

作物栽培学

(棉花、水稻)

江苏农学院

一九七三年四月

目 录

棉 花

第一节 概述	1
第二节 棉区和栽培种	2
一、我国及本省棉区的概况	2
二、我国栽培的棉种及本省栽培的主要品种	6
第三节 棉花的栽培特性和产量形成	9
一、棉花的栽培特性	9
二、棉花的生育概要及产量形成	9
第四节 播种出苗阶段	11
一、棉子的发芽和出苗	11
二、棉花播种出苗阶段栽培上的基本矛盾	13
三、棉花播种出苗阶段的栽培管理	14
第五节 苗期	20
一、棉苗生长发育的点	20
二、苗期栽培上的主要矛盾	23
三、苗期的栽培管理	24
第六节 蕾期	27
一、蕾期棉株生长发育的特点	27
二、蕾期栽培上的主要矛盾	31
三、蕾期的栽培管理	32
第七节 花铃期	36
一、花铃期棉株生长发育的特点	36
二、花铃期栽培上的主要矛盾	37
三、花铃期的栽培管理	38
第八节 吐絮期	42
一、吐絮期棉株生长发育的特点	42
二、吐絮期栽培上的主要矛盾	44
三、吐絮期的栽培管理	44
第九节 棉花高产栽培中的几个问题	46
一、高产途径	46
二、合理密植	47
三、棉花蕾铃脱落的分析及其防止途径	50
四、棉花的营养特性和合理施肥	52
五、棉花的育苗移栽	57

水 稻

第一节 江苏省水稻生产概况	60
---------------	----

第二节 栽培水稻的类型	61
一、栽培稻种的起源	61
二、栽培稻种的类型和演变	61
第三节 水稻产量形成概述	64
第四节 育秧阶段	66
一、壮秧的标准	66
二、种子萌发与催芽	68
三、播种期、播种量和秧龄期	71
四、育秧方式和整地、施基肥	76
五、秧田管理	77
第五节 移栽~拔节阶段	81
一、分蘖的发生与根、叶的生长	81
二、促进和控制分蘖生长的措施	84
第六节 拔节~孕穗阶段	95
一、各部器官的生长、相互关系及合理的长相、群体结构	95
二、不同条件下矛盾的分析及其促进原则	106
第七节 抽穗~成熟阶段	110
一、抽穗、开花	110
二、灌浆、结实	112
第八节 水稻品种的发育特性	113
一、水稻的感温性、感光性和基本营养生长性	113
二、不同地区水稻品种发育特性的形成	114
三、水稻的发育特性与栽培	121
第九节 双季稻栽培中的几个问题	123
一、茬口安排和品种搭配	123
二、肥水管理问题	126
三、关于后季稻翘穗头问题	128
第十节 徐、淮地区“早改水”后水稻生产中的几个问题	131
一、确保水源，灌排配套，经济用水，成片种植	131
二、用养结合，因地制宜，逐步扩大复种指数	131
三、关于良种的应用	132
四、盐碱地水稻生产的几点经验	133
第十一节 直播稻栽培要点	134
一、狠抓全苗	134
二、消灭杂草	136
三、苗期水肥管理	138
第十二节 中梗晚栽问题	138
一、实行中梗晚栽，有利一熟高产，全年丰收	138
二、中梗晚栽的高产栽培措施要点	140

棉花

第一节 概述

棉花在我国农业生产和国民经济中都占有极重要的地位。它既是人民生活的必需品，又是重要的战略物资。棉纤维是纺织工业的主要原料，也是国防、医药、化学等工业的原料，如纸张、胶卷、绝缘材料、塑料、化学纤维、火药等。棉子油是很好的工业用油，经处理后也可供食用。棉子饼可作饲料和肥料。棉子壳可提取碳酸钾等化工产品。棉秆皮可造纸或作麻类纤维的代用品，棉秆也是很好的燃料。整枝下来的新鲜棉叶、嫩枝也可以作饲料。所以正确的贯彻“以粮为纲，全面发展的方针，在必须把粮食抓紧的同时发展棉花生产，对加速国家建设，加强战备，保证市场供应，改善人民生活，支援世界革命都有十分重要的意义。同时，也有利于增加社员收入，扩大社、队积累，促进农业机械化，巩固发展集体经济。

我国是世界上主要产棉国之一，栽培历史悠久，植棉地区非常辽阔。但在解放前，由于帝国主义、封建主义、官僚资本主义三座大山的压迫和国民党反动派的腐朽统治，工农业生产遭到严重的破坏，棉花生产也不例外。如一九四九年皮棉总产只有888.8万担，仅为抗战前最高年产量（一九三六年）的52.4%，亩产皮棉21.6斤，棉产不能自给，每年依靠大量的“洋棉”、“洋布”进口。

解放后，党中央和毛主席非常重视棉花生产的恢复和发展。在土地改革和农业集体化的基础上，实施了一系列鼓励植棉的政策：如粮棉合理比价，优棉优价，予购，保证棉区社员口粮标准不低于邻近粮区等，并支援了大量的化肥、农药、机械等生产和生活资料。使我国的棉花生产得到了迅速的恢复和发展。1952年皮棉总产达到2607.4万担，比1949年增加了近两倍，比解放前最高年产量增加了53.6%，亩产增加到31.2斤。1957年亩产超《纲要》的有浙江慈溪，湖北麻城、广济，甘肃敦煌，河北石家庄五个县市。1958年党的八届六中全会，又将棉花与钢，煤，粮同列为全国人民必须努力完成的四大指标之一。广大贫下中农在总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下，鼓足干劲，力争上游，当年棉花总产达到4200万担，相当于1949年的4.7倍左右，亩产达48.9斤。有13个县亩产超《纲要》。1960年通过的在毛主席亲自主持制定的《全国农业发展纲要》中规定，从1956年开始的12年内，棉花亩产按照各地情况，分别增到40、60、80斤和100斤。1964年毛主席又发出了“农业学大寨”的伟大号召，广大贫下中农树立“愚公移山，改造中国”的雄心壮志，战天斗地，棉花生产获得了迅速的发展，从1964年到1968年，我国棉花总产增长41.10%，亩产增长40%。而同期美国总产减少28%，亩产减少2%；苏修总产只增加15%，亩产增加18%；印度总产增加2%，亩产减少2%。特别是文化大革命以来，1967年毛主席发出：“必须把粮食抓紧，必须把棉花抓紧，必须把布匹抓紧”的伟大号召，广大贫下中农狠批了刘少奇一类骗子竭力鼓吹的“要发家，种棉花”等修正主义黑货，进一步树立了为革命种棉，为战备增产的思想，棉产大幅度增长，1966—1968年，三年平均比1965年总产增加12.2%。亩产增加12.5%，都超过了历史最高水平。1970年全国棉花生产会议，要求力争第四个五年计划期间到1975年，棉花亩产上

