

农业丰产研究丛书

第二集

油菜的若干生理问题

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

第二集

油菜的若干生理问题

中国科学院农业丰产研究丛书编辑委员会

科学出版社

內 容 簡 介

本书在总结油菜丰产经验的基础上,论述了不同种植密度下油菜个体生产力与群体生产力的关系,不同施肥情况在油菜植株上所引起的反应,油菜营养生长与生殖生长的关系,油菜种子在成熟过程的干物质的积累及脂肪、含氮物质、糖含量的变化,摘心与油菜植株内干物质的分布,油菜的结实性,油菜的越冬等。

本书可供农业科学工作者、植物生理工作者及农业技术干部参考。

农业丰产研究丛书

第二集

油菜的若干生理问题

中国科学院农业丰产研究丛书编辑委员会编辑

科学出版社出版 (北京朝阳门大街117号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第061号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总经售

1960年6月第一版

书号:2215 字数44,000

1960年6月第一次印刷

开本:787×1092 1/27

(京)0001—7,050

印张:1 25/27 插页:6

定价:0.31 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許多生动的丰产事例。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，他們和农民生活在一起，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

編 写 单 位

中国科学院植物生理研究所 油菜工作隊
总结農業丰產經驗綜合隊

执 笔 人

倪晉山 夏鎮澳 王輔德 高德全
顧 源

参加討論者

方亦雄 葉叙丰 洪繼仁 庄宝生
顧鶴声 楊善元 王懿德

引 言

油菜是我国唯一冬季栽培的油料作物。它的产量不仅关系到食用油料的总产量，而且直接影响到食油供应的调剂。因此油菜的丰产在国民经济中占有非常重要的地位。但是有关油菜生物学特性的科学资料以往甚为贫乏，远不能适应农业的要求。自从农业大跃进以来，油菜的产量也和其他作物一样迅速上升。农民兄弟长期积累的生产经验在总路线的光辉照耀下，开始放出万丈光芒。农业丰产经验是农业科学也是植物生理学的源泉。植物生理学和农业生产紧密结合，获得了新的生命力，必将对农业生产作出更多的贡献。

根据“大田搞试验，现场做研究”的新的科学研究精神，从1958年10月到1959年6月，我们以上海市南汇县周浦人民公社为基点，从事油菜丰产经验总结的工作。一面向农民兄弟学习，一面结合农业八字宪法和农民兄弟合作进行试验研究工作；另外在上海市浦东县、上海县，江苏省的兴化、太仓、吴县、昆山等地的油菜产区做了调查工作。研究调查的主要内容包括下列七个部分：

1. 不同种植密度下油菜个体生产力与群体生产力的关系。
2. 不同施肥情况在油菜植株上所引起的反应。
3. 油菜营养生长与生殖生长的关系。
4. 油菜种子在成熟过程中干物质的累积及脂肪、含氮物质、糖含量的变化。
5. 摘心与油菜植株内干物质的分布。
6. 油菜的结实性。
7. 油菜的越冬。

本书所讨论的就是有关油菜生理问题的研究结果。

目 录

引 言	(iii)
第一章 不同种植密度下油菜个体生产力与群体生产力的关系	(1)
第二章 不同施肥情况在油菜植株上所引起的反应	(6)
一 不同施肥情况下油菜的生长和产量结构	(7)
二 施肥与油菜生长的一些特殊情况——“三类苗赶一类苗”的追肥方法	(14)
三 重肥与油菜行间光綫强度及产量的关系	(16)
四 油菜营养状况的診斷	(17)
第三章 油菜的营养生长和生殖生长的关系	(21)
一 油菜的营养生长和生殖生长的历程	(22)
二 油菜的营养生长和生殖生长的調剂	(24)
第四章 油菜的种子在成熟过程中干物质的累积及脂肪、含氮物质、糖含量的变化	(32)
第五章 摘心与油菜植株内干物质的分布	(35)
第六章 油菜的结实性	(37)
一 种植密度与结实性的关系	(38)
二 施肥与结实性的关系	(39)
三 摘心与结实性的关系	(40)
四 油菜无效角果形成的原因和防止的途径	(42)
第七章 油菜的越冬	(45)
提 要	(50)

第一章 不同种植密度下油菜个体生产力 与群体生产力的关系

密植——增加单位面积土地上的植株数，因而增加了植物光合作用的面积，提高单位面积土地上农作物的生产力(干物质的累积)，其中有一部分是人们所需要的，那就是农作物的产量。在油菜来说就是菜籽。

