

徐润芳 杨经泽 庄顺琪 朱光升 编著



北方冬油菜栽培

北方冬油菜栽培

徐润芳 杨经泽 编著
庄顺琪 朱光升

北方冬油菜栽培

徐润芳 杨经泽 编著
庄顺琪 朱光升

* * *
责任编辑 刘洋河

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)
新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 6.5印张 144千字
1988年1月第1版 1988年1月北京第1次印刷
印数 1—2,200册 定价 1.30元

ISBN 7-109-00116-4/S·81

统一书号 16144·3314

前 言

北方冬油菜生产自七十年代以来有很大发展，过去各地出版的有关油菜的著作，对油菜生产起到了一定的指导作用，但很少有撰写北方冬油菜生产的图书。本书试图根据北方冬油菜生产，特别是从黄淮流域油菜生产入手，阐述油菜生长发育与环境条件的关系，并对北方油菜栽培面临的新问题及解决的途径进行探讨，旨在引起读者的关注，以促进油菜生产和科研的发展。

本书首先介绍了北方冬油菜的生产发展概况和油菜科学研究在生产中的作用，论述了北方冬油菜主要产区的自然气候特点，及其对油菜稳产高产的有利因素和发展前景。而在油菜栽培生物学基础部分除扼要叙述我国油菜的类型及起源、形态特征和各器官功能以外，着重阐述了油菜光合器官、光合作用原理、光合产物及其对产量形成的关系。

本书注重理论联系实际，针对北方油菜生产上的问题结合科学研究，深入浅出，重点就北方冬油菜的越冬保苗及抗盐碱栽培等作比较详细的叙述，希望通过这些内容对读者了解北方冬油菜生产有所帮助。此外，对北方冬油菜一般栽培技术，如直播、育苗移栽、密植、施肥、病虫害防治技术等也作了必要的描述。希望读者能从中得到一些启示。

， 虽然在编写过程中做了若干努力，但是由于资料不足，作者水平所限，难免有缺点和错误，敬希读者批评指正。

目 录

一、北方冬油菜生产概述	(1)
(一) 发展北方冬油菜生产的意义	(1)
(二) 北方冬油菜生产的历史和现状	(4)
(三) 北方冬油菜的几种主要轮作制	(6)
二、北方冬油菜产区的气候及栽培特点	(9)
(一) 北方冬油菜产区的气候条件	(9)
(二) 北方冬油菜的栽培特点和发展前景	(20)
三、油菜栽培的生物学基础	(23)
(一) 油菜的类型及起源	(23)
(二) 油菜的器官与功能	(27)
(三) 油菜的光合作用	(51)
(四) 油菜产量构成因素及产量的形成	(58)
四、油菜的冻害死苗及其防御	(67)
(一) 油菜冻害类型和发生的生态条件	(67)
(二) 油菜冻害致死原因及影响油菜抗寒性的外界因素	(70)
(三) 油菜冻害的防御措施	(74)
五、油菜的引种及良种繁育	(84)
(一) 油菜的引种	(84)
(二) 油菜的良种繁育	(86)
六、油菜的耐盐碱性与油菜茬口的土壤肥力	(91)
(一) 油菜的耐盐碱性	(91)
(二) 油菜茬口的土壤肥力	(95)
七、油菜的营养与施肥	(107)
(一) 油菜不同生育阶段对氮、磷、钾营养元素的	