《纲要》，北方80斤，南方100斤。广大贫下中农满怀革命豪情，再接再厉，夺得了连续第九年的丰收，全国棉花总产比69年增长12%。出现了一批亩产皮棉百斤的省市。如上海市和浙江省粮棉双超《纲要》，连续8年亩产皮棉百斤以上，其中最高年份上海市为159斤，浙江省为139.5斤。据1970年统计，全国亩产皮棉百斤以上的县38个，加上亩产80斤以上的县，共88个，比上年增加25个。山东昌潍地区平均亩产102斤，成为北方第一个百斤皮棉地区。1972年上海市郊区十个县在县县“粮过千，棉过百”的基础上高产更高产，全郊区平均亩产皮棉115斤，平均亩产粮食1,317斤。江苏省南通地区，是全国产棉最多的地区之一，290万亩棉田连年高产稳产，1972年平均亩产皮棉达112斤，而粮食平均亩产也还达到932斤。全国涌现出一批棉花高产和粮、棉双高产先进县和先进社队如河南新乡，湖北云梦，安徽临泉县等。特别是河北省成安县商城公社何横城大队1972年种1200亩棉花平均亩产皮棉170斤，种800亩粮食平均亩产1,714斤，平均每人向国家贡献粮食305斤、皮棉153斤、油脂61斤。谁说北方大面积土地上不能出现棉、粮双高产呢？

江苏是全国主要产棉省之一，常年棉田面积占全国棉田总面积的十分之一左右，总产占全国10—15%。解放前，总产120.33万担，单产19.52斤。解放以来，江苏和全国一样，棉花生产有比较大的发展，主要是因为贯彻了党的一系列政策，和植棉技术上推行了一系列的增产措施，如1950年开始推广岱字棉，1956年普及全省；1953年以来棉田普遍推行药剂治虫，减轻了虫害损失；改进栽培技术，加强棉田管理，提高精耕细作水平，如增施肥料，进行冬耕，改撒播为条播，实行合理密植等。恢复期总产上升到162.7万担，单产24.1斤。第一个五年计划期间总产达289.06万担，单产41.93斤。在无产阶级文化大革命的推动下，农业生产获得更加迅速的发展，1970年百斤皮棉县增加到四个（启东、常熟、太仓、沛县）。1971年全省粮食亩产超过《纲要》，棉花总产量比上年有所增产，南通地区实现了粮食超千斤，皮棉过百斤。全省粮棉双超《纲要》的县达到七个（启东、海安、如东、如皋、海门、东台、沛县）。粮棉双超《纲要》的公社202个，其中皮棉亩产140斤以上的公社20个；粮食超《纲要》、皮棉亩产150斤以上的大队106个；粮食超《纲要》、皮棉亩产200斤以上的大队6个、生产队134个。尤其启东县连续八年高产稳产，亩产皮棉百斤以上，最高年份达162斤。特别是过去一向认为土质瘠薄，易旱，易涝，棉花不易高产的徐州地区的沛县，连续两年超《纲要》以及1972年南通地区又一年全区平均棉花亩产皮棉112斤等事迹，对全省的棉花生产是一个很大的推动。一个夺取粮棉双高产，双超《纲要》的群众运动，正在各地深入持久地发展。

第二节 棉区和栽培种

一、我国及本省棉区的概况

正确地划分棉区，对棉花生产有密切的关系。可以便于规划生产，同一棉区内品种类型、农情和耕作技术等相似，可以相互调种、学习和交流经验。我国棉区的划分，过去根据棉花分布情况和气候、地理、经济等条件，结合我国自然区划分为五大棉区。即：

1.黄河流域棉区：包括长城以南的北京市、河北、山东、山西及河南、陕西、江苏、安徽的秦岭、伏牛山、淮河、苏北灌溉总渠以北地区，甘肃东部。为我国最大的棉区，常年植棉面积约占全国棉田总面积的60%左右，但总产量不及全国的一半。

2.长江流域棉区：包括黄河流域棉区以南，戴云山、九连山、五岭等以北的四川、湖

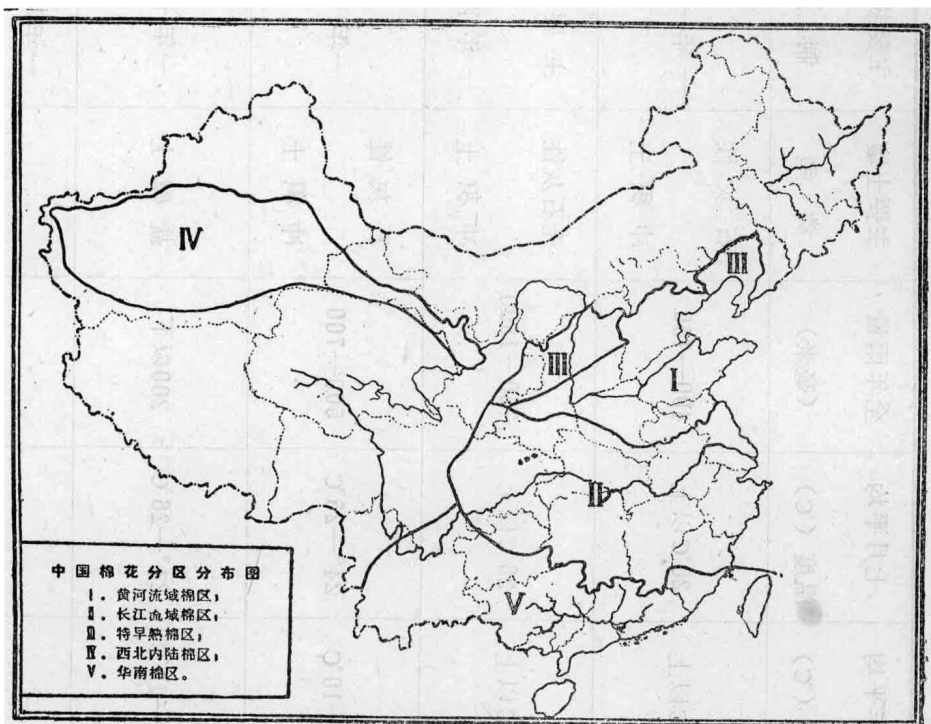
北、湖南、江西、浙江、上海市及江苏、安徽、河南、陕西的南部，福建和贵州的北部。为我国第二大棉区，常年植棉面积约占全国35%左右，但总产量将近全国一半。

