

N1705104

課 題 研 究 人 員

主持人：刘巽浩、韩湘玲

参加人：农 学 系：刘巽浩、黄加朝、王宏广、赵继玉、杨正礼

农业气象系：韩湘玲、曲曼丽、孔杨庄、段向荣、陈 流
王道龙、杜 荣、吴连海、瞿唯青、游松才
王恩利、张明霞

土 化 系：辛德惠、董绵昆

农 经 系：贺锡苹、顾羽凯、刘继红、郭志平、何秀荣

畜 牧 系：解春亭

协作单位：山东省气象局气象科学研究所：郝云理、赵玉金

山东省农业大学：李凤超、李增嘉、陈雨海

河南省气象局气象科学研究所：汪永钦、韩慧君
袁建中、刘荣花

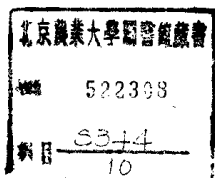
河南省淮阴县区划办：齐修体、孟广清

河北省气象局气象科学研究所：阎宜玲、田福生

河北农业大学：牟正国

河北省衡水地区农科所：张丙一、张金销

安徽省宿县区划办：汪明清



目 录

主 件

黄淮海平原作物布局种植制度与结构的研究(总报告)	刘巽浩	韩湘玲	(1)
黄淮海地区作物布局与商品基地选建的研究	韩湘玲	刘巽浩	(18)
黄淮海地区种植制度的研究	刘巽浩	韩湘玲	(45)
黄淮海平原农业产业结构系统分析初探		贺锡莘	(61)
加速开发黄淮平原农业资源	刘巽浩	韩湘玲	辛德惠
	贺锡莘	董绵昆	(66)
黑龙港地区水资源与农业结构调整	刘巽浩	韩湘玲	辛德惠
	解春亭	贺锡莘	董绵昆
	牟正国		(78)

附 件

黄淮海地区一熟两熟制生产力研究	韩湘玲	刘巽浩	孔杨庄	(83)
黄淮海地区棉花品质生态适应性分析	韩慧君	赵继玉	韩湘玲	(91)
黄淮海平原各类型区农业结构发展模式	王宏广	刘巽浩		(95)
鲁西北地区不同作物和种植方式生态适应性的探讨				
	李凤超	李增嘉	陈雨海	冷寿慈
	平原县农业技术推广中心			(107)
论建设黑龙港地区棉油商品基地问题			张丙	(117)
盐碱地粮棉结构模式——曲周县1987年农业结构线性规划		贺锡莘	刘继红	(118)
粮豆棉牧结构模式——淮阳2000年农牧业线性规划	郭志平	贺锡莘	齐修体	(127)
用优选法确定淮阳县作物种植比例探讨	吴连海	韩湘玲	曲曼丽	齐修体
				(134)
麦豆薯牧结构模式——1985年宿县农牧业线性规划	何秀荣	贺锡莘	汪明清	(142)
粮棉牧高产模式——山东平原县作物布局结构调整				
	李凤超	陈雨海	平原县科委	(153)
山东省棉花生态气候分析和区划		郝云理	赵玉金	(164)
提高原棉品质搞好品种布局的气候分析		郝云理		(175)
黄淮平原夏大豆产量与气候生态条件分析	韩慧君	徐雪林		(179)
黄淮海平原植棉的生态适应性与分区建议	阎宜玲	韩慧君	郝云理	段向荣
				(181)
河南周口地区农业生产结构优化	何秀荣	贺锡莘		(188)
关于建立黄淮平原大豆商品基地的社会经济因素探讨		顾羽凯		(203)

黄淮海平原作物布局种植制度 与结构的研究(总报告)

北京农业大学 刘冀浩 韩湘玲

摘 要

六五期间,根据国家科委下达的攻关项目,进行了黄淮海平原作物布局种植制度与结构的研究。研究工作采用的技术路线是,农学、农业气象、农经、土壤、畜牧、数学等多专业联合攻关;第一手资料与面上考察相结合,共在43个点上进行了田间试验,三年累积考察共990个人日;在方法上采用常规与系统方法相结合,大量资料利用电子计算机进行运算。

这项研究的主要结果是:对黄淮海平原作物布局种植制度和结构提出了一个整体上的论证意见(包括各分区的重点),可作为七五—九五期间国家开发与治理这一地区进行决策的参考。主要内容提出:

1.建设黄淮平原冬小麦商品基地。目标是面积9000—10000万亩,亩产550斤,总产550亿斤,可能提供100—200亿斤商品量。用以供给缺麦的东北与京津等大城市,也可支援大西北或出口。

2.建设华北玉米商品基地。主要摆在华北中北部,以燕山太行山麓平原、山间盆地与胶东为主,其次是鲁西北、鲁中南、豫北、豫东。目标是面积8000万亩,亩产650斤,总产520亿斤。主要用作发展畜牧业的饲料,也可以100亿斤以上向我国南方或日本东南亚出口。

3.建设优质多品色型棉花基地。研究发现,盲目发展高产低质品种是黄淮海地区棉花纤维强度下降的主要原因;湿度是影响该地区强度的主要因素。七五—九五期间黄淮海平原仍可作为我国的主要棉区,重点要提高品质。但面积应比1984年减少。研究也得出,棉花纤维强度和产量存在着由北向中南部递增的规律,同时也考虑到比重、市场、工厂、交通等建议在保留冀鲁豫低平原棉区(鲁西北稍减)前提下,适当南移,增加以豫东为中心黄淮平原棉区的比重,使之作为优质(高强度、中长纤维)棉的基地,而低平原棉区则以中强度中纤维为主。

4.建设淮北低平原夏大豆基地。重点摆在黄淮平原南部的淮北低平原,包括皖北和豫东的淮北低地。目标是面积3000万亩,总产60亿斤,商品率50%。目前,主要作为供应南方13省市的商品基地。随着质量的改善,还可出口,作为东北大豆基地的补充。

5.扩大以花生和芝麻为主的油料商品基地。

6.逐步建立黄淮海平原后条畜产品基地。重点摆在黄淮平原与燕山太行山山麓平原,该地区人均粮食多,蛋白饲料多(大豆、棉籽饼、花生饼),粗饲料多,有利于发展瘦肉

猪、肉牛、家禽等。

7. 试验研究得出, 在黄淮海平原水浇地上, 两熟比一熟增产 73—105%, 旱地两熟在南部黄淮海平原效果显著, 黄淮海平原较差。系统测定得出, 黄淮平原(淮阳)旱地上的土壤有效水分比黄淮平原(北京)的水浇地上还多, 在水肥条件较好增产显著的情况下, 两熟比一熟的经济效益、能效益、光能利用率都十分显著。

通过系统测定发现, 低水肥低叶面积情况下, 产量与叶面积相关显著, 而在高水肥高叶面积情况下, 产量与叶面积不相关, 而与光合时间、叶一日积密切相关。从而确立了叶一日积重要性的理论。