密植之后，也带来一些不利的因素：例如田间郁闭之后光合作用所需的光线不足，光线微弱之后植株的生长有黄化现象。单位面积上个体多了之后，个体的营养面积过小。

根据我们在兴化垛田公社油菜密植田的调查资料(图1)可以

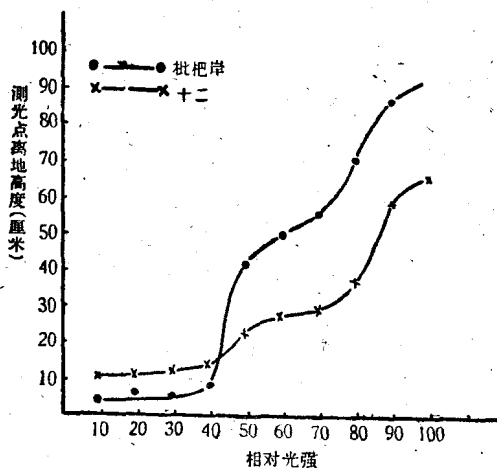


图1 垛田公社不同种植密度油菜株间的相对光强

看出：油菜密植之后对油菜株间的光线影响很大，例如在枇杷岸(田名)30,200株/亩的密植田里，田间自上而下的相对光强就大大

地不如十二(田名)20,000 株/亩密植田的相对光强。在曲线上可以看出,同样在离地 40 厘米的空间,枇杷岸密植田的相对光强是 50,而十二的密植田的相对光强是 82。再从种子(克)/叶面积(100 平方厘米)的比率来看:枇杷岸植株田的这种比率是 1.55;而十二密植田的比率是 2.07。从这里也可以间接推测到密度较稀的油菜对于单位叶面积(100 平方厘米)光能的利用比密度大的要好些。但从最后产量来看:枇杷岸的产量(405 斤/亩)比十二(305 斤/亩)的高。这种密植增产的例子,除了增加单位面积土地上的总叶面积之外,还要考虑到肥料的情况和单位面积上角果皮的总面积,这些问题留待施肥生理中去讨论。

我们观察了不同密植程度下个体植株的生长及生产力,生产力在此指油菜的角果数或单株产量(表 1)。

表 1 不同密植程度下油菜的生长及生产力

地 点	密度 (株/亩)	单位叶面积 (平方厘米)	根重 (克)	分枝着生 高度(厘米)	平均 分枝数	平均有效 角果数	单株产量 (克)
周浦公社 (胜利菜)	10,000	822	13.1	—	—	614	25.6
	15,000	791	5.8	—	—	416	15.3
	35,000	367	3.5	—	—	275	8.6
柴田公社 (兴化菜)	12,300	576	—	35.0	9.0	312	8.6
	23,200	464	—	37.0	7.0	210	6.8
	30,200	432	—	47.8	5.8	191	6.7

表 2 不同密植程度油菜植株各部分的含氮量*

密度(株/亩)	茎(克)	叶(克)	角果(克)
10,000	0.31	0.21	0.32
15,000	0.20	0.10	—
35,000	0.10	0.07	0.13

* 1959 年 4 月 26 日取样。

根据表里的资料看来,种植程度稀的,叶面积大,而密植的叶面积小,不论甘蓝型(胜利菜)或是白菜型的油菜(兴化菜)都如此;

密度越大,单株的叶面积越小。密植的油菜分枝的着生点提高,相应地分枝数减少。单株有效角果数的多少随种植的密度大小而变化。密度大有效角果少,密度小有效角果多。有效角果数的多寡决定着种子的产量,因此种植密度大的单株产量低,种植密度小的单株产量高。总之,密植程度高了,个体植株的生长及生产力受到一定程度的限制。

从植株各部分的含氮量看,密植也影响个体植株的营养情况。密度高的植株,不論莖、叶或角果里的含氮量都比密度低的少。营养情况的不良,可能是促使单株有效角果数降低的原因之一(表2)。但是密植之后,单位面积的产量,在一定的条件下,不但不因为单株生产力的降低而减少,反而增产。这个条件是:因为增加植株数而增加的群体生产力大于因为增加植株数而减少个体的生产力(指总和)时,才能增产,不然产量不但不增加,反而减少。从下面两个例子,就可以明显地看出(表3)。

表3 密植与产量的关系

地 点	密度(株/亩)	全株有效角果数	单株产量		折合亩产	
			克	%	斤/亩	%
吳县农科所	10,000	331	18.4	100	368	100
	15,000	307	15.8	83	474	126
周浦公社姚桥大队	10,000	614	25.6	100	512	100
	15,000	416	15.3	59.9	459	89