3. 辽河流域棉区：包括辽宁、吉林及前热河地区，**现包括晋中陕北甘肃东部称特早熟棉区。**

4. 西北内陆棉区：包括新疆及甘肃的河西部分。

5. 华南棉区：包括广东、广西、云南、台湾及福建、贵州的南部和四川的西南部。

这三个棉区在全国占的比重都很小，但西北内陆棉区有发展前途。见表4—1，图一。



图一 中国棉区分布图

江苏是全国主要产棉省之一，常年棉田面积占全国第五位左右。根据气候、土质、耕作制度等可区划为沿海、沿江、徐淮三个棉区。在全省的位置以苏北灌溉总渠为界，分属黄河、长江两大棉区。灌溉总渠以北属黄河流域棉区，包括徐淮棉区全部及沿海棉区最北部的滨海、阜宁及射阳北部。灌溉总渠以南属长江流域棉区、包括沿江棉区全部及沿海棉区的中部及南部。

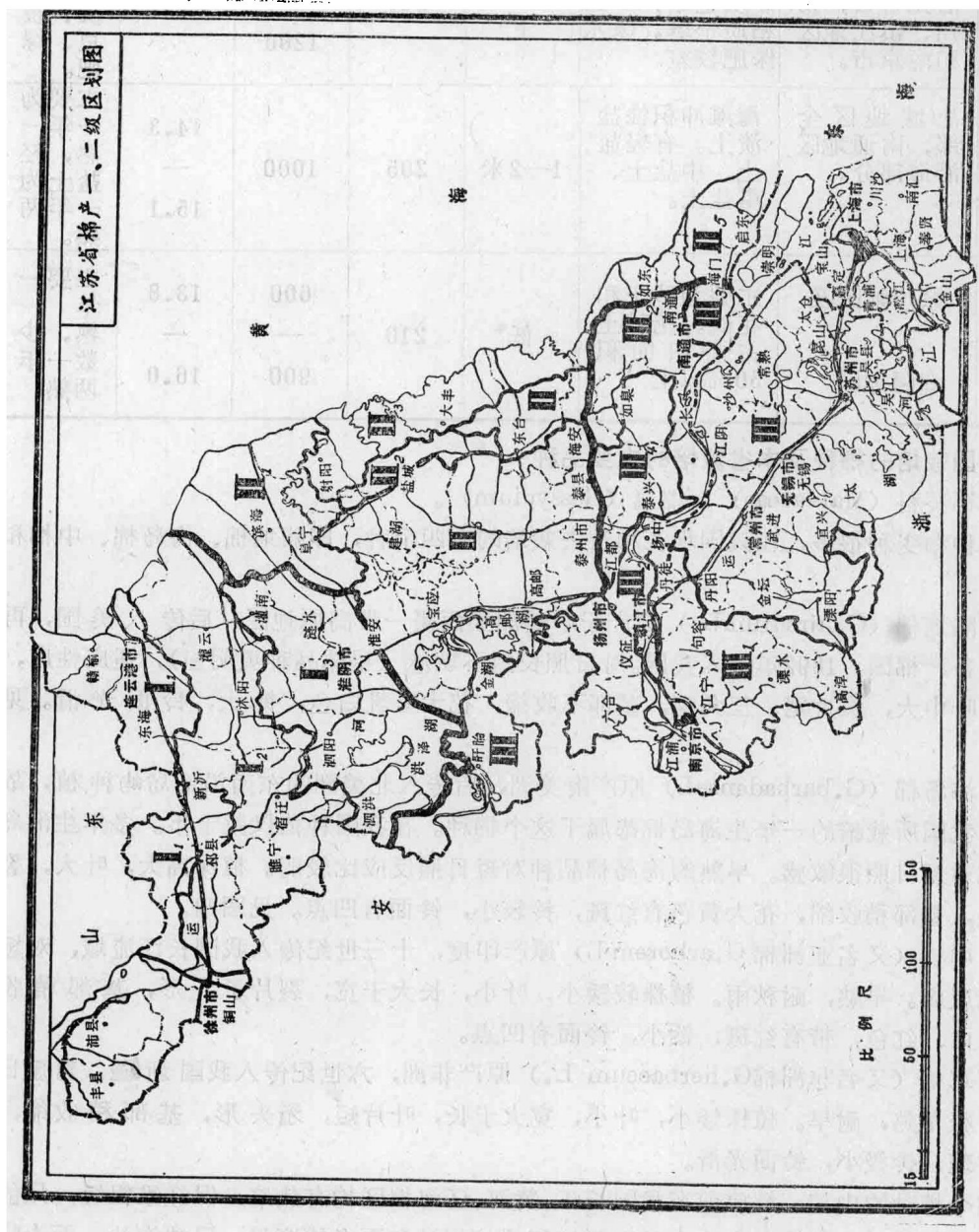
1. 沿海棉区：包括盐城地区全部、南通地区的沿海部分及扬州地区的里下河部分。棉田面积占全省最多，棉田集中分布在串场河以东的沿海地区。多为一熟棉田，冬季种苕子等绿肥或休闲。南部东台、启东等为一年二熟，冬季种三麦二豆，以元大麦为主与棉花套作，夏季旱粮以玉米单作或玉米、大豆间作与棉花轮作或连作。

2. 沿江棉区：包括苏州地区全部及南通、扬州沿江各县，镇江地区和南京市。棉田主要分布在沿江两岸，面积占全省第二位。为一年二熟的麦套棉，棉田多与水稻轮作。

3. 徐淮棉区：包括徐州及淮阴两地区，棉田面积占全省比重较小，主要集中分布在废黄河沿岸。以一熟制棉田为主，冬季种苕子绿肥或休闲，夏季棉花连作数年后与旱谷或水稻轮作。见表4—2，图二。

