单位，共一百四十余位科学研究技术人员。

我们总结研究的主要方法是贯彻群众路线的方法，以诚恳、虚心的态度向农民群众学习，从丰富的客观事实出发，反复地研究农民的观点和看法，其具体的方法主要是：

(一) 长期驻点：深入农村人民公社，在当地党委统一领导下，贯彻与农民同吃、同住、同劳动、同研究、同总结，共同布置小麦丰产试验田和各种对比试验田，并结合大面积的丰产方，系统地观察记载，分析研究，把农业生产的丰富经验加以总结。中国科学院生物学部所属参加总结1959年度小麦丰产经验工作的单位，在内蒙古五原，黑龙江嫩江，辽宁沈阳，北京郊区，河南西平和长葛，陕西兴平、醴泉、整屋和长安，江苏常熟、南京和无锡，湖北孝感，江西进贤等地的十八个人民公社设立了基点，开展了小麦丰产总结工作。

基点工作的主要特点是组织的综合性。我们的工作组是以一个研究单位为主，有关的研究单位参加，或以某一学科的研究工作同志为主，其他有关学科的研究工作同志参加，组成了综合性的工作组。

(二) 点面结合：为了避免驻点总结丰产经验的局限性，我们曾在河南、河北、陕西、北京、辽宁、黑龙江、内蒙古、江苏和江西等九个省、市、自治区的小麦丰产地区进行了面上的调查研究。

(三) 种试验田：作为联系实际，验证理论的一种体现形式。在北京、南京、武功、沈阳等地布置了高产试验田，探讨增产途径，获

得系統的科学資料。

由于农业生产的高度綜合性，因此我們的工作是以党中央和毛主席提出的“农业八字宪法”为中心，結合专业，在比較全面地向农民学习的基础上，有重点地进行总结与提高。1959年度总结农民小麦丰产經驗中，我們在“密”，“土”，“肥”，“水”方面做的工作較多，其中又以密植和深耕方面所得的資料較多，因此，本书也以这方面的工作为重点，其主要内容为：

(1) 研究小麦羣体与个体的生长发育規律，探討密植的增产潜力和存在的問題，密植和环境条件及栽培措施間的相互联系，闡明密植增产的理論依据，为考虑各种栽培条件下的合理密植問題提供参考。

(2) 研究深耕(結合施肥)对小麦的增产作用，探討它們所造成的土壤环境的变化和对小麦生长发育的影响，并且根据小麦的生长发育特性和几个地区的土壤、气候特点，討論目前小麦的合理深耕問題。

我們从不到一年時間的工作中，充分認識到总结农业丰产經驗是完全正确的，它使科学研究为生产实践服务，并且对各門有关学科的发展亦开辟了广闊的前途。当然，由于工作時間很短，研究的面很广，我們又缺乏經驗，同时这一年工作多着重于增产潜力方面的探討，总结研究的对象如深耕、施肥、密植的幅度都偏高，而对大田的一般情况总结研究得不够。所得到的一些結果还是极初步而且很不完整的，希望讀者予以指教和批評。

在工作过程中，各地人民公社的领导和农民同志給予我們極多的指导和帮助，在此一并志謝。

目 录

引 言	(iii)
第一篇、密植	(1)
第一章 不同密植程度下小麦个体和群体生长发育的 一般规律	(2)
一、苗期及分蘖期	(2)
二、拔节期	(7)
三、孕穗期和抽穗期	(17)
四、成熟期	(21)
第二章 关于密植的几个基本问题	(28)
一、密植与光	(28)
二、密植与肥水	(42)
三、密植与品种	(52)
四、密植与倒伏	(58)
五、主茎与分蘖	(67)
第三章 小麦合理密植问题的探讨	(77)
一、合理密植的依据	(77)
二、在不同条件下小麦合理密植的幅度	(82)
第二篇 深耕(结合施肥)	(87)
第一章 深耕(结合施肥)对小麦的土壤环境的影响	(88)
一、深耕(结合施肥)对土壤松紧度和结构的影响	(88)
二、深耕(结合施肥)对土壤水分状况的影响	(96)
三、深耕(结合施肥)对土壤空气状况的影响	(110)
四、深耕(结合施肥)对土壤温度的影响	(113)
五、深耕(结合施肥)对土壤微生物状况的影响	(119)
第二章 深耕(结合施肥)对小麦生长发育的影响	(127)
一、深耕(结合施肥)对小麦根系的影响	(127)

二、深耕施肥对小麦地上部分的影响.....	(134)
三、深耕(結合施肥)和产量.....	(139)
第三章 小麦深耕(結合施肥)問題	(142)
一、适宜深耕深度的討論.....	(142)
二、工作地区几种主要土壤类型上小麦的适宜深耕的深度.....	(143)
結束語	(150)