需求	(108)
(二) 氮、磷、钾对油菜生长发育及品质的影响	(111)
(三) 油菜的施肥技术与方法	(116)
(四) 油菜氮、磷、钾配方施肥	(118)
八、油菜的需水特点与灌溉技术	(120)
(一) 油菜的需水特点	(120)
(二) 油菜的灌溉技术	(126)
九、油菜的直播栽培技术	(129)
(一) 油菜直播的特点和适应范围	(129)
(二) 旱地直播油菜的土壤耕作	(131)
(三) 油菜的适宜播种期	(134)
(四) 播种技术	(142)
十、油菜的育苗移栽	(148)
(一) 育苗移栽的意义	(148)
(二) 壮苗的增产作用及形态指标	(149)
(三) 培育壮苗的主要技术措施	(151)
(四) 旱直播带育苗	(154)
(五) 油菜的移栽技术	(155)
十一、油菜的种植密度	(160)
(一) 油菜合理密植增产的理论	(160)
(二) 确定油菜合理密植的因素	(168)
(三) 不同密植条件下的栽培管理	(170)
(四) 合理密植的几种配置方式	(171)
十二、油菜病虫害及其防治	(174)
(一) 油菜主要病害及其防治	(174)
(二) 油菜主要虫害及其防治	(183)
十三、油菜的收获、脱粒与贮藏	(193)
(一) 油菜的收获与脱粒	(193)
(二) 油菜籽的安全贮藏	(198)

一、北方冬油菜生产概述

(一) 发展北方冬油菜生产的意义

北方冬油菜主要分布在秦岭、大别山、淮河以北的黄、淮流域，即北纬 32° 以北，最北部可达北纬 40° 左右，大致以最冷月平均气温 -2°C 的等温线为北界。东起江苏徐州连云港，西至甘肃武都一带，包括河北、山东、江苏北部、安徽北部、河南、陕西、山西中南部和甘肃东南部。黄、淮流域约有耕地面积3.5亿亩，其中水浇地八千多万亩，农业人口1.15亿。农作物以小麦为主，其次是玉米、棉花和其它粮食及经济作物。油菜在这一地区有悠久的种植历史，但长期以来并没有引起人们足够的重视。油菜被看作“捎带的庄稼”，常与荞麦、糜子、谷子混种，亩产10—15公斤。七十年代以后，由于国民经济的发展和人民生活的需要，利用一部分冬闲地种植油菜，收到很好的效果。

北方油菜生产潜力大，土地资源丰富。黄、淮流域大部分土地为冲积平原，地势平坦，土质肥沃，地下水丰富。历史上由于黄河多次泛滥和改道，造成许多故道残堤，缓岗沙丘和槽状洼地，伴随着风沙盐碱，给农业生产带来很多不利因素。但是关中平原东起潼关，西至宝鸡长达300公里，素有“八百里秦川”之称，土层深厚，保水保肥力强，通透性能好，泾渭二水可资灌溉，是高产稳产地区；北部黄土高原和豫西丘陵山地，水土流失重，石多土薄，地高水低，灌溉

困难。但是黄、淮流域冬闲地面积大，据初步统计，每年约有冬闲地1.5—2亿亩。如河南省有冬闲地4000万亩，淮北地区有1200万亩。过去，这些冬闲地一年只种一季春玉米或甘薯、棉花、谷子。七十年代中期以来，利用冬闲地发展油菜，改一年一熟或二年三熟为一年二熟，经济效益很好，不仅粮、棉不减产，而且提高了产量，培养了地力，用地养地，促进耕作制度改革，农、牧业生产得到全面发展。

北方油菜产区自然气候条件较好。油菜生长越冬阶段，1月份平均气温在0℃左右，在正常年份，只要冬前苗子生长健壮，一般都能安全越冬。这些地区春后气温回升慢，营养生长期长，油菜生育期间日照时数多。例如：河南新乡在油菜生育期间，日照时数比长江流域的湖北武汉多336.7小时（1961—1970年，10年平均），3—5月份新乡地区降水量比武汉少327.4毫米，雨量偏少，遇旱要注意灌溉。但这一地区日照充足，昼夜温差大，有利于春后薹茎生长发育和开花结角，也有利于养分积累和脂肪的形成。从外观来说，北方油菜病害轻，株型矮，倒伏少，结实器官发育好，种子大，千粒重高，容易达到高产稳产。