表 4—1 我国五大棉区主要自然条件及栽培制度

棉区名称	主要区界	无霜期 (天)	全年平均 温度(°C)	七月平均 温度(°C)	全年雨量 (毫米)	主要土壤 类型	主要栽培 制度	棉花品种 类型
黄河流域 棉区	长城以南, 秦岭、 伏牛山、淮河以 北。	180—230	11°C以上	26°C以上	400—750	石灰性 冲积土	一年一熟	中(早)熟陆 地棉
长江流域 棉区	秦岭、伏牛山、淮 河以南, 南岭以 北。	230—280	15°C以上	26°C以上	750—1500	无石灰性 冲积土	主要为 一年两熟	中熟陆地 棉 海岛棉
辽河流域 棉区	长城以北, 辽宁省 境内。	150—170	8°—10°C	24°—25°C	500—700	石灰性 冲积土	一年一熟	最早熟陆 地棉
西北内陆 棉区	甘肃河西走廊棉区 及新疆自治区。	130—160	10°—12°C	24°—26°C	200以下	盐碱土	一年一熟	陆地棉 海岛棉
华南棉区	贵州、福建南部及 云南、广东、广 西、台湾。	300天以 上以至全 年无霜。	20°C以上	26°C以上	1200—1800	黄壤红壤	一年两熟 或三熟	陆地棉 海岛棉



图二 江苏省棉区分布图

表 4—2 江苏省棉区的主要自然条件及栽培制度

棉区名称	分布范围	土壤类型	地下水位	无霜期(天)	年雨量(毫米)	年平均温度℃	栽培制度
沿江两熟棉区	苏州地区全部,南通地区沿江各县,扬州、镇江地区和南京市。	微量到中量石灰性冲积土。多数砂质土壤,少数粘质土壤。保水保肥较差。	1米以下	240	1100 — 1200	15—16	一年两熟,冬季为三麦、蚕豆、绿肥。
沿海盐垦棉区	盐城地区全部,南通地区沿海部分。	海滩冲积性盐渍土。有轻盐土、中盐土、重盐土。	1—2米	205	1000	14.3 — 15.1	主要为一年一熟,轻盐土为一年两熟。
徐淮棉区	徐州地区及淮阴地区	主要为砂土和花碱。花碱土占棉田面积50%以上	低	210	600 — 900	13.8 — 16.0	主要一年一熟,少数一年两熟。

二、我国栽培的棉种及本省栽培的主要品种

棉花属锦葵科 (Malvaceae), 棉属 (Gossypium)。

棉花的种和变种很多,在我国现在和过去栽培的有四个种,即陆地棉、海岛棉、中棉和草棉。

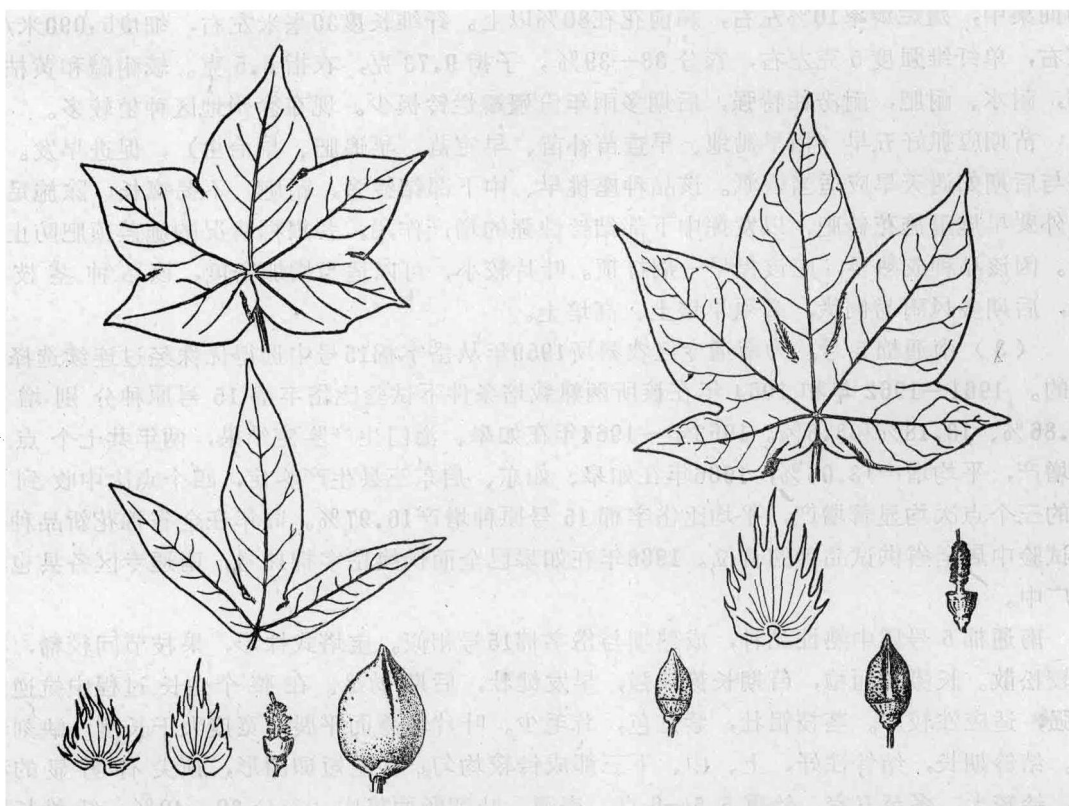
(一) 陆地棉 (*G. hirsutum* L.) 原产于中美洲墨西哥一带高原地区,后传入美国,再由美国传到各产棉国,1892年传入我国。对日照长短不敏感(早熟品种更明显),适应性广,植株高大,叶中大,裂片宽、三角型,基部不收缩,花大呈乳白色,铃大,铃面光滑。见图三。

(二) 海岛棉 (*G. barbadense* L.) 原产南美洲,后传入北美洲的东南沿海岛屿种植,故称海岛棉。我国所栽培的一年生海岛棉都属于这个棉种。在我国种植仅数十年。多年生海岛棉及埃及棉对短日照很敏感。早熟的海岛棉品种对短日照反应比较弱。植株高大,叶大,裂片长、渐尖,基部稍收缩,花大黄色有红斑,铃较小,铃面有凹点。见图四。

(三) 中棉(又名亚洲棉 *G. arboreum* L.) 原产印度,十三世纪传入我国长江流域,对短日照近乎无反应。早熟,耐秋雨。植株较矮小,叶小,长大于宽,裂片矛头形,基部稍收缩,花黄、白、红色,带有红斑,铃小,铃面有凹点。

(四) 草棉(又名非洲棉 *G. herbaceum* L.) 原产非洲,六世纪传入我国新疆。对短日照无反应。极早熟,耐旱。植株矮小,叶小,宽大于长,叶片短,矛头形,基部稍收缩,花黄色有红斑,铃极小,铃面光滑。