吳县农科所的試驗:密度增加之后,在 15,000 株/亩的田里单株生产力比 10,000 株/亩的只降低 17%,但是生产力降低的个体增多了,总的产量还是增加的。在姚桥大队的試驗情况就不同,15,000 株/亩的个体生产力比 10,000 株/亩的降低了 40%,这样尽管在一亩田上增加了 5,000 株,还是不能增产(姚桥的密植試驗不能增产,主要是后期肥料沒有跟上)。

下面的图解(图 2)举了 8 个例子。在各个例子里把最低的种植密度作为基点,从这个基点計算增加植株数的百分率,单株生产

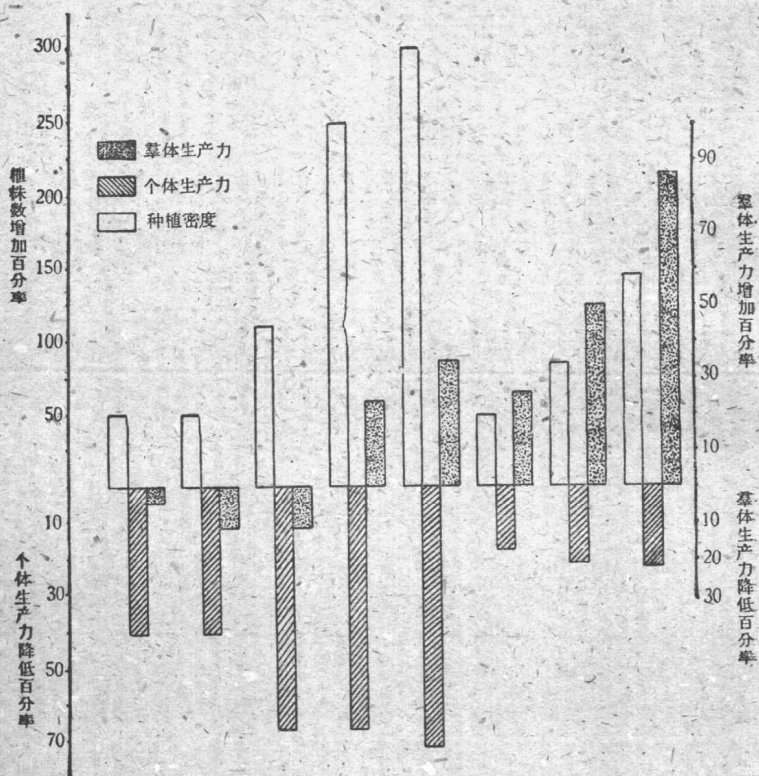


图2 种植密度,个体生产力群体生产力之间的关系

自左至右 1) 漕河泾农场, 16,000 和 24,000 株/亩; 2) 姚桥大队 10,000 和 15,000 株/亩; 3) 新都桂湖公社, 2,100 和 4,500 株/亩; 4) 姚桥大队, 10,000 和 35,000 株/亩; 5) 桂湖公社, 2,100 和 8,500 株/亩; 6) 吴县农场, 10,000 和 15,000 株/亩; 7) 埭田公社, 12,300 和 23,200 株/亩; 8) 埭田公社 12,300 和 30,200 株/亩。各密植试验中,最低的密度作起点。

力降低的百分率,群体增产或减产的百分率。当个体的生产力降低到试验里最低密度的单株生产力的 40% 时,在单位面积上增加最低密植程度的一半个体时,群体的生产力还是降低的。但种植密度的增加,比试验里最低密度增加到 200% 以上,尽管单株生产力降低了 60% 左右,群体的生产力还是增加的。这里必须注意到

密植并不是越密越好。因为随着密植程度的增加，阴株及死株的百分率也随着增加。“阴株”指油菜抽苔而不结角果的植株。当个体的生产力降低 20% 左右时，增加的种植密度比最低密度多 50% 以上，群体的生产力总是增加。以上只是举出一些典型的例子来分析密植程度，个体生产力，群体生产力三者之间的关系。实际上密植增产的条件很多。合理的密植应该既要发挥个体植株的生产潜力，又要使植株在田间的安排能够充分利用土壤的肥力、阳光和空气，尽量发挥群体的生产力。