从表1—1数字看，1980—1982年北方冬油菜实收面积600—800万亩，其中河南省最多，占总面积的38.8—54.9%，其次是陕西、皖北、苏北地区。陕西省油菜面积、单产比较稳定，苏北、皖北发展很快，面积、单产、总产都有大幅度的增加，对改变农村面貌，提高人民生活水平有很大贡献。

油菜是世界上主要油料作物之一。近三十多年来，油菜籽总产量的增长仅次于大豆和向日葵。1949—1981年期间油菜籽年总产量由490万吨增加到1215万吨，增加了147.9%。世界油菜生产有两个明显的发展时期，一是第二次世界大战

表1-1 北方冬油菜1980—1982年生产统计表

省或地区	1980				1981				1982			
	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	总产 (吨)	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	总产 (吨)	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	总产 (吨)	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	总产 (吨)
陕西	135.5	57.0	72,655	156.9	73	136,230	144.5	82.15	118,780			
山西	10.5	26.5	2,800	10.6	53	6,160	9.3	88.5	8,210			
山东	15.38	45.6	8,980	25	83.5	17,125	21.48	73.3	16,730			
河南	330.3	46.0	133,920	334.3	40	145,615	309.8	51	252,085			
河北	23.6	37.0	8,600	22.6	42.5	9,550	11.1	56	6,200			
甘肃(庆阳)	2.61	16.0	420	6.49	22.7	1,475	6.44	25	1,610			
苏北	35.48	55.5	18,390	55.57	69.5	45,470	120.98	96.75	115,260			
皖北	48.1	52.9	25,410	113	86.4	97,630	174.85	108.25	189,280			
合计或平均值	801.5	42.05	269,150	815.5	58.2	459,200	798.4	72.6	707,150			

(资料来源:陕西、山西、山东、河南、河北五省数字根据农业出版社《中国农业年鉴》,其余根据地区资料。)

后的五十年代中期，油菜成为国际市场上的“现金作物”，大大促进了油菜生产的发展，这个时期油菜生产主要依靠面积的扩大。二是七十年代以后，由于低芥酸和低硫代葡萄糖甙品种的育成，品质得到改良，扩大了产品的应用范围，油菜面积和单产进一步得到发展。

（二）北方冬油菜生产的历史和现状

北方冬油菜产区是我国白菜型油菜的发源地。据考查，早在1800年以前的东汉时期，服虔所著的《通俗文》一书中，有“芸薹谓之胡菜”的记载。明代著名植物学家和药物学家李时珍，在他的《本草纲目》中解释芸薹“即今油菜，为其子可榨油也。羌、隴、氐、胡，其地苦寒，冬月多种此菜，能历霜雪。种自胡来，故服虔通俗文谓之胡菜”。这里所说的“羌、隴、氐、胡”就是现在的青海、甘肃、新疆、内蒙古等地。由此可知，我国油菜首先在北方种植，逐步在黄河流域发展，以后扩大到长江流域各省。

我国历史上种植的油菜，都是白菜型和芥菜型。目前大面积种植的甘蓝型油菜，原产欧洲地中海沿岸，二十世纪三十年代由日本引入我国，取名胜利油菜，五十年代在长江流域推广。六十年代各地科研机构以胜利油菜为基础，和其它品种杂交，培育出大批早、中熟高产的甘蓝型品种。七十年代黄、淮流域各省，大面积推广甘蓝型油菜，比当地白菜型油菜产量显著提高。

从北方油菜栽培方法来看，历史上经过长期的演变，在旧社会的经济制度和生产力发展水平下，油菜多和糜子、黍稷、荞麦等作物混播，管理粗放，是作为“捎带庄稼”对待的。俗话说：“有了收菜子，没了收糜子”。以后发展为条