上述四个棉种的中棉,解放前在我国长江、黄河、辽河棉区均有栽培,但纤维粗短,只能纺粗纱,产量也不高。解放后因为人民需要较细的纺织品和更多的产量,已被淘汰,而为陆地棉所代替。草棉的纤维更粗、更短,产量更低,也被淘汰代替。陆地棉的纤维较长,能纺24—60支纱(1磅皮棉纺成840码长的纱称1支)可以织较细的织物。衣分(即 $\frac{\text{皮棉重量}}{\text{籽棉重量}} \times 100$)又很高,籽棉产量也高,因此每亩皮棉产量高,很受群众欢迎。解放后种植遍及全国。约占



图三 陆地棉的叶、苞、花和铃

图四 海岛棉的叶、苞、花和铃

棉田面积的98%以上。海岛棉纤维很长,很细,能纺100支以上或更高级的细纱。还可和涤纶等混和纺织更细的织物,有一定前途,只是因生育期长,衣分和籽棉产量均不及陆地棉,故种植面积很小。近年在云南、新疆(吐鲁番盆地)、广东、广西都有少数种植。上海市奉贤、浙江都在试种,我省常熟也曾试种过海陆杂交一代(即陆地棉和海岛棉杂交第一代)。

本省栽培的棉花品种几乎全都是陆地棉,而且是岱字棉15号及其后代的选系。

(1) 岱字棉15号: 在1950年由国外引入本省。由于它的产量高、衣分高、品质好,适应性较强,很快遍及本省各棉区及长江流域棉区与黄河流域棉区。岱字棉15号为中熟品种,全生育期在本省135天左右。适应性较强,比较耐肥、耐旱、耐涝,第一果枝节位在主茎6—7节(子叶节不算在内)。植株大小中等、株型松散,叶较大。铃重5克、卵圆形而稍尖,铃壳较薄。纤维长度(子棉纤维梳量长度)为28—30毫米。细度5,727米/克(指一克纤维的总长度),单纤维强度4.17克(拉断单根纤维时的力量)。短绒灰白色。子指(一百粒棉子的重量)10—12克,衣指(一百粒子棉上皮棉的重量)7克左右。衣分36—38%,原种可达40—42%。衣分高是本品种的最大特点。

岱字棉15号的幼苗生长缓慢,不耐低温,易感染病害,必须加强苗期管理,促进早发(早分枝现蕾),后期结铃性强,注意加强后期管理,可以充分利用生长季节,争取多结秋桃,对争取高产有积极意义。岱字棉15号抗枯萎病力弱,在病区常常大量死苗严重减产。

(2) 徐州1214: 为徐州专区农科所1959—1963年从中棉所2号(由岱字棉15号选出)用系统育种法育成。在徐州为中早熟品种。株型较松散,第一果枝节位6—8节,株高中等,茎枝稍细而富弹性,主茎上端多茸毛。叶片稍小,铃卵圆形,铃重5克左右,铃壳薄,吐絮

畅而集中，僵烂瓣率10%左右，霜前花在80%以上。纤维长度30毫米左右，细度5,090米/克左右，单纤维强度5克左右，衣分38—39%，子指9.73克，衣指6.51克。较耐碱和黄枯萎病，耐水、耐肥，耐涝性特强，后期多雨年份僵烂铃极少。现在徐州地区种植较多。

苗期应抓好五早（指早锄地、早查苗补苗、早定苗、早追肥、早治虫），促进早发。蕾期与后期如遇天旱应适当灌溉。该品种座桃早、中下部结铃多，耐肥，不易疯长，除施足基肥外要早施重施花铃肥，以发挥中下部结铃性强的增产作用，要根据情况酌施盖顶肥防止早衰。因该品种成熟早，应该提早一周打顶。叶片较小，可以适当增加密度，该品种茎枝细软，后期多风雨易倒伏，必须早培土、高培土。

（3）南通棉5号：为南通专区农科所1959年从岱字棉15号中选得优株经过连续选择育成的。1961—1962年和1964年在该所两熟栽培条件下试验比岱字棉15号原种分别增产13.86%、13.18%和8.3%。1963年—1964年在如皋、海门生产鉴定结果，两年共七个点全部增产，平均增产13.06%，1966年在如皋、如东、启东三县生产鉴定，四个点次中收到报告的三个点次均显著增产，平均比岱字棉15号原种增产16.97%。同年在全省棉花新品种区域试验中居全省供试品种的首位。1968年在如皋已全面代换岱字棉15号，南通专区各县也在推广中。

南通棉5号属中熟性品种，成熟期与岱字棉15号相似。宝塔式株形，果枝节间较稀，植株较松散。长势旺而稳，苗期长势较强，早发健壮，后期劲足。在整个生长过程中抗逆性较强，适应性较广。茎枝粗壮，紫红色，茸毛少。叶片较薄而平展，宽度大于长度，缺刻较浅。结铃期长，结铃性好，上、中、下三部成铃较均匀。铃呈短卵圆形，顶尖有明显的稜沟，铃较大，多至五室，铃重5.5—6克。壳薄，吐絮畅而集中。衣分39—40%，纤维长度29—31毫米，种子灰白，短毛被中等厚，子指10—11克，纤维强度4.49克，细度6,166米/克。

苗期长势较强，注意早期培管，能早发早结铃。地力肥的田块，蕾花期施肥需略加控制，以免旺长，造成蕾铃脱落。后期劲足，抗逆性强，结铃多，加强培管可争取多结桃，如前期遭受灾害，加强中后期管理，仍然能获得较高的产量。

（4）泗阳64—23为本省泗阳原种场从岱字棉15号中选出单株经系统选育而成。一般亩产150多斤。比岱字棉15号增产10%。1970年全省14个点生产试验，供试品种五个，表现产量列第一位。目前在省内外推广面积约50万亩，在本省除分布泗阳全县外，尚有徐州专区其他各县。

中熟品种。株型较紧凑，叶片中等大小，出苗整齐，苗期生长势较好，抗病力强，第一果枝节位低，结铃性强，铃重5.5克，吐絮畅，比岱字棉15号早熟5—7天，绒长30毫米以上。衣分41%左右，籽指10克以上。

为了取得高产，适时早播，争取早苗早发，同时加强后期肥水管理，达到早熟不早衰，三桃齐座。

（5）敬安508：为本省沛县敬安棉花原种场从岱字棉15号中选育而成。一般比岱字棉15号增产20%左右，绒长31毫米，衣分较高。其他特性同岱字棉15号及泗阳64—23。分布沛县全县及附近。