第二章 不同施肥情况在油菜植株上 所引起的反应

我們在周浦人民公社康桥大队进行油菜的施肥試驗；肥料用量、施肥日期及处理的組合見表4、表5。这种的施肥方式是一般所常用的。种植密度为15,000株/亩。試驗是与康桥大队的农民曹士金同志合作进行的。

表4 不同肥料試驗的肥料用量及施肥日期

肥 料 用 量		施 肥 日 期
腊肥 ₁	猪粪 40 担/亩	1959 年 1 月 5 日
腊肥 ₂	猪粪 80 担/亩	
腊肥 ₃	猪粪 105 担/亩 人粪 28 担/亩	
春肥 ₁	化学肥料* 40 斤/亩	1959 年 2 月 26 日
春肥 ₂	化学肥料 40 斤/亩 人粪 80 担/亩	
花肥 ₁	化学肥料** 40 斤/亩	1959 年 4 月 5 日
花肥 ₂	化学肥料 80 斤/亩	

* 化学肥料的成分为氮 20%，磷 40%。

** 化学肥料的成分为南京永利厂的氮钾肥 25 斤，过磷酸钙 25 斤混合使用。

表5 不同肥料試驗的简称

简 称	处 理		
腊 ₁ (对照)	腊肥 ₁	春肥 ₁	花肥 ₁
腊 ₂	腊肥 ₂	春肥 ₁	花肥 ₁
腊 ₃	腊肥 ₃	春肥 ₁	花肥 ₁
春 ₁	腊肥 ₁	春肥 ₂	花肥 ₁
春 ₂	腊肥 ₁	春肥 ₂	花肥 ₁
花 ₁	腊肥 ₁	春肥 ₁	花肥 ₂
花 ₂	腊肥 ₁	春肥 ₁	花肥 ₂

一、不同施肥情况下油菜的生长和产量結構

根据油菜苔高及叶面积增长的测定看来,肥料用量影响油菜的生长主要影响油菜叶面积的增加,当肥料用量增加,油菜的叶面积大大的增加,但对于苔的延长生长则影响不大(表6)。就叶面

表6. 不同施肥情况下油菜植株的苔高及叶面积
(10株平均)

处 理	测定项目	苔 高 (厘米)*	叶 面 积 (平方厘米/株)**
腊 ₁		120.0	753.3
腊 ₂		125.8	1,094.7
腊 ₃		128.0	2,462.4
春 ₁		121.5	1,432.3
春 ₂		123.5	1,640.0

* 苔高在1959年4月8日测定。

** 叶面积在1959年5月17日测定。

积增长的历程而言;肥料用量的影响在移栽后117天开始,四倍的腊肥在移栽后132天就大起作用,可能是猪粪经长时期的腐烂,到那时期才发生肥效(图3,图4)。苔的生长与腊肥、春肥在曲线上没有差异(图5,图6,图7)。

我们还观察了不同施肥情况下油菜的后期生长,干物质在油菜植株上各器官间的分布。根据4月8日(盛花期)的测定看来,植株干重随肥料用量的增加而增加,从盛花期(4月8日)到开始结角果(5月15日)的39天中,各种不同施肥的油菜,它们的干物质都有很多的积累。增加的重量大大地超出了从移栽到盛花期(144天)所积累的干重。在这段时期中干物质累积的迟速因肥料用量不同有些差异。施多量腊肥的油菜在盛花期已经积累了较多的干物质,所以在盛花之后干物质累积的速度要慢一些(见表7)。