播或点播，大都和麦类间作，或在畦埂、地边种植，土壤水分不足，容易受干旱冻害，保收率低，产量不稳定。七十年代始，油菜向单作发展，管理趋向精细，产量逐步提高，七十年代后期育苗移栽面积逐步扩大，产量进一步得到提高。特别是1978年以后，因油菜籽收购价格的提高，极大地调动了农民的生产积极性，油菜生产得到了迅速发展。如河南省1971年全省油菜收获面积仅36万亩，而1982年收获面积则达309.8万亩，面积增加7.6倍，亩产从27公斤提高到51公斤。在油菜育种方面，各地培育了一批适合于当地种植的良好品种。如山西省的上党油菜，河南省的耙齿蔓，河北省的柏乡油菜，山东省的菏泽油菜，陕西省的关油8号、74-1等白菜型品种。甘蓝型油菜，引进了外地一些品种，如沪油23、勾叶青、跃进油菜等。各地科研单位选育了新品种，如陕油110，郑油1号，合油1号，南阳41，开封矮选，淮油6号，沛选1号，当油早等，大面积推广，受到群众欢迎。油菜栽培方面也做了许多试验，特别是对油菜安全越冬做了大量研究。如山西省进行的防治油菜根蛆的研究，对减轻油菜越冬死苗率起了积极作用。陕西省对油菜越冬保苗的调查研究总结了陕北地区“冬苦”的经验。山东、河南等省部分地区研究了盖土保苗的经验。1980年中国农业科学院油料作物研究所组织考察了北方冬油菜生产技术，对防冻保苗技术开展了较全面的协作研究，制定了适时早播，培育壮苗，浇越冬水等综合措施，使油菜保收率显著提高，取得了明显的经济效益。同时，对油菜高产栽培也做了大量的综合研究，提出高产的形态指标和生理指标以及相应的栽培技术措施。在油菜品质改良方面，六十年代以来油菜品质问题在国内外引起了普遍重视，1978年后，我国也积极开展此项研究，并列入国家重点

研究项目。江苏省淮阴地区农业科学研究所培育出低芥酸品种264，已开始示范推广。陕西、河南、安徽、江苏等省和地区农科院（所）也在努力进行工作，并已培育出一些优良品系进行区域试验，预期不久将有一批品质优良的低芥酸和低硫代葡萄糖甙的新品种在生产上推广应用。

（三）北方冬油菜的几种主要轮作制

群众在生产实践中认识到油菜是轮作倒茬比较理想的作物，各地流传着“油菜茬口香，种啥啥沾光”的说法，集中地反映了油菜在用地养地中的地位和作用。目前，北方冬油菜产区主要实行以下几种轮作制：

1. 油菜—玉米轮作 这种轮作制比较普遍，东起东海之滨，西至甘肃省东部，都有此种形式。六十年代以前，玉米多为春播，一年一熟或和小麦轮作，二年三熟。茬口紧，季节紧，地力消耗大，地越种越瘦，产量每况愈下。七十年代以后，油菜面积逐步扩大，特别是1978年以后，油菜面积和产量高速度发展，过去种春玉米的冬季休闲地，多数种油菜，油菜收后种夏玉米。据河南省延津县小店公社试验，油菜茬种夏玉米，亩产242.7公斤，比春玉米每亩少收9公斤，但下茬小麦平均亩产292.5公斤，比春玉米茬小麦每亩增加134.9公斤。因为油菜地有落花、落叶和油菜饼全部作夏玉米的追肥，地力较好，两季合计增产30.8%，还多收一季油菜（亩产107.7公斤）。这种种植形式的油菜多采用育苗移栽，也有把直播与育苗移栽结合起来，即增加早茬直播油菜的种植行数，从其中隔行取苗移栽。还有部分地方，在玉米地套种油菜，但套种时间不能太早，以免长期荫蔽，油菜出现高脚苗、拔节面减产。