第三节 棉花的栽培特性和产量形成

一、棉花的栽培特性

我们认识棉花栽培特性首先要了解棉花系统发育史,从而深入认识它的本质。棉花原产于热带草原(那里是高温、短日照),本是多年生木本植物,经劳动人民长期以来逐步向高纬度地区引种、驯化、选择和定向培育,在温带渐渐形成一年生木本植物。棉花在个体发育的过程中,在一定程度上仍反映原有的系统发育的特性,如在吐絮期重新萌芽的二次生长习性。

棉花的特性是喜温、好光、较耐旱。具体的说棉花生长发育的最适温度是 $25-30^{\circ}\text{C}$ 、光强度是5—8 万米/烛光、(通常喜温植物在2—5 万米/烛光),根系较深、能利用深层水分。棉花怕荫蔽、怕寒冷、怕水渍的特性,贫下中农深有体会地说:“苗期荫蔽高脚苗,中期荫蔽花蕾掉,后期荫蔽烂棉桃,苗期遇冷多死苗,中期遇冷不发苗,后期遇冷水果桃,苗期受渍病虫多,中期受渍黄僵苗,后期受渍秋桃少”。这表明贫下中农在实践中对棉花特性的认识很深。

棉花的另一特性是营养生长和生殖生长同时进行的重叠时间较长。这段时间一般可达全生育期的四分之三。在这阶段内,既要长根、茎、叶等营养器官,又要长蕾、花、铃(又叫桃)等生殖器官,这两方面既是互相统一的,但在光、水、无机养分和有机养分的分配上又存在矛盾。如果栽培上对营养生长的促控不当,常会形成营养生长过旺而疯长,或营养生长过弱而早衰的现象,都会影响到生殖生长的正常进行;促控得当,则营养和生殖生长可以相辅相成,有利于多结铃,结大铃,达到早熟高产。

棉花增产潜力很大,而这些特性又是客观存在的,只要人们辩证地掌握它的规律,正确运用农业“八字宪法”,合理解决棉花与外界环境的矛盾、个体生长发育与群体动态结构的矛盾、内部营养生长与生殖生长的矛盾就能争取到棉花的高产。

二、棉花的生育概要及产量形成

棉花从播种到收花结束的整个生育时期较长,在我省一般约为180—210天,可以划为以下五个阶段(图五)。

〔出苗期〕从播种到子叶出土并完全平展为出苗,出苗株数达50%时为出苗期。我省通常在四月中、下旬播种,条件适宜,一般经过10—15天到四月底或五月初便可出苗;但温、水、气等条件不利时,则往往需二十多天,甚至更长时间才能出苗。

〔苗期〕出苗后直到花蕾开始出现的阶段称为苗期,苗期一般为40—50天左右。

〔蕾期〕从现蕾到开花的阶段称为蕾期,一般约25天左右。早期的花蕾,从现蕾到开花约需25—28天,中期的花蕾约需23—25天,晚期的花蕾所需天数又多。

〔花铃期〕从开花到棉铃开始吐絮的阶段称为花铃期,一般约50天左右。早期的棉铃一般需45—50天左右吐絮,中后期约需50—60天,晚期铃要延长到60—70天之久。

〔吐絮期〕从第一铃开始吐絮到全田收花完毕的阶段称吐絮期,一般为75天左右。

夺取棉花高产的指导思想是:高产、优质。只有三桃(伏前桃,指七月二十日前结的桃;伏桃,指八月十五日前结的桃;秋桃,指九月十五日前结的桃)齐结,增加每亩总桃数和结大桃才能争取高产,而早结桃除保证高产外还对优质特别重要。

棉花的产量是以单位面积的棉纤维数量即皮棉的数量计算的。

扬州：岱字棉15号

月	份	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月
旬		中 旬 下 旬	上 旬 中 旬 下 旬	上 旬 中 旬 下 旬	上 旬 中 旬 下 旬	上 旬 中 旬 下 旬	上 旬 中 旬 下 旬	上 旬 中 旬 下 旬	上 旬 中 旬 下 旬
季	节	谷 雨	立 夏	小 满 芒 种 夏 至	小 暑	大 暑	处 暑	白 露	秋 分
生 育 期		播种出苗		现蕾	开花盛花	吐絮	盛絮		拔枯
各 期 日 数		10 15	45—50	45—50	25—30	45—50	75天左右		
决定产量的构成因素		决定每亩株数	决定每株铃数	决定铃重					
“三 桃”形 成 期		伏 前 桃	伏 桃	秋 桃					
营养生长、生殖生长期		营养生长为主	营养生长为主	营养生长为主	营养生长为主	营养生长为主	营养生长为主	营养生长为主	营养生长为主

图五 棉花生育过程示意图

每亩皮棉产量 = 每亩株数 × 每株平均铃数 × 铃重 × 衣分。

衣分的高低主要取决于品种的遗传性，但不同温、光、水、肥条件也有一定程度影响，但是变化幅度不大，因此相对地较为稳定。衣分一般为36—40%，而原种的衣分较高，因此首先要选用良种也容易增加产量。铃重的决定除遗传以外在棉铃生长充实时有机养分供应是否充足，温度是否足够，关系很大。虽岱字棉铃重可达5克多，而早衰的和霜后迟开的棉铃只有3.4克，甚至仅1.5克。但是，对产量起决定性作用的主要是每亩总铃数。

从出苗到现蕾长叶、长茎、长根、花芽分化，但是是建立根系的重要时期。这时根系发达则棉株健壮，早发棵，早现蕾，以后根系继续壮大，则能不早衰，关系到多结桃，早结桃，结大桃。在全苗，匀苗，壮苗的基础上才能争取到适当的密度，所以这个时期主要是决定每亩株数的关键时期，对每亩总铃数也有一定影响。

在适当密度的基础上做好蕾期和花铃期的促控，使棉株稳长，才不致盛花前封行，引起个体与群体矛盾的过早激化，争取在见蕾到吐絮期间多结蕾铃，少脱落，因此这时期是决定每株铃数和每亩总铃数的关键时期，对铃重也有一定影响。

只有在根系壮大，早发，稳长的基础上做好花铃期促控，保证棉株不早衰，不迟熟才能争取棉铃充分长大，长重，因此见花到吐絮完毕的时期是栽培上决定每铃铃重，衣分高低的关键时期。