研究确定, 黄淮平原无论水浇地与旱地一年两熟是适应的。黄淮海平原中的水浇地粮田可一年两熟, 旱地则以经作(棉花、花生)一年一熟为主。为了提高经济效益, 种植制度要多样化发展, 增加饲料、经作、果品、蔬菜等在种植制度中的比重。

8. 通过普查得出, 黄淮海地区基本上不存在教科书上所描绘的正规定区式轮作, 大部实行的是较灵活的换茬式轮作或自由作。小麦、玉米、棉花、水稻多以连作或复种连作为主, 尤其在生产水平较高的水浇地和水田上, 复种连作已占优势。生产水平较低的旱薄地上实行换茬轮作较多。研究发现, 随着生产条件的改善与化肥的增加, 轮作的养地作用的重要性减少, 作物轮换与否主要决定于前后茬病害以及茬口衔接的关系, 后者对一些经济作物的蔬菜、豆类等仍是经济有效的。

9. 通过多专业综合考察和线性规划发现, 六五期间黄淮海地区种植业迅速发展, 而畜牧业进展缓慢, 农业结构上农牧不协调矛盾变得突出。今后此地区农业结构应在粮食稳步增长的基础上稳步调整, 重点是发展畜牧业, 加快平原造林步伐, 工付业比重也要积极增长。其中, 不同类型区的模式如下:

黄淮平原: 发展以粮—豆—棉—牧为主的结构模式, 突出畜牧业。

黑龙港地区: 重点发展节水耐旱经作、林果与工付业为特点的结构。

鲁西北: 发展以棉粮为主牧业为付的结构。

燕山太行山山麓平原: 发展粮棉菜牧付综合结构, 突出发展为城市服务的肉奶蛋菜果与工付业。

10. 利用 147 个点的资料, 通过计算机储存与计算, 编制了详细的黄淮海平原农业气候图集, 为该地区作物布局种植制度提供了重要的依据。

前 言

六五期间, 根据国家科委攻关项目的任务要求, 本课题“黄淮海平原作物布局种植制度与农业生产结构调整”攻关目标是: 研究在“七五—九五”期间本地区能否为国家提供一定或较多的商品粮、大豆、棉花, 同时保持良好的经济效益与生态平衡, 以便为国家开发这一地区提供科学依据与决策。在这期间, 主要进行了以下三个方面的研究:

(1) 在研究作物生态适应性和光热水土资源、社会经济条件基础上, 探讨了在七五—九五期间建立粮、棉、大豆等商品基地的可能性与现实性, 并提出了主要商品作物调整的设置与建议。

(2) 研究了当前水浇地旱地种植制度中存在的问题和“七五”期间调整的方案, 重点

在熟制、套作和轮作方面取得了进展。

(3) 对本平原不同类型地区农业生产结构的调整的方向与模式作了初步的探讨。

在六五期间, 我校参加这一课题研究的有农学、农业气象、农业经济、土壤、畜牧、数学等专业的研究人员28人, 其中副教授5人, 讲师6人, 研究生12人。另有山东农业大学、山东省气象局、河北农业大学、河北省气象局、河北省衡水地区农科所, 河南省气象局、河南淮阳县区划办、安徽宿县区划办等八个单位参加本课题协作网, 作出了积极的贡献。

围绕课题中心任务所开展的工作方面有:

(1) 定点进行田间试验: 我们认为, 本课题的性质虽是一项宏观性战略性的研究, 但是在关键的战略性问题上进行定点田间研究以取得第一手资料, 这是十分重要的, 否则容易有概念化偏向。六五期间我们的主要试验点是北京(代表黄海平原北部)、河北曲周实验区(代表中部)、河南淮阳(代表黄淮平原)。在这三个点水浇地与旱地上对麦、玉米、大豆、棉花的生态适应性、熟制、套种进行了试验。系统地每隔10天测定叶面积与干物重, 同时分析了土壤水分动态、养分平衡、能量与经济效益等。取得了大量可贵的资料。同时的参加本协作网的有关单位也分别布置了田间试验(山东省平原等5个点, 河南省商水等26个点, 河北省枣强、阜城等6个点以及安徽省宿县)。

(2) 多次多专业进行考察, 跑遍了冀鲁豫皖苏五省黄淮海平原的每一地区。同时进行了多次专业性考察。三年间累积考察共990人日。校外各单位的考察尚未计算在内。

(3) 搜集整理分析有关农业、农业气象和农业经济的资料。已汇集成“黄淮海地区农业气候资源图集”、“黄淮海平原农业图集”。

(4) 部分成果已引起生产部门的重视: 如“间套复种在黄淮海地区与全国的应用”这一研究已通过鉴定, 并获得1985年农牧渔业部技术进步奖; 对黑龙江地区缺水问题与调整结构的建议已被国务院农村发展研究中心刊登在内部的《调研与建议》(1985.9)上。在何康同志的报告和国家计委编写的《中国农业发展战略研究》中已引用了种植制度试验的结果, 国家计委印发了“加速黄淮平原开发”的建议。

当然, 这样一个大地区的作物布局、种植制度与结构是涉及面很广的复杂问题。三年的研究工作, 时间尚短, 对于作物布局与建设粮、棉、豆等商品基地的建议与设计还缺乏足够的可行性论证与具体实施方案, 对于结构研究还只是刚刚起步, 这些都需要在今后的研究中予以深入论证和发展。

现将主要研究内容汇总如下。

一、作物布局调整与商品基地的选建

较好的光热水土资源, 建国以来三十多年的农田基本建设, 六五期间正确的农村政策, 已经促使黄淮海地区的面貌发生难以辨认的变化。1980年黄淮海平原粮食总产908亿斤, 单产290斤, 每农业人口人均665斤, 缺粮74亿斤, 1983年总产粮食1241亿斤(增长36.7%), 单产464斤(增长58.6%), 人均952斤(增长43.2%), 粮食征购量315亿斤, 除供应本地区城镇与返销农村外, 尚余8亿斤, 改变了多年缺粮的局面, 若去掉京津两城市调入部分(62亿斤), 则调出粮食已达65亿斤。棉花1980年总产2234万担, 1983年达4633万担, 若包括山东丘陵则黄淮海地区共为5268万担, 占全国9274万担的57%(1984年整个黄淮海约为

6000万担以上)。大豆总产1980年41.4亿斤,1983年48.5亿斤,增17.2%,这种高速度发展在世界上是罕见的。1983年黄淮海平原粮食、棉花、大豆分别占全国总产的16%,50%和25%,在全国农业上已占有重要的地位。根据统计数字,1984年人均收入达377元,贫穷著称的黑龙港人均收入统计数字也达350元。黄淮海的广大农村不但已不再是吃粮靠国家花钱靠救济的贫困景象,而且为国家 and 城市提供了大量的粮棉豆等农产品。今后,在“七五—九五”期间,它将为国家作出越来越大的贡献。基于这些状况,通过六五期间的研究,提出作物布局调整以及建设小麦、玉米、棉花、大豆、油料五大农产品基地的意见如下。