2. 油菜—谷子（或夏甘薯、夏高粱）轮作 据河北省隆尧县王庄大队试验，油菜茬种高粱、谷子，分别比小麦茬增产33%和55%。

3. 油菜—棉花轮作 近年来油、棉两熟在北方油菜区发展很快，特别是八十年代以来，油、棉轮作成了农村发家致富的道路。过去北方棉区多为一年一熟制的春播棉，有的采用营养钵育苗移栽或麦垄套作，费工多，病虫害多，投资多，棉花往往不能全苗，产量不稳定。1978年河南省延津县小店公社改一年一熟棉为油、棉两熟，亩产油菜籽113.2公斤。油菜收后直播早熟棉，产量和春播相似，纯收益比一年一熟增加，多得菜籽饼62.25公斤。尤其是推广早熟棉种以后，油、棉两熟配套最为适合，发展很快。山东、河南、河北等省部分地区改一年一熟制为一年两熟，面积逐年扩大，复种指数增加，农民经济收益迅速提高。这是提高土地和自然资源的利用率，增产增收的有效途径。

4. 油—油轮作 主要有油菜—花生；油菜—芝麻；油菜—大豆等一年二熟轮作方式。山东省临沭县大蔡庄农科队试验，油菜与花生复种创高产，其中油菜亩产220.2公斤，花生亩产284.2公斤，二季总产504.4公斤。由此可见，在山东省南部和河南省东部砂质壤土地区，在灌溉条件下，油菜—花生一年两熟有巨大的增产潜力。油菜—芝麻轮作在河南驻马店地区以及淮北地区栽培较多，产量较麦茬芝麻高。油菜—大豆轮作，在黄淮流域十分普遍，其对培肥地力有良好效果。

5. 油菜和其它作物轮作 我国著名的烤烟产区——河南省许昌地区、山东省潍坊地区，油菜是烟草很好的前作，菜籽饼又是烟叶的好肥料，它含有氮、磷、钾以及其它多种营

养元素，有利于提高烟叶的品质。其次，油菜还适于和各种蔬菜间作套种，充分利用地力和自然资源，对提高作物总产量有很大作用。

二、北方冬油菜产区的气候及栽培特点

(一) 北方冬油菜产区的气候条件

各种农作物在生长过程中都和自然气候条件有密切关系。在油菜生产中，从播种开始，时刻受气候条件的影响。北方冬油菜产区处于亚热带北部边缘，气候温和，属暖温带半湿润气候，面积40多万平方公里。本区四周都有比较大高山，对气候形成起很大作用。例如南面的秦岭，是南北气候的主要分界线；北面的燕山，对冬季冷空气的侵入，也有显著的影响。太行山、吕梁山以及西部黄土高原，阻挡着西伯利亚寒流的侵袭，却障碍着海洋气流的向西深入，这样构成本地区的半干旱气候的特征。

1. 温度 本区气温，冬、夏变化较大，全年平均气温在8—15℃之间。冬季长4.5—5.5月，夏季长3—4.5月。春、秋都在1.5—2月，沿海较长。

黄淮流域气候。月平均温度，大致自11月开始，全境降到10℃以下。1月份是全年气温最低月，全境在0℃以下，以后温度逐渐回升。8月份全境基本还处于冬季，以后温度急剧上升。4月全境月平均温度在10℃以上，南部可达15℃。

从表2—1可以看到，冬季时间长短、气温高低，受地势、地形的影响极大。石家庄和太原同在北纬38°左右，一在太行山以东的华北平原，冬季时间145天，一在太行山以西

表2—1 黄淮流域四季持续时间

地 名	冬	春	夏	秋
北 京	155(10/28)	55(4/1)	105(5/26)	50(9/8)
石 家 庄	145(11/2)	65(3/27)	100(5/31)	55(9/8)
开 封	140(11/12)	50(4/1)	115(5/21)	60(9/13)
济 南	135(11/12)	50(3/27)	125(5/16)	55(9/18)
徐 州	140(11/12)	60(4/1)	105(5/3)	60(8/19)
太 原	185(10/18)	50(4/21)	70(6/10)	60(8/19)
榆 林	180(10/18)	55(4/11)	75(6/10)	55(8/24)
西 安	135(11/17)	65(3/17)	100(5/26)	65(9/3)
武 都	110(11/17)	80(3/7)	100(5/26)	75(9/3)
天 水	155(10/28)	85(4/1)	55(6/25)	70(8/19)