要争取每亩皮棉产量高，必须争取每亩株数适当，每株铃数较多，铃重较大，成熟较早，衣分较高。要争取适当株数就要合理布局，做好播种前准备，播种质量，播后管理和苗期管理。要争取每株铃多，除前述条件外还要做好蕾期及花铃期的管理。要争取铃重较大，衣分较高，必须除以上条件外更要做好花铃期的管理，争取多结早桃（伏前桃，伏桃，早秋桃，这些桃子都能在霜前成熟）和不早衰，最后达到高产而优质。

第四节 播种出苗阶段

从播种到出苗这一阶段是棉花生产上的第一个战斗。这个战斗的成败，对棉花高产具有全局性的意义。

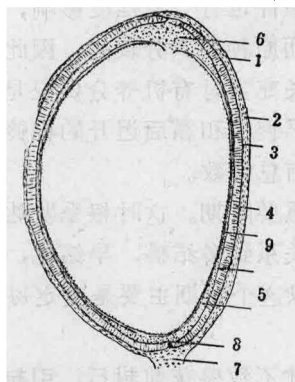
播种出苗阶段的任务，是要求达到苗早、全、齐、匀、壮（五苗）。苗早就是在适时早播早出的基础上，争取壮苗早发；苗全才能保证单位面积上的计划株数；苗齐、匀才能使个体平衡生长，避免大苗压小苗，发挥个体的生产潜力；苗壮则可为棉苗从营养生长转向生殖生长打下良好的物质基础。

一、棉子的发芽和出苗：

充分成熟，健壮饱满而又完成后熟作用的棉子，在适宜的温度、水分、空气条件下，通过体内一系列的生理生化活动，即可发芽、出苗。外界条件是影响发芽和出苗的重要因素。这些条件主要是：

1. 水分：棉子发芽一般需要吸收相当于自身重量60%以上的水分才能发芽（不同棉种、品种发芽时需要吸收的水分有一定的差异）。棉子吸收水分后，细胞内各种酶的活动急剧增强，将贮藏的非可给态物质（如脂肪、蛋白质和醣类）转化为可给态物质，供给胚的生长。棉子种皮的栅状细胞含木质素多，既坚硬透水又慢，只有合点帽透入较快（合点帽为海绵组织）见图六。为了有利于水、气的透入，播种前进行晒种、浸种、搓种等处理，可以解决种子萌发和种皮透性的矛盾。

2. 温度：当水分和空气适宜时棉子在恒温条件下，8—14℃胚根细胞开始分裂，12—14℃



图六 棉子种皮各层

- 1.表皮；2.外褐色部分；3.无色层；4.栅状细胞；5.内褐色部分；6.合点帽；7.子柄；8.珠孔；9.花边细胞。

胚根维管束开始分化，16—18℃幼茎发育形成导管。由此可知，10—12℃只能发芽生根，而出苗则需16—18℃。据前华东农科所研究，不同品种的棉子发芽最低极限温度为10.5—12℃，最高极限温度为40—45℃，在最高最低极限温度范围以内，温度愈高发芽愈快。如岱字棉15号在恒温条件下，其发芽最低极限温度为12℃，需11天才开始发芽，13℃ 7天发芽，16℃ 5天发芽，22—30℃仅2天即发芽，温度上升到35—40℃只需8小时就开始发芽。温度在最高最低极限范围以外，即使其它条件具备，棉子也不能发芽。並指出变温比恒温更有利于发芽，如岱字棉15号在11℃恒温下不能发芽，而在变温的条件下，虽然平均温度只有10.64℃，但只要24小时内，有6小时适于发芽的温度（12.78—22.33℃），6天就可顺利发芽，而且在一定的范围内，变温的幅度（温差）愈大发芽愈快。

在田间条件下，昼夜温度是经常变动的，当田间5厘米深土温平均在11—12℃时，播种后需一个月以上才能出苗，并且不易全苗，温度上升到15℃左右，两星期左右可大量出苗，温度上升到20℃时7—10天即可出苗。

棉子发芽所需的温度，常因品种而不同，一般早熟品种比中熟品种所需的发芽温度要低，发芽也较快。

生产上为了充分利用生长季节，向前扩展棉花的有效结铃期而提早播种时，必须根据棉花品种特性，因地制宜在播种适期范围内争取早播，达到一播全苗，苗壮而齐匀的目的。

3. 氧气：棉子发芽时，生理活动旺盛，呼吸作用加强，许多贮藏的养料被分解利用，同时释放出能量，供发芽出苗的需要。因此发芽时需要足够的氧气，否则会使呼吸作用减弱影响发芽。棉子内的脂肪（约含23%）、蛋白质（约含22%）的含量较高，发芽时比淀粉含量高的禾谷类作物种子，需要更多的氧气，才能使这些物质氧化、分解和利用。如果缺氧，则被迫进行无氧呼吸而产生有害物质，严重时可使种子丧失生活力。播种过深、土壤板结、水分过多而造成的烂种其原因即在此。广大贫下中农创造的“浅沟、毛底、勾子、薄盖土”（南方）和“浅沟、压种、厚盖土”（北方）的播种方法，为棉子顺利发芽出苗提供了水分、温度、空气的良好条件。

上述温、水、气各项条件之间，不是孤立的，而是相互联系相互制约的。例如土壤含水分过多时，常常使地温回升慢，氧气不足，影响种子呼吸，妨碍发芽。再如在高砂土地区，如果保墒不好，土壤水分不足，即使温度、空气条件符合棉子发芽的要求，也不能发芽。因此温、水、气三个条件必须都适于棉子发芽的需要，才能顺利发芽出苗。此外，当土壤耕作层内含有较高的盐分时，则使土壤溶液浓度提高，从而增大了渗透压，使棉子吸水困难，不能发芽出苗。据前华东农科所1954年在大丰县粉砂壤土棉田测定的结果，盐分在0.1%以下时，土壤水分只需14%即可出苗；当盐分在0.2%以下时，水分有16%亦可出苗；盐分增至0.25%时，水分需高达22%才出苗；如盐分超过0.3%，虽水分增高至33%，仍然不能出苗。

除以上相互制约的一面外，温、水、气三者还有相互促进的一面。如在温度较高时，则吸水加快（吸足60%水分，10℃要24小时，15℃只要12小时），所以土壤水分虽较最适持水量