(一) 黄淮平原冬小麦基地

1983年黄淮海平原有小麦面积1.3亿亩,占全部耕地面积53%,亩产451斤,总产590亿斤,占粮食总产48%,占全国小麦总产36%。其中黄淮平原小麦面积7781万亩,亩产462斤,总产359亿斤,人均423斤(为长江中下游的三倍)。实际上据我们考察,该地小麦面积将近9000万亩。包括徐淮平原、皖北平原、鲁西南平原、豫东平原,东西约250里,浩浩荡荡连成一片,形成世界上最大的两熟麦区。苏联、印度、美国、加拿大等国麦田面积比黄淮平原大,但单产低,荷兰、丹麦、西德、英国等亩产600—700斤,但面积小的多。黄淮海平原中黄河以北的黄海平原虽然小麦面积也很大,达5300万亩,但商品量较小。所以,作为生产基地,应包括整个黄淮海平原,但作为商品基地,应以黄淮平原为主。理由是:生态适应性适宜,商品量较多。

冬小麦喜凉,忌冬季低温($<-22^{\circ}\text{C}$)与夏季高温(5—6月 $>25-30^{\circ}\text{C}$), $0-10^{\circ}\text{C}$ 期间越长穗粒数越多,5—6月温度低($<22^{\circ}\text{C}$)则灌浆时间长、千粒重高。据我们用红外线 CO_2 分析仪的测定,温度 $>22^{\circ}\text{C}$ 后,小麦的光合效率就下降。黄淮平原年日照2200—2800小时,年太阳辐射量120—135千卡, $>0^{\circ}\text{C}$ 积温4600—5200,冬季极端最低温 -14°C 以上,越冬良好;灌浆成熟期气温为 $19-20^{\circ}\text{C}$,比起青藏高原来,嫌高一些,但是比黄河以北的 $22-24^{\circ}\text{C}$ 要低; $0-10^{\circ}\text{C}$ 日数40多天,不如拉萨(80天),但比黄河以北长,因而穗粒数比黄河以北多,可见,温度条件基本上是适宜的。

小麦起源于半干旱地区,它对冬春有一定降水的半干旱草原气候是适应的,怕过湿、尤其忌湿热,因而我国长江以南小麦生长发育较差。但是,在我国华北条件下,它的水分适应性是不耐旱而喜水,原因是华北冬春严重干旱,因而小麦产量与水分呈正相关。黑龙港地区小麦一般水浇地亩产小麦350—400斤,而旱地只100斤左右。因之,我们提出了在黄淮海地区“麦随水走”(包括降水、灌溉水、地下水)的布局意见。一般亩产300—600斤小麦,其耗水量为350—500mm以上,黄海平原麦季降水量只150mm左右,不足需水量的50%,而关键的3—5月只60—70mm,因而在旱地上的产量远远不如种植其它春播作物。黄淮平原则不同,麦季降水量达230—270mm,3—5月为160—170mm,加上丰富的土壤水与地下水,因而即使在干旱年景,产量也可达四五百斤。1982年豫东大旱,小麦仍获丰收。通过对黄淮海平原的北京、曲周与黄淮平原的淮阳土壤水分系统测定后发现,淮阳麦季1米土层土壤水分平均为197mm,而北京的水浇地只164mm,旱地更少,只104mm,在北京每亩每毫米灌水可增加产量1.8斤,而在淮阳只0.44斤。

黄淮平原土壤对小麦也是适宜的。土地平坦(适于灌溉与机械化)、土层深厚,大部为潮土,pH为中性偏碱,适于小麦生长发育,盐碱地面积小,盐渍化程度轻,多属表层性积

盐。解放后，盐碱地面积已大幅度下降；土壤质地多数为沙性壤土，宜于耕作。尽管土壤有机质含量不高（一般为1—1.2%），但并不是限制因素，只要施肥得当，小麦仍可获得丰产。六五期间土壤有机质并无显著变化，小麦产量大幅度增加，是和合理增施化肥直接相关的。黄淮平原南部沿淮地区地势低洼易涝，但小麦能避涝。

以上分析得出，黄淮平原是我国除了青藏高原以外的小麦生态适应性较好地区。反映在它的单产稳而高（亩产450斤，是除江苏外单产最高地区）；品质较好（比江南、东北均好）。此外，作为一种优质细粮，市场条件好，交通方便，可供应缺麦的北京、天津、东北三省，也可支援大西北或出口。

建议：

黄淮平原实有耕地1.5—1.6亿亩，若以其中的60—70%，即9000万至1亿亩地种植小麦，亩产以500—550斤计，则总产可达500—550亿斤。该地区农业人口以9000万计，则人均555—600斤，商品率以20—33%计，则可有100—200亿斤商品量。如果再加上部分黄海地区，如豫北的新乡地区、河北石家庄地区，则商品量还可再多一些。黄淮海平原中的黑龙港地区旱地小麦目前仍占约1/5左右，这部分可以酌情适当缩减。

无论是黄淮平原还是黄海平原，提高单产的潜力仍是不小的。黄淮海地区1983年上报小麦单产451斤，其中皖北只387斤，黑龙港316斤，真实亩产还要减少20%左右，即黄淮海地区约为360斤，黄淮平原370斤，皖北310斤，黑龙港只250斤左右，增产的前提是进一步增加投入，搞好农田基本建设，完善灌排系统，合理增施肥料，建设好良种基地，加强栽培管理与病虫害防治。当前的问题是要制定合理的收购价格、生产资料（肥料、水、农药、电）的供应价格以及调拨政策等。

（二）华北玉米基地

1983年黄淮海地区（包括山东丘陵）有玉米面积7872万亩（其中黄淮海平原5813万亩，山东丘陵2055万亩），占全国第一位。亩产488斤，总产384亿斤（其中黄淮海平原284亿斤，山东丘陵100亿斤，占全国播种面积与总产量的28%），仅次于东北三省（播种面积6865万亩，总产428亿斤，占全国总产31%，单产623斤），而居全国第二位。

玉米是高产作物，对环境条件要求的主要特点是：要水要肥，温度适中。夏季最热月平均温度以22—25℃，夜温15℃左右为宜。据我们分析，我国以吉林为中心的东北地区玉米生态适应性最好，温度与降水状况与著名的美国玉米带相近，土壤也比较肥沃，因而是我国一年一熟玉米单产最高的地区。与东北平原相比，黄淮海地区温度基本上是适宜的，但最热月温度稍偏高（长春23℃，黄淮海平原北部为25℃，南部黄淮平原达27℃），降水也不如东北均匀，因而单产低于东北。但是，另一方面，黄淮海地区也有它的特点：生长季长、积温高， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4000—4800℃，可实行小麦—玉米一年两熟，实际上黄淮海地区一年一熟玉米所占比例不及 $\frac{1}{4}$ ，其它均为一年二熟制中的夏玉米或套种玉米；降水集中季节与玉米需水季节相一致，加上水浇地比重大，大部分玉米与上茬小麦一起分布在水浇地上，因而可人工调剂水分的不足；与我国其它地区相比，江南过热、降雨多，玉米生态适应性不如水稻；西南气候条件对玉米是适宜的，但因多分布于丘陵坡地上，土层较薄，生产力不如黄淮海平原；西北则受缺水与低温的限制（ $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $> 2500^{\circ}\text{C}$ 的灌溉地上表现其好）。因之，黄淮海平原（重点是北部）是玉米较适宜区，而且单产潜力还较大。