第一 篇

密 植



密植是当前小麦增产的中心环节。通过这一年的生产实践，不仅取得了极其宝贵的增产经验，而且也获得了不少难得的资料；在理论上丰富了我们的认识，提供了一些值得深入研究的课题。

我国小麦的播种量，一向约在 10 斤左右。解放后逐年有所提高。到 1958 年，在农业生产的大跃进中，无数丰产的事例雄辩地证明了合理密植的优越性，因此该年秋播小麦的播种量普遍提高到 20—40 斤，一般在 30 斤左右，在小块试验田中所试用播种量的范围更广。大家都想知道继续提高播种量的增产效果怎样；到底最适的播种量是多少；它和农业生产水平的关系怎样。为了不断地提高密植的合理程度，就需要研究小麦植株在不同的密植程度下和环境条件的相互关系怎样；植株本身发生了那些形态上和生理上的变化；这些变化怎样影响最后的产量；决定密植增产的关键性课题是什么。

为了明确这些课题，我们在河南西平、郾城、孟县、新乡，江苏常熟和陕西兴平、懿路、长安等地，在当地人民公社或农业试验机构的播种量对比试验地上对秋播小麦进行了一些观察测定，并在北京作了春播小麦的播种量试验，此外，亦作了些面的调查。为了叙述方便起见，凡是相同的现象和规律，都只举一、二地的试验为代表，不多赘述。

第一章 不同密植程度下小麦个体和羣体 生长发育的一般規律

田間栽培的小麦是一个羣体。羣体内部的环境条件随着个体数量的变化而变化,这种环境条件的改变,又影响个体的生长发育。羣体的结构及其特征是由个体的数量及其生长发育状况所决定的,而个体的生长发育又充分地反映了羣体的影响。由此可见,个体与羣体是相互联系、相互制约的。小麦最后的产量是羣体生长发育的结果。合理密植的目的就是要使羣体能够充分地利用地力和日光以获得高产。

小麦在不同密植程度下的表现是羣体和个体的上述关系的具体反映。因此,我們在研究合理密植問題时,应该从羣体和个体的辯証关系出发,来認識密植的各种規律。

一、苗期及分蘖期

(一) 不同密植程度下麦苗的生长发育情况

以河南西平和鄆城的播种量試驗为例,这两个試驗所用的品种都是南大2419,冬前取样观测結果如表1、2、3所示。

从表1、2、3調查資料中可以看出,随着密植程度的逐漸增加,小麦苗期、分蘖期的植株生长发育情况产生了一系列的变化:

- (1) 植株高度增加了;
- (2) 植株的分蘖能力減弱了,开始分蘖的时间也推迟了;
- (3) 单株叶片数目,大小、形态、结构也引起了一連串的变化:单株出現的叶片数目逐漸減少,叶片寬度逐漸变窄,相应的单株叶

表1 不同密植程度对麥苗單株生長的影响 (1958年12月10日, 鄆城)

播 种 量 (斤/亩)			40	50	60	80	100	120
苗 数 (万/亩)			47	54	75	109	129	148
实际播种量*(斤/亩)			32	37	51	74	89	102
株 高 (厘米)			17.4	18.0	18.3	18.7	20.0	21.4
分 蘖 数			1.9	1.8	1.7	1.5	0.9	0.5
叶面积 (平方厘米)			22.6	20.7	21.2	21.7	19.7	18.4
地上部干重 (毫克)	主 茎	第一叶片	14.7	14.2	12.9	11.8	11.3	10.8
		第二叶片	20.0	18.6	18.2	16.8	16.3	17.0
		第三叶片	29.9	29.1	29.7	27.0	27.3	26.6
		第四叶片	25.7	24.1	23.5	23.5	19.8	16.5
	分 蘖 总 重		36.2	28.4	23.9	21.1	12.3	4.9
	单 株 总 重		17.3	157	149	139	125	113
	地上部干重:株高			9.9	8.8	8.1	7.4	6.2
分 蘖 期(日/月)			27/11	28/11	29/11	5/12	9/12	15/12
光合生产率(11月 3日—12月10日) (克/平方米·日)			1.54	1.41	1.37	1.28	1.17	1.07

* 根据出苗数和每斤粒数折合, 未計出苗率在內, 下同。

表2 不同密植程度对麥苗單株生長的影响 (1958年12月20日, 西平)