至于不同施肥情况下,油菜植株各器官间干物质的分布,在4月8日的样品里,大体上是这种情况:追肥用量少的植株,分布到

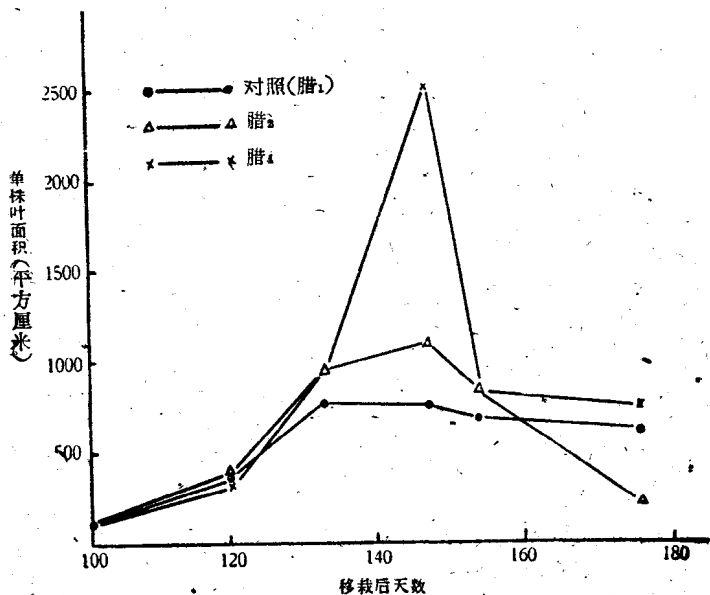


图3 不同腊肥用量下油菜叶面积的生长情况

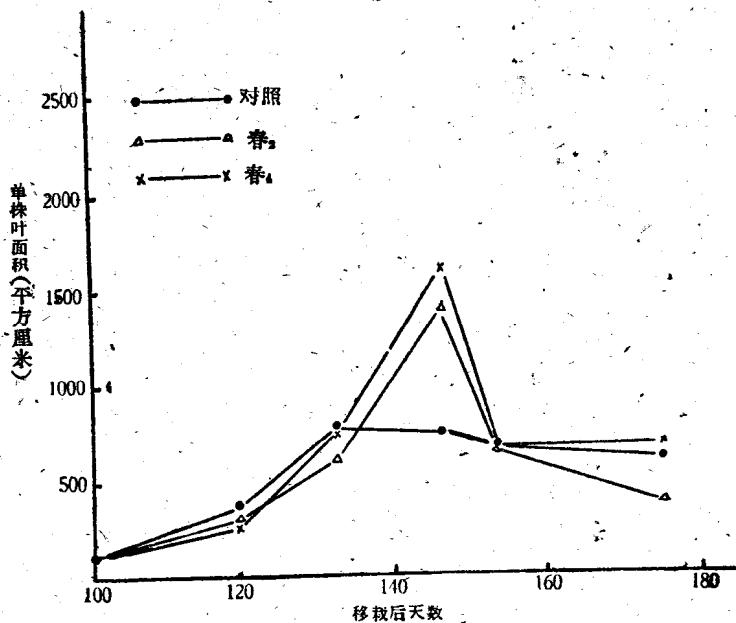


图4 不同春肥用量下油菜叶面积的生长情况

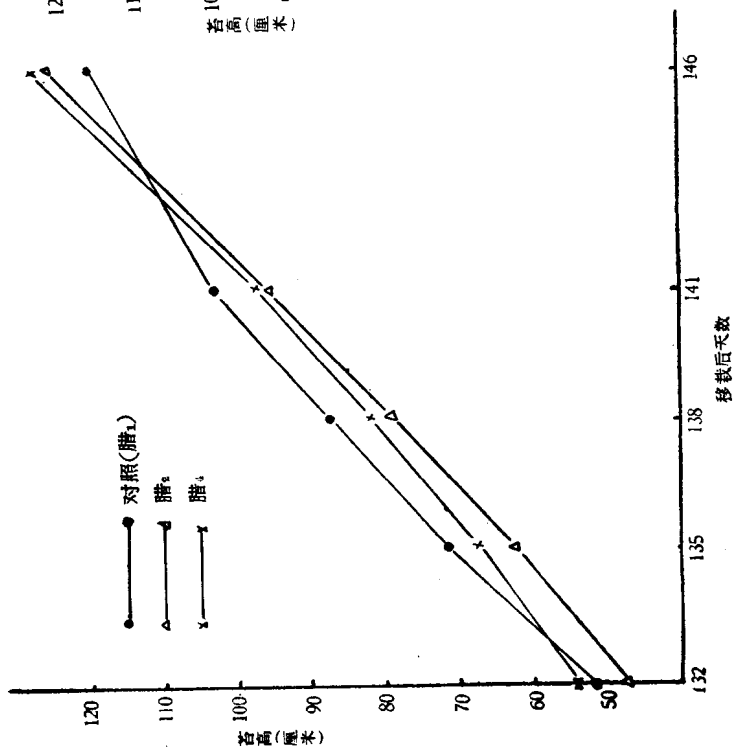


图5 不同腊肥用量与茎高的关系

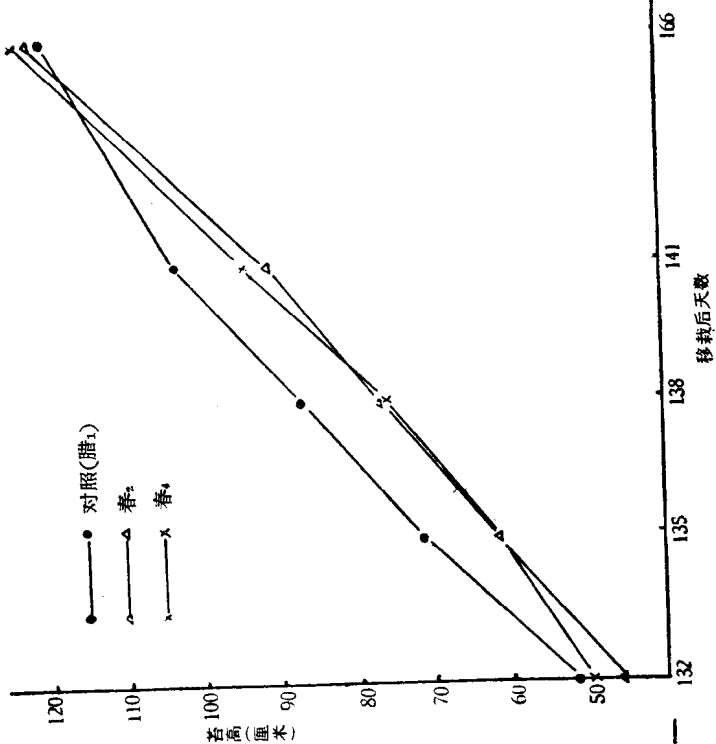


图6 不同春肥用量与油菜茎高的关系

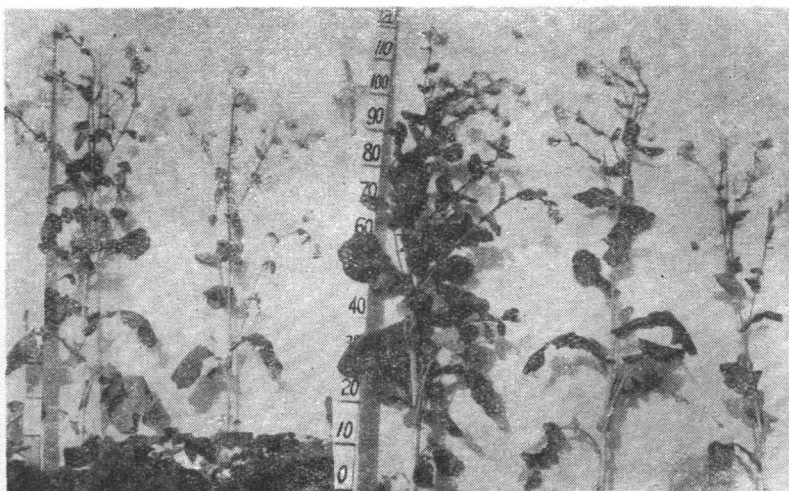


图7 不同肥料处理下的油菜植株。
自右至左：腊₁，腊₂，腊₄，春₂，春₄。

根和分枝里的干物质占的百分率要大些；多肥植株要小些。分布
在主茎里的干物质，情况就不同了；多肥植株主茎里的干物质占的
百分率要比少肥植株的高。在腊肥试验里，4月8日的植株分布
在叶子里的干物质，不论追肥量的多少，分布的百分率都是一样

表7 施肥与油菜植株内干物质的累积及分布的关系

处 理	测定项目 测定日期		各器官间干物质的分布(%)											
	单株总 干重(克)		根				主 茎				分 枝			
	8/4	15/5	8/4	15/5	8/4	15/5	8/4	15/5	8/4	15/5	8/4	15/5	8/4	15/5
腊 ₁	30.5	80.7	15.4	10.0	37.7	21.5	20.6	21.0	26.2	1.9	—	—	45.6	—
腊 ₂	36.9	118.4	16.2	8.2	43.4	21.8	14.6	21.8	26.0	3.7	—	—	44.5	—
腊 ₄	87.0	136.2	9.6	8.2	53.0	20.5	10.1	20.9	27.3	4.9	—	—	45.5	—
春 ₂	48.1	107.3	16.0	8.1	34.9	17.9	20.4	24.2	28.7	3.8	—	—	46.0	—
春 ₄	40.6	144.4	13.5	7.2	41.9	18.5	8.4	30.9	36.5	2.4	—	—	41.3	—
花 ₂	—	66.8	—	8.7	—	22.1	—	18.4	—	3.7	—	—	47.1	—
花 ₄	—	122.5	—	8.2	—	20.2	—	22.9	—	2.5	—	—	46.2	—