建议:

玉米产量高,是饲料之王,随着畜牧业的发展与对外贸易的开展,对玉米的需要量不可低估。逐步建设华北玉米基地是适宜的。设想今后黄淮海地区8000万亩玉米(黄淮海平原6000万亩,山东丘陵2000万亩),亩产以650斤计,则有520亿斤总产。主要作本地饲料用,也可用100—200亿斤输向我国南方或出口。

玉米基地重点可摆在华北的中北部,包括:燕山太行山山麓平原、山间盆地(包括河北省石家庄、廊坊、保定、唐山与河南省新乡、安阳地区)和胶东,其次是鲁西北、鲁中南与豫东平原北部(沙河以北)。黑龙港流域和黄淮平原南部则以自给为主,皖北与苏北玉米太少,为了畜牧业发展应适当扩大。在布局上,1981—1983年期间,黄海平原已减少玉米面积1180万亩,黄淮平原增加了400万亩,今后还可作些布局调整。旱薄地沙地上的玉米面积还可压缩,改为豆类、甘薯、谷子、花生等耐瘠或耐旱作物;部分涝洼地上可改为高粱或旱稻,但是就总体发展看,过多强调谷子与高粱并不适宜,因谷子产量低,作为饲料的谷草其蛋白质含量并不比玉米高多少,高粱则受市场与需要的限制;水肥较好的土地上,应适当恢复或发展玉米种植。此外,为了促进畜牧业的发展应积极推广青贮青饲用玉米,也可以粒饲兼用,即收获穗后即将青绿的玉米秆青贮。当然,基地建设 with 布局调整必须建立在合理价格基础之上,否则价格过低,玉米将难以发展。

(三) 优质和多品色型棉花基地

六五期间,棉花生产大发展,产量比1978年增长近五倍。黄淮海平原1980年棉花播种面积为2692万亩,1982年为2700万亩,1983年4280万亩,1984年5400万亩,比1982年反了反。以整个黄淮海地区计(黄淮海平原加上山东丘陵),1983年植棉4673万亩,占全国棉花播面52%,总产棉花5268万担,占全国9274万担的57%。1984年约5800万亩,总产皮棉6000万担以上,成为我国最大的棉区,一跃而超过美国、苏联,而成为世界第一棉区。1985年面积与产量均有下降。

当前全国棉花生产中存在的主要问题是数量过多(国内棉花需要量为7000万担,1983年9273万担,1984年1.2亿担),积压严重(85年达1亿担)。品质低劣是棉花滞销的重要原因之一。黄淮海地区棉花品级(色泽、长度)优于南方棉区,但强度与成熟度低。按纺织工业要求,棉花纤维强度应在3.6克以上,但1982年鲁西北当家品种鲁棉1号只有3.27克。

黄淮海地区棉花的品质能不能改善?在六五期间本课题组组织了冀鲁豫三省有关单位,侧重从宏调与生态适应性角度协作攻关研究了这一问题。初步得出结果是:

- 1.盲目发展高产低质品种是棉花纤维强度下降的主要原因;Turher(1972)认为纤维长度和强度的差异主要是基因型控制。在黄淮地区,七十年代有些品种(如岱15岱16)纤维强度超过4克,成熟度1.6—1.8,而八十年代推广的鲁棉1号1977年单强达3.68克,1982年只3.27克,成熟度1.4—1.7。据黄河流域棉区试验,不同品种纤维强度相差可达25%左右。

- 2.气候与地区的差异对品质与产量具有重大影响;通过对黄河流域棉区1973—1983年品种试验资料与气候资料的统计分析(采用积分回归、偏相关、通径分析、逐步回归分析等方法)得出:温度是影响强度和成熟度的关键因子。纤维强力形成的下限温度是18—20℃,适宜温度为27℃。在山东各点的研究得出,成熟度与铃铃期间>20℃积温、开花后30天内日

照时数呈正相关,与开花后30—60天内降水量呈负相关,强度大于4.0克,成熟度达1.6—1.8,所需铃期积温为1500℃,开花吐絮期>25℃日数越长越有利。在河南省气象局分析得出,居于黄淮平原中南部的西华,12年89次试验强度均居黄河流域棉区首位,达3.7克,而鲁西北的临清平均为3.5克。

此外,热量水分的不同地区分布对产量起了重要的作用。黄河流域棉区1975—1983年间10个推广品种的平均亩产量由北向南递增,保定125斤,邯郸135斤,安阳148斤,临清155斤,西华158斤,菏泽164斤,徐州169斤。山东气象局得出,棉花的气候产量鲁西北地区为170斤,菏泽地区为190斤。

3.从黄淮海地区棉花生态适应性分析(表1)得出,黄淮海中南部的黄淮平原(包括豫东、鲁西南、皖北的肖县砀山、江苏的徐州)棉区的品质、霜前花率与产量均是最优的,表现在产量、纤维长度与强度均较好。这是因为该地区比黄海平原热量与水分均优越的多,与长江流域棉区相比,黄淮平原热量稍差,但光照和水分的季节分配较好,表现在品质好,但强力稍差,如果采用地膜覆盖,则可增加4—6月 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温200—400℃,可使黄淮海棉区热量达到长江流域棉区的热量水平。

表1 黄淮海棉区气候特点比较

		$\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$			降水量(mm)			日照(小时)	
		7—9月	10月	5—9月	6月	7—8月	5—10月	5—10月	9—10月
黄海	鲁西北惠民	2199	421.6	3534	70.2	350.9	533.0	1442.1	443.5
平原	山麓平原石家庄	2199	424.7	3572	42.0	305.7	468.1	1503.4	451.7
黄	鲁西南菏泽	2236	458.8	2853	82.7	312.5	558.9	1434.9	414.9
淮	豫东淮阳西华	2309	483.6	3698	71.4	304.9	569.8	1591.3	465.7
平	苏北徐州	2300	483.6	3636	95.7	380.9	671.2	1286.1	384.3
原	皖北肖县砀山	2291	474.3	3647	89.7	339.0	614.4	1297.7	400.8
长江	江苏南通	2371	530.0	3646	168.6	305.3	748.6	1252	378
流域	湖北天门	2432	539.0	3854	171.0	258.3	728.1	1235	359

建议:

1.从全国全局来看,新疆棉花的生态适应性最好,应积极发展,但面积所占比重不大;长江以南棉区似可进一步缩减;江汉平原与江苏南通棉区单强高(3.8—4.0以上)应继续保留,由于耕地所限,棉花所占比重已较大,故也难以在扩大;辽宁极早熟棉区热量不足,应适当压缩;黄淮海地区光热水土资源以及交通市场等条件适宜,作为我国第一个棉花基地是

* 山东省气象局、河南省气象局;本课题协作单位。

适当的。面积多少决定于国内外市场，从当前看，1984年面积显然过大（黄淮海地区约5800万亩），应调减，大致可调整为1983年（4600万亩）水平。

2.棉花布局在黄淮海平原内部作适当的调整。考虑到：（1）从黄淮海平原的北部向中南部（以豫东黄泛平原为中心）的生态适应性、产量、纤维强度与成熟度、纤维长度均有变好趋势；（2）当前鲁西北棉花所占比重过大，轮作困难，而豫东比重小；（3）粮棉亩产比以黑龙港流域最小，其次为豫东南、皖北的肖岗、徐淮，鲁西北与鲁西南较大，而棉花产量与化肥的产投比则反之，说明前者种植棉花在宏观经济上较合算；（4）以豫东黄泛平原为中心的棉区交通与纺织工业条件较好。因此建议棉花比重适当逐步南移，在七五期间，黄淮平原生态适应性好，棉花播种面积可由1983年占总播种面积的8%增到10%，共2067万亩，重点是增加豫东南比重，皖北苏北基本不变，鲁西南适当压缩，燕山太行山山前平原多种经营门路广，粮棉比又较高（1:10—11），可由11.7%→9%，共638万亩；黑龙港流域产量品质不如黄淮平原，但因缺水而适于植棉，粮棉亩产比又低（1:6—7，东部石家庄地区为1:10—11），可从1983年的10.3%增至12%，为577万亩；鲁西北当前比例过大，从1983年的27.7%减为23%，共1010万亩。这样调整既考虑了“七五—九五”期间的宏观生态与经济效益，也照顾了原有植棉基础。

3.由于市场对棉花的需要不同，应将黄淮海地区棉区建设成为多品色型的棉花基地。纺织工业要求纤维长度29mm的比例为29%，实际供应的为38%（周口地区为61%—83%），大大超过需要，而25—27mm中纤维需要59%，但供应的只38%，<23mm只需要3%，但供应的为14%，可见供需不平衡。

因而可按气候上壤不同，地区间有适当分工，例如：石德线以北的黑龙港是否可生产短纤维（<26mm）中强度的棉花为主，豫北、石德线以南的冀中南、鲁西北以长纤维中强度为主，黄淮平原则以高强度中长纤维为主。

（四）黄淮平原夏大豆基地

当前世界人均大豆3.2斤，而以植物蛋白为主的我国只1.5斤，发展大豆生产是无疑的。

黄淮平原历史上是我国第一个大豆产区，目前在东北大豆产区之后居第二位。1981年黄淮平原大豆2870万亩，1983年降为2600万亩，仍占全国的23%（表2）。

表2 我国不同地大豆生产状况（1983）

	播 种 面 积		总 产		单 产	人均大豆	大 豆 占
	万 亩	占全国%	亿 斤	占全国%	斤/亩	斤/人	本地区总播面%
黄淮平原	2598	23	40.1	21	154	47.2	12.6
黄海平原	532	5	8.4	4	157	12.0	3.3
东北地区	3901	34	79.2	41	203	86.0	15.8
西南地区	936	8	9.3	5	99	5.7	3.3
华中地区	1048	9	19.3	10	184	8.8	2.0
华南地区	708	6	8.0	4	113	6.4	3.5
全 国	11351	100	195.3	100	172	19.1	5.3

黄淮平原大豆适应性究竟怎样？是否具备大豆生产基地的条件？

大豆喜温，生育期适宜温度为20—25℃，全生育期内若低于15℃，则不利生长。开花结荚期适宜温度为24—26℃，高于28℃大豆焦花干荚。9月份鼓粒成熟期适温为19℃左右，高于20℃引起减产。黄淮平原热量充足，大豆生育期有2800—2900℃积温，与东北一季春大豆（5—9月）积温（2400—2800℃）相当或超过，与美国印第安纳州2800—2900℃相当。不足之处是：同样积温条件下，黄淮平原夏大豆生长期（110天）比东北春大豆（130—140天）和美国春大豆（140—150天）短，花荚期有时温度偏高，影响籽粒形成，百粒重较低（黄淮平原14—16克，东北17—20克），属中小型，色泽较差，脂肪含量低于东北大豆，但蛋白质含量高于东北大豆。

大豆喜水，蒸腾系数比玉米要大一倍，6—9月降水量450mm左右基本能满足需要，但水分过多或渍涝也会引起严重减产。黄淮平原大豆生育期间380—520mm，基本能满足大豆生育需要。缺点是六月份常遇初夏旱，花荚期伏旱频率达30%左右，七八月份有时降雨过多引起渍涝为害。当6—9月降水量大于590mm时，夏大豆将因涝而严重减产，1982年严重夏涝，大豆亩产只82斤（这种年型约占1/10）。与东北相比，东北伏旱机率小，但春旱机率达70%。

黄淮平原土地平坦、上层深厚，地下水资源丰富，地下水位浅，又是一年两作地区，土地适于种植大豆。与东北和美国玉米带相比，黄淮平原土壤养分与有机质含量较低，这也是该地区大面积种植大豆利用生物固氮的重要原因之一。

六五期间，我们对黄淮平原大豆产地进行了220日考察，从生产、生态适应性、灾害、经济效益、流通等角度研究了建立商品大豆基地的可能性，得出：

1. 黄淮平原的光温水土资源总体上是利于种植大豆的，但仍受旱涝影响。

2. 今后面积以3000万亩计，亩产以200斤计，则可生产60亿斤大豆。过去该地区群众以玉米、甘薯为主食时，掺以大量豆面，故大豆商品率低。近年来主粮已逐步转变为小麦，故大豆主要作豆制品用，商品率大为提高。以50%商品率计，则可有30亿斤商品大豆。

3. 当前影响大豆生产的是收购价格低，收购量时有限制。该地区是南方十三省市大豆的重要供应基地，但受交通限制。如1983年，驻马店地区铁路实际上实际拨给的车皮只根据合同准备向南方各省运出大豆车皮数的1/3，故交通问题需要解决。

4. 质量低，种子大小不一，混杂严重，传统出口的优良地方品种退化是影响对外出口和提高价格的重要原因，应从价格政策上鼓励优质优价。

5. 单产不高是生产中的主要问题。常年亩产停留在150斤左右，若能提高到200—250斤（这是不难做到的），则经济效益、商品量都将提高。影响单产的主要问题是渍涝与粗放管理。从布局上应以皖北、豫东和鲁西南为重点，逐步搞好商品基地建设，渍洼地要作好田间排水配套工程。