实际播種量(斤/亩)			50	90	115	125
苗數(万/亩)			75	140	170	186
分蘗數			2.3	1.0	0.5	0.02
叶面积(平方厘米)			37.5	24.5	25.4	19.3
地上部干重(毫克)			279	172	133	105
地上部干重:株高			11.4	7.7	5.1	4.3
次生根數			2.3	2.1	—	1.4
次生根总长度(厘米)			9.0	6.4	—	2.0
叶片寬度(厘米)	第一叶		0.37	0.34	0.33	0.35
	第二叶		0.45	0.39	0.37	0.36
	第三叶		0.57	0.52	0.47	0.48
	第四叶		0.64	0.64	0.60	0.52
	第五叶		0.90	0.46	0.32	0.05
出現叶片數			5.8	5.8	4.9	4.7
離叶數			6.6	6.4	6.4	7.3
穗节片原始体數			7.2	5.2	4.7	4.4

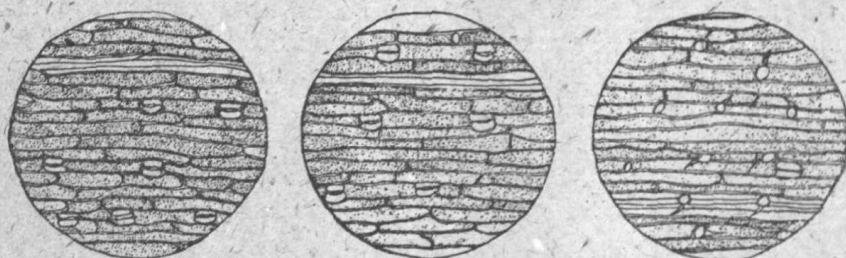
表3 不同密植程度下麥苗叶子氣孔數目的变化*

(1958年12月20日,西平)

实际播种量(斤/亩)		50	90	125
苗 数(万/亩)		75	140	186
第二叶下表皮		8.2	6.3	3.3
第三叶	下表皮	7.5	5.9	1.0
	上表皮	11.0	10.4	6.8

* 30个视野平均值,240倍。

面积变小,叶片上下表皮的气孔数目变少,同时叶片的表皮細胞也由粗短而变为細长,更有趣的是在高播种量的情况下(125斤)表皮細胞发生了許多絨毛状突起,其生理意义有待进一步闡明。(图1)



(1)

(2)

(3)

图1 不同播种量的麦苗叶片表皮細胞形态和气孔数的变化

(1)50斤;(2)90斤;(3)125斤。

在春播小麦的对比試驗中,亦看到叶片下表皮气孔数随播种量的增加而递减的現象。(表4)

表4 不同密植程度下春小麥叶子氣孔数的变化

(1959年,北京)

播种量(斤/亩)		20	40	60	100	250
第三叶	下表皮	9.4	9.2	7.8	7.7	4.3
	上表皮	13.5	12.5	12.3	12.7	11.8

(4) 单株的次生根数目及次生根总长度減少;

(5) 小麦苗期的光合生产率逐渐减弱;

(6) 单株的干重逐渐減輕,地上部干重与株高的比值变小;

(7) 穗节片原始体的数目也減少了。

以上是不同密植程度下麦苗单株（个体）生长发育情况的描述。这些资料给我们一个总的印象是当密植程度逐渐增加，播种量超过 30—50 斤以后个体生长逐渐削弱。但这只是产量构成的一个侧面，即个体的一面，我们还必须看到另一个侧面，即群体的一面，把两者结合起来，找出它们的有机联系，从个体与群体两方面加以分析研究方能得出比较全面的概念。

（二）不同密植程度下麦苗个体与群体的关系

前面已经谈了个体的生长发育情况，以下谈谈群体。我们以下列五项作为群体的生长指标：（1）叶面积系数，即总叶面积与土地面积的比值；（2）每亩地上部总干重（斤/亩）；（3）每亩次生根数；（4）每亩次生根总长度（公里/亩）；（5）每亩总蘖数。以上述两地的资料为例，整理于表 5、6 中。

表 5 在不同密植条件下麦苗群体的生长情况
(1958年2月10日，鄆城)

实际播种量(斤/亩)	32	37	51	74	89	102
苗数(万/亩)	47	54	75	109	129	148
叶面积系数	1.3	1.4	2.0	2.8	3.1	3.3
地上部干重(斤/亩)	162	170	203	303	322	334
总蘖数(万/亩)	136	151	202	272	245	222

表 6 在不同密植程度下麦苗群体的生长情况
(1958年12月20日，西平)

实际播种量(斤/亩)	50	90	115	125
苗数(万/亩)	75	140	170	186
叶面积系数	4.2	5.2	6.5	5.4
地上部干重(斤/亩)	416	480	452	390
次生根数(万/亩)	170	294	—	260
次生根总长度(公里/亩)	60.6	89.4	—	87.2
总蘖数(万/亩)	244	280	221	190