稍低时,只要温度较高,出苗仍快。又如盐渍土盐分重的中、下等田,因为含盐量较高,渗透压较大,土壤持水量需较高,但如适当推迟播种期,使棉子在5厘米深土温 $16-18^{\circ}\text{C}$ 时仍能出苗较快。我们认识和掌握了棉子发芽出苗的要求和当时当地的具体条件及相互之间的关系,就可以能动地采取相应的措施,争得“五苗”,为夺取棉花高产奠定良好的基础。

二、棉花播种出苗阶段栽培上的基本矛盾

“一切客观事物本来是相互联系的和具有内部规律的。”棉花出苗既受自身发芽、出苗的内因所支配,又与当时外界条件的变化紧密联系。江苏省棉花播种期间(四、五月间)温度的基本趋势是:本省东部的温度比西部低,特别是苏北沿海。据《江苏省棉花区划报告》的气象资料(表4—3)从四月上旬到五月上旬,沿海地区射阳的平均气温,分别比清江低 $0.4-1.4^{\circ}\text{C}$,比徐州低 $0.7-2.2^{\circ}\text{C}$;沿江地区南通比南京低 $1.2-1.9^{\circ}\text{C}$ 。这反映出自西向东温度递减的情况。四月中旬的温度回升,清江比射阳多 1.0°C ,徐州比射阳多 1.2°C ,南京比南通多 0.5°C 。这又反映出本省西部温度回升比东部多的情况。本省春季温度与其它季节相比,有一个重要的特点,是“乍寒乍暖”,每当北方冷空气侵袭,则使春暖天气骤然变冷,出现低温阴雨,寒流过去后,天气迅速回暖,隔一时期,又一次冷空气袭来,形成温度很不稳定的情况。这种忽冷忽暖的气候条件,给棉花播种造成许多困难,尽管如此,我们在气候上仍然有规律可循,根据气象预报,掌握冷空气侵袭的规律,抓住“冷尾暖头”,采取相应的技术措施抢晴播种,克服温度的不稳定性,与棉花发芽出苗的矛盾,达到一次播种一次全苗的要求。

表4—3 本省棉花播种期间徐州等地旬平均气温及其回升情况

(江苏省棉花区划报告1964年)

地 名	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)				温 度 回 升 ($^{\circ}\text{C}$)		
	四 月			五 月	四 月		四月下旬
	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	上旬—中甸	中甸—下旬	至五月上旬
徐 州	12.2	13.7	16.0	17.7	1.5	2.3	1.7
清 江	11.6	13.2	15.3	16.9	1.6	2.1	1.6
射 阳	10.0	12.8	13.9	15.7	2.8	1.1	1.8
东 台	11.0	13.0	14.8	16.9	2.0	1.8	2.1
南 京	13.5	14.5	16.8	18.5	1.0	2.3	1.7
南 通	11.6	13.3	15.1	16.6	1.7	1.8	1.6

我省棉花播种期间,徐淮地区的雨量和雨日比东台、南通地区显著减少(表4—4),南通地区雨量较多,每旬雨日接近一半时间,经常出现连绵阴雨,对棉花播种出苗都是十分不利的。徐淮地区雨量和雨日虽然较少,但常出现春旱,如果保墒不好,则使棉花发芽出苗困难。

从本省徐淮棉区和沿海、沿江棉区播种期间,常年情况下的温度与雨水情况看,徐淮棉区的温度稍高于沿海、沿江棉区;淮北地区多数年份有春旱,棉田水分不足或板结;淮南和

表4—4 各地棉花播种期间旬平均雨量和雨日 *

地 名	雨 量 (毫米)				雨 日 (天)			
	四 月			五 月	四 月			五 月
	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬
徐 州	13.4	13.2	13.8	17.7	2.4	2.7	3.0	3.3
清 江	19.8	16.3	18.4	29.3	2.5	2.6	3.1	3.6
东 台	15.0	24.0	25.0	27.0				
南 通	29.6	26.0	35.4	29.6	4.6	4.1	4.1	4.6
南 京	24.0	25.0	37.0	27.0				

*徐州、清江、南通系1951—1970年资料；东台系1927—1933，1939—1944，1953—1954，共18年的资料；南京系1924—1936，1948—1953共19年的资料。

沿海地区又往往阴雨连绵，棉田水分过多。因此，淮北地区常因土壤干旱不能满足棉子发芽所需的水分，虽然温度比淮南和沿海地区高，回升也快（表4—3），但发芽出苗不畅。淮南和沿海地区雨水较多，土壤水分虽能满足棉子发芽所需，往往由于温度较低，土壤水分多氧气少，影响棉子发芽出苗，甚至烂种。

综上所述，可知淮北地区在常年情况下，棉花播种期间棉子发芽出苗与外界条件诸矛盾中的主要矛盾是棉田土壤水分不足，而淮南和沿海地区的主要矛盾则为低温。但在特殊气候年份里，则矛盾的地位起了变化。例如1971年淮南和沿海地区发生春旱且温度较高，在这种情况下，棉田土壤水分不足则上升为主要矛盾。

生产实践中，由于棉子的发芽，出苗的要求和外界环境的低温、旱涝的矛盾，常常造成棉田的迟苗、缺苗和弱苗，对争“三桃”，夺高产，带来了一定的困难。因此早苗与迟苗，全苗与缺苗，壮苗与弱苗是棉花出苗阶段栽培上的基本矛盾。

一般情况下，早苗是早发的基础。早发能从时间上向前扩展有效开花结铃期，充分利用生长季节。早发早结桃，迟发迟结桃，这是一般规律。早苗要早发，决定的因素是人。早苗为人们所要求，但早苗只有通过早管才能早发。如培管不好，则会造成迟发，使好的东西引出坏的结果。迟苗是坏事，但只要及时早培早管，正确贯彻措施，也可取得主动，从迟中求早，促使迟苗快发，使坏的东西也可以引出好的结果。

全苗是合理密植的前提和物质基础，有了全苗才能为争总桃夺高产掌握主动权。如果缺苗断垄，棉田密度无保证，不能发挥群体的生产潜力，夺高产就是一句空话。因此，全苗与缺苗是棉花出苗期高产栽培的主要矛盾。但是，如果“全而不早”，或“早而不全”，都会影响棉花苗期的壮苗早发，不利于优质高产。

三、棉花播种出苗阶段的栽培管理

生产实践证明，争早苗、全苗、齐苗、匀苗、壮苗，关键在于充分做好播种前的准备工作，打好春播第一仗。以适期早播克服“全而不早”的矛盾，以提高种子质量和播种质量克服“早而不全”的矛盾，实现“五苗”齐争，为苗期的壮苗早发打下良好基础。

（一）播前准备工作