（五）扩大花生、芝麻基地

黄淮海地区1983年油料作物面积为2488万亩（其中黄淮平原1603万亩，山东丘陵885万亩），占全国油料总面积的20%，总产约54.9亿斤，占全国26%，每农业人口人均36斤。其中花生1496万亩（占全国45%），芝麻515万亩（占全国44%），油菜435万亩（占全国10%）。花生与芝麻在全国占有举足轻重的地位，已是全国性的商品基地。

花生的集中商品产地是山东丘陵,占我国花生出口量的80—90%。这里花生主要分布在海拔100米的低缓丘陵,土壤多为砂礓土, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温3500—4000 $^{\circ}\text{C}$,降水量500—800mm,适于花生生育;这块基地仍应保持提高,但面积不宜过多扩大,防止重茬。黄淮海平原扩大花生种植有较大潜力,在平原约有2000万亩沙土地,适于花生种植,沙姜黑土上花生的产量表现也不错,只要及时收获,扩大花生是可行的。今后重点产区可摆在黄泛平原、黑龙港流域、燕山与太行山山前平原,充分利用黄河故道沙性土以及滦河、漳沱河、漳河沿岸沙土区,皖北也可适当发展。

芝麻的生态适应性相对较窄,它喜温暖,15 $^{\circ}\text{C}$ 以上才能发芽开花至成熟期积温达1700 $^{\circ}\text{C}$ 时,粒粒含油正常,若低于1450 $^{\circ}\text{C}$,含油量下降。稍耐旱,但又不耐长期干旱,它又忌涝渍,易因受涝而烂根,喜疏松的沙壤土与轻壤土,pH为5.5—7.5。这样,我国南方多阴湿与酸性土壤、西北干旱凉爽、东北(除辽宁外)温度不够,均不适于芝麻发展。黄淮海地区大部可种芝麻,在全国具有重要的位置,北部以一年一熟春芝麻为主,南部则以夏芝麻为主,主要集中于黄淮平原的豫东(沙河沿岸)与皖北,这里1983年面积为402万亩(其中豫东247万亩,皖北141万亩),占全国的34%,占黄淮海平原的78%。豫东沙河沿岸温度水分适宜,多轻质土,利于出苗,应以此为中心,搞好商品基地建设。当前主要问题是单产太低,1983年亩产只68斤,主要原因是耕作粗放、受渍涝。建议在布局上作适当的调整,将淮河北易涝土地改芝麻为豆类,将芝麻集中于不易涝的土壤上,同时加强管理,应用河南1号,驻芝2号等耐旱耐涝品种,并增施氮磷肥料。

二、种植制度调整

六五期间,黄淮海地区种植制度发生了明显变化,从作物组成上粮食作物面积下降,从1980年总播种面积的81.8%下降到76.4%(1983年)、76.0%(1984年);1985年仍继续下降,相应经济作物比重由12.9%上升到17.0%(1983年)、20.0%(1984年);复种指数1980年黄淮海平原为148.8%,其中黄淮平原为151.8%,黄海平原为148.0%,到1983年,黄淮海平原复种指数上升为151.3%,其中黄淮平原为161.9%,约增加10%,而黄海平原为139.7%,比1980年下降6.3%。根据我们考察所见,实际上复种指数要高于统计数字,尤其是粮田复种指数更高。大致上,黄淮平原目前基本上已是一年二熟地区,耕地复种指数估计在172%以上,粮田复种指数则达180—185%以上。黄海平原粮田多以小麦—玉米一年两熟(除沿海盐碱地外)为主,主要分布在水浇地上,粮田复种指数即使在黑龙港地区也在170—180%左右,而经济作物(棉花、花生、向日葵等)基本上一年一熟,多分布在旱地上。

对于这样的变化,学术界存在着不同的看法。有的同志认为应该回复到解放前二年三熟去,否则就是剥削地力。究竟“七五—九五”期间对黄淮海地区的种植制度应该怎么看?作如何调整?初步研究结果如下:

1. 我们研究并归纳了黄淮海地区一熟与各种两熟制所需的能量、水分、肥料与用工数的指标(表8)。该地区年日照2100—2800小时,光资源是丰富的。能量基本上能够满足一年两熟的需要,但在两熟类型上要因地制宜。在热量与生长季节不足的地方,套种、移栽、地膜等是争取热量的有效手段。

水分状况是决定黄淮海地区种植制度的主要限制因素。黄淮平原降水多(700—900

mm)，春季水分条件比黄河以北好的多，因而不但在水浇地上，而且在旱地上也可一年二熟；鲁西北和燕山太行山山麓平原水资源也较好，粮田可一年二熟，黑龙江与天津地区水资源紧张，降水少，地下淡水覆盖面积只占50%，因而种植制度要以水为转移，在1/3左右水浇地上可实行麦田两熟，旱地则以耐旱的棉花、花生等一熟为主。

表3 一熟与两熟制所需的热水肥工作指标*

	热 量		需水量 (mm)	肥 料 (斤/亩)		用 工 数 (个/亩)
	≥10℃积温	≥0℃积温		N	P ₂ O ₅	
一年一熟玉米	>2300	>2800	400	15—20	5—7	15—20
麦/饲料绿肥	>2800	>3200	700—750	15—20	5—7	25—30
麦—谷糜	>3000	>3600	650—700	20—25	7—8	25—30
麦—早熟玉米	>3600	>4100	800	30—40	12—17	30—40
麦—中早熟玉米	>4100	>4500	800	30—40	12—17	30—40
麦—中熟玉米	>4300	>4700	800	40	12—17	30—40
麦—中熟大豆	>4300	>4700	800	15—20	7—9	25—30
麦—中熟花生	>4400	>4800	800	25—30	8—10	30—40
麦—甘薯	>4200	>4700	700	30—40	12—17	40—45
麦/中熟棉花	>4400—4500	5000	800	25—40	8—14	60—75
麦(油菜)—稻	>4200—4500	4700—5000	900	25—40	8—12	50—55

* 符号：“/”表示套种，“—”表示年内接种。

2. 土壤有机质含量低并不是黄淮海地区实行两熟制难以克服的限制因素。黄淮海平原多数地区土地平坦、土层深厚、土质适宜，有地下水补给，为发展两熟高产提供了良好的基础。土壤有机质是土壤肥力的重要方面之一，但有机质与养分含量低的问题可以通过合理的施肥、土壤耕作和作物种植来解决。片面夸大有机质的作用，从而得出黄淮海平原发展前途不大的说法是不正确的。低有机质土壤并不是不能获得较高的生产力，我们在河北省曲周实验区的试验地上，土壤有机质含量为0.8%，粮食年亩产达1646斤。印度旁遮普邦哈拉农场，土壤有机质0.5%上下，麦—稻两熟大面积亩产在1600—1700斤。

