

# 稻作新理论

——水稻叶龄模式

凌启鸿 张洪程 著  
苏祖芳 凌 励

科学出版社

1994

# 目 录

水稻叶龄模式史略(代序) .....	(1)
--------------------	-----

## 第一篇 水稻生育进程的叶龄模式

第一章 品种生育类型划分 .....	(11)
--------------------	------

一、传统分类法 .....	(12)
---------------	------

(一)根据水稻品种的光温反应型 <sup>①</sup> 划分品种类型 .....	(12)
---	------

(二)根据水稻的栽培季节对品种分类 .....	(12)
-------------------------	------

(三)根据形态特征对品种分类 .....	(12)
----------------------	------

(四)根据生理特性对品种分类 .....	(13)
----------------------	------

二、按主茎总叶数和伸长节间数分类 .....	(14)
------------------------	------

(一)比例型(普通型) .....	(15)
-------------------	------

(二)稳定型 .....	(17)
--------------	------

第二章 叶的生长与叶龄 .....	(19)
-------------------	------

一、叶的形态 .....	(19)
--------------	------

(一)叶的一般形态 .....	(19)
-----------------	------

(二)叶片的形态与诊断 .....	(21)
-------------------	------

(三)叶鞘的形态与功能 .....	(24)
-------------------	------

二、叶的生长和叶龄 .....	(27)
-----------------	------

(一)叶的分化、生长与出叶 .....	(27)
---------------------	------

(二)叶的生长规则 .....	(27)
-----------------	------

(三)叶龄及其应用 .....	(31)
-----------------	------

三、不同叶位叶片对产量形成的作用 .....	(37)
------------------------	------

(一)叶层更迭与各部器官建成的交替 .....	(37)
-------------------------	------

(二)不同叶位叶片光合产物的流向 .....	(39)
------------------------	------

(三)各叶位叶片对产量形成作用 .....	(46)
-----------------------	------

四、关于叶片的分组 .....	(52)
<b>第三章 壮秆的形成与叶龄进程</b> .....	(56)
一、茎秆的形态、结构和功能 .....	(56)
(一)茎秆形态、结构与节间单位 .....	(56)
(二)茎秆的结构性状与抗倒的关系 .....	(59)
(三)茎秆维管束数与穗部性状的关系 .....	(61)
二、茎秆的生长及各部性状的形成 .....	(67)
(一)节与节间的分化形成期 .....	(68)
(二)节间伸长长粗期 .....	(68)
(三)物质充实期 .....	(69)
(四)物质输出期 .....	(71)
三、茎秆各部性状形成的叶龄模式 .....	(72)
(一)基部节间组织分化的对应叶龄期 .....	(72)
(二)拔节叶龄期及地上部各节间伸长的对应叶龄期 .....	(79)
(三)基部节间充实的叶龄期 .....	(81)
(四)茎基部节间分化、拔节、充实的叶龄总通式 .....	(81)
(五)拔节叶龄期的叶形态辅助诊断 .....	(82)
<b>第四章 分蘖与叶龄进程</b> .....	(83)
一、分蘖的形成与生长规则 .....	(83)
(一)分蘖着生叶位及最大分蘖叶位数 .....	(83)
(二)叶蘖同伸规则 .....	(84)
(三)叶蘖的同分化规则 .....	(85)
(四)分蘖的养分供应 .....	(87)
二、有效分蘖临界叶龄期 .....	(87)
(一)有效分蘖和无效分蘖的形成与转化 .....	(87)
(二)有效分蘖临界叶龄期 .....	(89)
(三)有效分蘖临界叶龄期分蘖发生的实际叶位 .....	(91)
(四)无效分蘖发生叶龄期与分蘖高峰期 .....	(91)
(五)“飘长叶”与最高分蘖期 .....	(92)
三、有效分蘖临界叶龄期的验证 .....	(93)
(一) $(N-n)$ 叶龄期的茎蘖数与最后有效穗数 .....	(93)
(二)不同群体条件下, $(N-n)$ 叶龄期分蘖成穗的可靠性	