表 5 指出，当播种量自 32 斤增至 102 斤时，叶面积系数跟着增加，地上部干重也有同样趋势，但是当播种量增至 74 斤以后渐

趨平穩,至于总蘖数則以 74 斤的为最多,超过此数則有下降趨勢。

表 6 指出,随着播种量的增加,叶面积系数增加至播种量为 115 斤以后就开始下降。地上部积累的干物质,先是随播种量的增加而增加,播种量超过 90 斤以后就减少。次生根数及其总长度和总蘖数,也都表现了同样的趋势。

上述两例说明,当播种量增加时,群体的生长跟着加强,至某一程度达到最高值,以后又开始变劣,这种变劣的趋势说明了过度密植的害处。西平的試驗中,肥力水平比鄆城的高,植株生长旺盛,测定的时间也較晚,所以过密的不利影响表现得比較显著。

为了进一步研究个体与群体的关系,将比較集中地反映个体生长情况的单株干重和单株分蘖数与反映群体生长情况的每亩干重和每亩总蘖数繪成图 2 与图 3 作一比較。

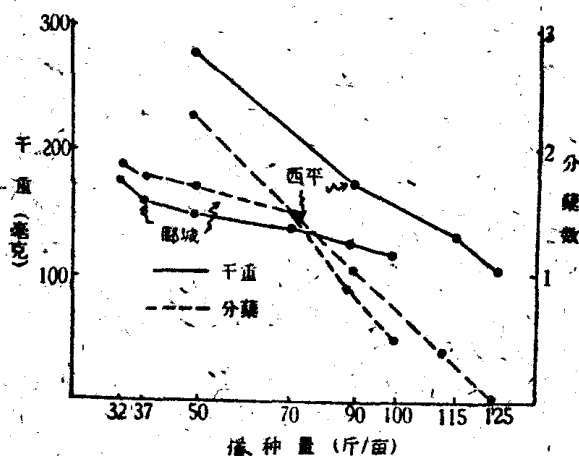


图 2 不同播种量对单株生长的影响

从图 2 与图 3 的比較中可以明显看出,个体的良好发育和群体的良好发育是不一致的。个体生长随着播种量的增加而有不同程度的削弱,而苗期群体生长的高峯,在上述两地的試驗条件下大致在 70—90 斤。超过此数,由于个体营养面积过小,生理机能衰退(如光合生产率遽降),生长势严重削弱,使群体也得不到繁荣的发展。个体和群体之間存在着相互联系、相互制約的辯証关系。

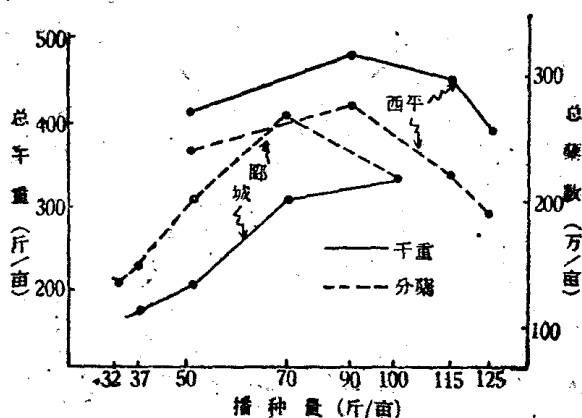


图3 不同播种量对群体生长的影响

从苗期的观察已经可以看出播种量不能无限制地增加而有一个限度。苗期植物营养体还小,要求的空间也较小,所以这时的限度必然比以后的发育时期的限度要高些。随着生长发育过程的进行,个体和群体的关系必然还会有一些新的变化。

二、拔节期

(一) 不同密植程度下小麦拔节期植株的生长发育情况

从表7—14的调查资料中,我们可以看到小麦拔节期的生长发育情况,有的和苗期的趋势相同,有的产生了一些新的变化:

1. 不同密植程度下植株高度的变化:与苗期的情况不同,株高不是随密度的增加而递增;在拔节初期,各密度间的株高渐趋一致,到拔节后期,在较低的各密度之间株高的差异不大,而在密度继续增加时,则株高随密度的增加而降低。节间长度也与此发生了相应的变化,第一节间长度是随密度的增加而增加,而第二节间及其以上的各节间则随密度的增加而变短。(表7、8)

这种现象表明,当播种量超过一定的密度以后,植株就发生了不正常的生长,即在拔节以前,由于过密而造成徒长,而在拔节以后,使生长受到抑制,呈现出衰退和停滞现象。产生这种现象的原