与一些同志推测相反，黄淮海平原土壤肥力并不是在日渐衰退。中国科学院在封丘县的潘店试验的研究，河北省农科院土壤所在河北省的研究，江苏省土壤学会在徐州地区的考察等均得出，与25年前相比，土壤肥力是向好的方向演变（虽然很慢）。据我们对黄淮海四个典型地区1952—1983年物质循环的研究，随着无机肥投入量与土地生产量的增加（包括一年两熟比重的增加）、归还到土壤中的有机物质量是在逐步增加的，而土壤有机质的状况也由负平衡转为正平衡（表4）。我们定点五年研究的结果是，如果将生产的、除籽粒外的农产品（主要是秸秆）通过各种渠道归还给土壤的话，那么无论在—熟制与二熟制情况下，有机质的平衡都是正的，一熟制平衡比为2.98，二熟制为3.73，二熟制还优于—熟制。当然二熟制比—熟制取走养分也要多一倍，因而需增加肥料施用量。

表4 黄淮海平原典型地区有机质归还量与平衡状况

	有机质归还量 (公斤/公顷)				土壤有机质平衡状况			
	1952	1965	1978	1983	1952	1965	1978	1983
河北枣强	680.1	832.1	1055.9	1172.8	0.76	0.92	1.17	1.31
河北曲周	691.9	672.6	1535.3	1527.9	0.67	0.65	0.98	1.00
河南淮阳	1052.7	1670.5	2442.4	3283.7	1.09	1.15	1.26	1.35
安徽宿县	626.6	844.9	1844.3	2927.1	0.53	0.72	1.05	1.27

3.北京、曲周、淮阳三地试验得出：在水浇地上麦—玉米，麦—大豆两熟比一熟增产7—105%。在黄淮平原旱地情况下，两熟增产幅度与水浇地同，而在北京条件下，旱地增产幅度减小，其中麦季雨水少的年头几乎不比一茬春玉米增产。

表5 两熟与一熟产量比较

总制	处 理	1980—1985	1983—1985年水浇地			1980—1985年旱地		
		北京水浇地	北 京	曲 周	淮 阳	北 京	曲 周	淮 阳
一年一熟	冬小麦	797.6	847.1	832.5	731.5	463.1	611.4	743.4
	春玉米	954.8	955.9	786.8	772.7	777.2	602.5	667.6
	春大豆	285.0	233.9	398.4	241.2	195.3	253.1	231.2
一年两熟	麦—玉米	1624.9	1734.9	1650.3	1462.1	1073.4	1287.1	1415.5
	麦/玉米	1673.0	1792.4	1646.2	1453.1	—	—	—
	麦—大豆	938.9	1026.7	1140.1	972.7	622.2	796.6	974.6

水浇地麦—玉米、麦—大豆两熟比一熟亩成本增加53.6%与60.4%，但由于亩产值增高86.4%与63.4%，因而斤成本反而降低16.4%与21.7%，亩纯收益增加102.7%与84.6%。两熟效益在水浇地上甚好，旱地较差，但仍比一熟提高能效益18%。

在三地试验田上系统的土壤水分测定得出，北京水浇地麦—玉米两熟总耗水量828.7mm，比一熟多消耗85.4%，旱地两熟总耗水量497.7mm，比一熟多消耗66.3%，水分利用率为2.0—2.2斤/mm亩。从地区间比较得出，1983—1984年淮阳在两熟作物生长期间降水量可满足两熟的总耗水量，因而灌溉效益不明显，每亩灌水1mm，只增加产量0.44斤，而在缺水的北方每亩灌水1mm增产1.8斤。试验还发现，在淮阳旱地上的土壤水状况比北京水浇地上的还好，1984年在小麦全生育期1米土层内的有效水量，淮阳旱地平均为201mm，而北京水浇地只167mm，旱地104mm。说明在黄淮平原条件下，不灌溉也可一年两熟，而黄海平原则困难。

4.试验得出，套作两熟是争取季节、稳产增产的重要手段，尤其在生长期较短的北部。1980—1984期间在北京水浇地上，小麦—玉米套作两熟平均比单作一熟增产77—104%。与接茬两熟相比，在北部稍有增产（3—8%），而在生长期较长的淮阳，差别不显著。套

作的缺点是费工，管理不当反而容易缺苗断垅，故主要应在季节不足或精耕细作的地区推广应用，在生长季长的地方或农具力量雄厚的单位，麦后复播下茬作物往往更为经济收效。麦棉套种适合于黄河以南热量与水肥条件较好的地区运用。在曲周与淮阳的试验说明，以棉花为主的麦棉套种（6尺带或4.8尺带，棉花占地比例大），棉花的产量与品质接近单作棉花，而在麦子占比重较多的窄带套种下（3.6尺种3行小麦套1—2行棉花）棉花产量与品质剧减。在黄河以北生长季较短地区不宜推广麦棉套种，应以一年一熟为主。在麦收后复种“中棉10号”，棉花也不宜大面积推行，因需后花大量增加，品质不良，黄河以南少量种植是可行的。

5. 理论探讨得出，通过三地试验地上系统测定（每隔10天测定叶面积与干物重）发现，在中低产水平或旱地条件下，叶面积的多少与产量（或年光能利用率）相关显著。1983—1984年旱地上，因平均叶面积系数较低（小麦为0.82，玉米为1.15），结果叶面积系数与光能利用率相关系数为0.6312。但是，在高水肥条件下，由于平均叶面积系数已较高（小麦为1.7、玉米为1.88），因而叶面积系数与产量（或光能利用率）并不相关。另一方面，光合时间与产量和光能利用率的相关系数却高达0.85178与0.8968。

研究发现，光合面积（这里用叶面积系数表示）与光合时间的乘积（即叶一日积）是衡量生产力的一个良好的指标，它比复种指数还能较好地反映其效益如何。复种指数高，但产量不一定高，而叶一日积这个指标却与产量（或光能利用率）密切相关。无论在水浇地或旱地试验中，叶一日积与产量的相关系数都很高，前者为0.8612，后者为0.9085（表6）。

表6 产量（Y）光能利用率（E%）与叶面积系数（LAI）生发日数（D）的相关关系

相 关 系 数	1980—1984 水 浇 地	1983—1984 水 浇 地	1983—1984 旱 地
$r(E\%, NAR)$	0.0749	-0.1894	0.0591
$r(E\%, \overline{LAI})$	-0.0711	0.1521	0.6372
$r(E\%, D)$	0.8353	0.8807	0.4727
$r(E\%, \overline{LAI-D})$	0.6901	0.8340	0.9222
$r(Y, NAR)$	0.1108	-0.1297	0.1018
$r(Y, \overline{LAR})$	0.0203	-0.0299	0.3868
$r(Y, D)$	0.8969	0.9075	0.6581
$r(Y, \overline{LAI-D})$	0.8040	0.8612	0.9085