注：(月/日)为四季开始日期

表2—2 黄淮流域油菜生长期间月平均温度 (°C)

(1961—1970)

地 点	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
北 京	19.4	12.4	4.0	-3.0	-4.7	-2.5	4.6	13.0	20.5
石 家 庄	20.0	13.6	5.9	-0.9	-2.7	-0.7	6.7	14.1	21.4
安 阳	20.4	14.6	6.9	0.2	-1.7	0.8	7.6	14.4	21.3
郑 州	20.5	15.6	7.9	1.7	-0.2	1.8	8.0	14.6	21.4
驻马店	21.0	15.9	9.3	3.2	1.2	2.8	8.5	14.4	20.8
西 安	19.1	13.6	6.6	0.6	-0.8	1.8	8.1	13.6	19.3
济 南	21.4	15.7	7.9	0.9	-1.4	0.9	7.6	14.7	22.3
徐 州	21.2	15.6	8.7	2.1	-0.4	1.5	7.8	14.2	20.6
阜 阳	21.6	16.3	9.8	3.1	0.7	2.6	8.4	14.7	20.9
太 原	15.9	10.0	2.0	-4.8	-6.5	-3.5	3.8	11.1	17.7
庆 阳	13.9	8.6	1.6	-4.4	-5.5	-3.3	3.0	9.0	14.9

注：表内数字根据中央气象局统计资料

的高原地带，冬季长达185天。黄土高原温度较低，东部平原较温暖，显然是海拔高度不同和海洋、大陆气候影响所致。

气温随着纬度的升高而明显下降，据中央气象局记录资料，从信阳—许昌—郑州—安阳—保定，纬度逐级升高，11月上旬—2月下旬的旬平均气温逐步下降，至1月中旬以后开始回升（图2—1）。

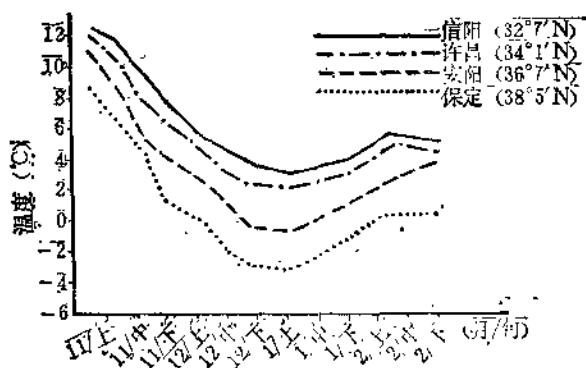


图2—1 不同纬度的旬平均气温变化

据安徽省阜阳地区气象局观测结果，油菜苗期日平均气温达 0.6°C 以上时才进行生长。油菜播种至越冬前（12月中旬）大于 0°C 的积温 1300°C 时产量最高。积温小于 1300°C 的时候，每增加积温 10°C ，亩产提高2.27公斤。由此可见，油菜苗期生长和温度有密切关系。冬前积温在 $500-1300^{\circ}\text{C}$ 范围内，产量随积温的增加而提高，其相关系数 $r=0.967$ ，回归方程式为 $\hat{y} = -76.7 + 4.54\Sigma T/10$ 。

江苏淮阴地区气象局分析当地1952—1980年的气象资料，油菜越冬期负积温值的大小与丰欠关系极大。凡是丰年，负积温值都小（9年负积温平均值为 -45°C ），欠年负