从以上理论分析得出，在低水平低面积情况下，生产上应以主攻叶面积（即单产）为主，不要急于提高复种指数。而在高水肥高叶面积情况下（生长季又较长的地方）主攻单产潜力已不大，应主攻光合时间（D）或叶一日积，达种情况下提高复种指数效果较显著。因而，在黄淮海平原黄河以北旱地上，应以一年一熟争取单产为主要目标，在水浇地或黄淮海平原旱地上，则可实行一年二熟。

6. 对该地区各省轮作状况进行普查后发现, 在该地区基本上不存在教科书上所描绘的正规定区式轮作(田块大小相等, 有严格的时间和空间轮换顺序, 有严格的周期性), 大部分实行的是较灵活的轮作或者干脆实行自由作(主要从市场需求出发、自由更换作物)或连作。小麦、玉米、棉花、水稻等主要作物多以连作或复种连作(如小麦—玉米年年连作)为主。尤其在生产水平较高的水浇地和水田上, 复种连作已占优势。生产水平较低的旱薄地上实行轮作式轮作较多。

随着生产条件的改善与肥料施用量的增加, 轮作的养地作用的重要性减少, 作物轮换与否主要决定于前后茬病害以及茬口衔接的关系。后者对很多经济作物、蔬菜作物、豆类等仍是重要的问题, 因而轮作换茬的作用不能否定, “七五”期间应对此予以深入研究。

7. 对“七五”期间黄淮海地区的种植制度调整建议如下:

黄淮平原以麦田二熟为主, 七五期间实际耕地(非统计数字)复种指数可维持在170%左右, 粮田复种指数可调整至175—185%; 苏北以麦—稻两熟为其特点, 配合以麦—豆、麦—玉米、麦—甘薯等; 皖北实耕地复种指数调至170%左右, 以麦—大豆为主体, 配合以麦—薯, 适当发展两熟中的饲料、玉米; 鲁西南耕地复种指数可调整至165%左右, 以麦—豆、麦/棉、麦薯为主, 加上部分一熟棉花; 豫东复种可调整至165%左右, 以麦—豆、麦/棉、麦—玉米为主。

黄河以北水资源较好的鲁西北和太行山燕山山麓, 条件好的水浇地应以高产小麦—玉米两熟为主; 耕地复种指数山麓平原可为150%左右, 鲁西北因棉花多, 耕地复指可在140%左右, 但粮田复种指数可调至180%以上, 北部生长季短的地方应以套种为主。棉花、花生等以一年一熟为主。

水资源紧张的黑龙江地区, 应在1/3左右的水浇地上实行麦—玉米两熟, 主攻单产, 进一步减少旱地上的麦田两熟制, 在1/3左右的旱地上重点实行经济作物(棉花、花生、向日葵、芝麻)一年一熟制。这种复种指数维持在135%上下。在旱薄地或盐碱地上还可发展耐旱耐盐的果树(枣、梨), 实行果粮间作或种植一部分多年生苜蓿作为饲料。

要提倡种植方式多样化, 重视促进畜牧业的发展, 改善经济效益与生态效益。例如在种植制度中插入多种经济作物(棉花、花生、芝麻、向日葵、蓖麻、油菜、麻类、药材)、饲料作物(苜蓿、青饲玉米、粒用饲料玉米)、耐旱作物(棉花、花生、芝麻、蓖麻、向日葵、高粱、谷子、草木樨、苜蓿、沙打旺)和各种蔬菜与瓜果。绿肥作物应纳入到饲料作物轨道上去, 肥饲兼用。多种方式的间套作可因地制宜采用, 如麦套玉米、花生、棉花、大豆, 玉米大豆间作, 果粮间作, 桐粮间作, 粮菜、粮瓜间套作等。

三、农业产业结构

六五期间我们对农业产业结构问题作了一些探讨。主要是: 对黄淮海平原总体以及分区结构调整的方向作了多专业性考察与初步探讨; 利用计算机通过线性规划法与优选法分析了典型县、地区(黄淮平原的安徽宿县、河南淮阳、周口地区, 黑龙江地区的曲周、青县等)的产业结构, 研究了黄淮海平原典型县的能量转换与物质循环状况。

1. 六五期间种植业迅速发展, 畜牧业进展缓慢: 1978—1983年期间粮食总产递增率6.84%(全国6.09%), 棉花年递增率42.35%(全国16.43%), 油料19.92%(全国15.12%),

均显著高于全国水平。另一方面，畜牧业发展不快，1983年畜牧业产值只占农业总产值的9.6%，与1979年相比，1983年河北、河南畜牧业相对产值反而下降（表7）。林、付、渔变化不大。

表7 农业产值构成*（%，以1980年不变价格为准）

		农	林	牧	付	渔
河南省	1979	70.9	1.6	10.7	16.7	0.1
	1983	71.9	1.9	8.5	17.6	0.2
山东省	1979	71.8	1.3	10.7	13.7	2.5
	1983	67.4	1.9	12.1	16.4	2.3
河北省	1981	66.1	2.2	13.2	18.0	0.5
	1983	61.6	2.5	10.5	19.0	0.4
黄淮海	1983	68.6	1.8	9.6	19.5	0.6
	1984	64.4	1.8	9.4	23.4	
全 国	1979	66.9	2.8	14.0	15.1	1.2
	1983	62.1	4.1	14.7	17.4	1.7

* 因缺该省黄淮海平原资料，故用冀、鲁、豫三省资料。

历史上，黄淮海地区粮食紧缺是畜牧业落后的主要原因，因而在七十年代末期，这种农牧比例基本上是相适应的。到了六五末期，这里粮食已自给有余（1983年每农业人口均占有粮950斤，全国为920斤），相形之下，每农业人口人均占有肉量只18.1斤，为全国33.3斤的58.5%，每个大牲畜负担21.5亩耕地（全国平均为14.2亩），每头猪负担9.1亩耕地（全国4.9）。这样，结构上农牧不协调状况就变得突出。

2. 1990—2000年结构调整方向：

现在，全国到处都在讲农业结构不合理，究竟什么叫结构合理或不合理？从绝对意义上讲，农业生产结构是处于不断变化中的，不存在绝对合理的结构，但从相对意义来讲，在具有密切联系相互制约的生产部门（如种植业与畜牧业）之间，如果彼此关系协调，那么就是合理的。例如人均占有粮800斤情况下，人均占有肉类30斤左右，可能就是合理的。如果要求人均占有肉类100斤左右，反而是不合理的（除非进口饲料或肉类）。至于某些部门间并不具有直接制约性关系（如种植业与渔业、农业与工付业、林业与牧业等），则更要作具体分析，并不是林渔付比例大就一定合理。合理的结构是多目标性的，要综合考虑社会效益、经济效益与生态效益，钱与粮、生产与流通、工业与农业等的关系不能偏废。在结构研究中，往往单纯拿产值作为唯一的目标函数是不够的。

总体上，黄淮海地区今后结构调整的方面，我们的设想是：