.....	(94)
(三)( $N-n$ )叶龄期够苗有利于获得高产 .....	(96)
四、分蘖的利用和分蘖成穗的环境条件 .....	(96)
<b>第五章 穗的分化与叶龄进程 .....</b>	<b>(98)</b>
一、穗的形态 .....	(98)
二、稻穗分化两种叶龄诊断法——叶龄指数法与叶龄余数法 .....	(100)
(一)叶龄指数法 .....	(101)
(二)叶龄余数法 .....	(102)
三、叶龄余数法作为稻穗分化统一鉴定法的论证 .....	(104)
(一)不同品种穗分化开始的叶龄余数值 .....	(106)
(二)稻穗分化各期的叶龄余数值 .....	(106)
(三)全穗花粉母细胞减数分裂的时间 .....	(112)
(四)叶龄余数法的生理基础 .....	(113)
(五)叶龄指数法的进一步剖析 .....	(116)
四、稻穗分化进程的叶龄模式 .....	(118)
(一)稻穗分化时期的划分 .....	(118)
(二)稻穗分化进程的叶龄模式 .....	(120)
五、稻穗分化诊断的有关形态辅助特征 .....	(120)
(一)飘长叶 .....	(120)
(二)双零叶期 .....	(121)
(三)葫芦叶 .....	(121)
<b>第六章 根系生长与叶龄进程 .....</b>	<b>(122)</b>
一、根系形态与结构 .....	(122)
(一)稻根形态 .....	(122)
(二)稻根结构 .....	(124)
(三)根色 .....	(127)
二、根系分化、发生、发展与分布 .....	(127)
(一)根的分化发生 .....	(127)
(二)根系发展与分布 .....	(131)
三、上层根与下层根 .....	(135)
(一)上层根与下层根的划分 .....	(135)

(二)上、下层根划分的依据 .....	(135)
(三)单株分蘖力与上、下层根组成的关系 .....	(137)
(四)上、下层根作用的评价 .....	(138)
四、根系生长的叶龄模式 .....	(139)
(一)节根的分化、发生、分枝与叶龄 .....	(139)
(二)不同生育类型品种根系生长的叶龄模式 .....	(140)
(三)不同生育类型品种抽穗后根系生理功能特点 .....	(142)
<b>第七章 不同生育类型品种生育进程的叶龄模式 .....</b>	<b>(144)</b>
一、不同类型品种生育进程的叶龄模式 .....	(144)
(一)简易模式图的扼要说明 .....	(145)
(二)根据主茎总叶数和伸长节间数制定叶龄模式图 .....	(148)
二、不同生育类型品种产量形成的叶龄模式 .....	(148)
(一)品种生育型的划分 .....	(148)
(二)生育型与产量形成的叶龄模式 .....	(149)
参考文献 .....	(156)

## 第二篇 高产群体的特征和建立途径

<b>第一章 提高群体抽穗后物质生产积累量 .....</b>	<b>(159)</b>
一、经济产量主要决定于抽穗后群体的光合生产量 .....	(160)
(一)抽穗至成熟期的干物质积累量与稻谷产量的关系 .....	(160)
(二)抽穗至成熟期间的的光合生产量对产量构成的直接影响 .....	(164)
二、抽穗期适量的物质积累量是提高抽穗至成熟期物质生产量的基础 .....	(167)
<b>第二章 高光效群体的特征 .....</b>	<b>(171)</b>
一、具有大的库容(足够的总颖花数) .....	(172)
(一)增加总颖花数是高产的基础 .....	(172)
(二)增加总颖花数对后期物质生产的促进 .....	(174)
二、具有较高的粒叶比 .....	(177)

(一)品种的产量演进与粒叶比的关系 .....	(178)
(二)品种内粒叶比对产量形成的影响 .....	(179)
三、具有大小适宜、配置合理的高光效叶系 .....	(181)
(一)单茎要保持较多的绿叶数 .....	(181)
(二)群体 LAI 规模适当(孕穗期合理的 LAI) .....	(182)
(三)抽穗前后叶层配置合理 .....	(184)
(四)叶姿挺拔 .....	(189)
四、具有粗壮的茎系 .....	(191)
(一)节间配置合理,充实度高 .....	(193)
(二)平均单茎活叶鞘数多 .....	(193)
(三)平均单茎茎鞘重量较大 .....	(194)
五、具有发展深广、活力旺盛的根系 .....	(196)
(一)上、下层根系与产量因素形成的关系 .....	(197)
(二)根系的分布与地上部光合功能及产量的关系 .....	(205)
(三)颖花根活量与地上部源库关系 .....	(210)
<b>第三章 “小群体、壮个体、高积累”的栽培途径 .....</b>	<b>(214)</b>
一、稳定适宜的穗数,主攻大穗 .....	(215)
(一)有利于改善稻体营养状况,协调群体中、后期的生长发育 .....	(216)
(二)有利于减少无效生长,提高粒叶比与总颖花数 .....	(218)
(三)有利于提高经济系数 .....	(219)
(四)关于适宜的穗数 .....	(221)
二、适当减少基本苗,依靠分蘖形成壮个体 .....	(223)
(一)充分发挥分蘖对壮株、增产的作用 .....	(223)
(二)改善群体叶蘖动态 .....	(226)
(三)增加有效源库与物质生产积累 .....	(228)
三、高光效群体的茎蘖动态叶龄模式 .....	(231)
(一)高产群体茎蘖动态叶龄模式的建立 .....	(232)
(二)高产群体茎蘖动态叶龄模式的验证 .....	(232)
参考文献 .....	(239)

## 第三篇 叶龄模式高产栽培技术体系

<b>第一章 叶蘖同伸的适龄秧苗及其培育</b> .....	(243)
一、适宜播期的确定 .....	(243)
(一)早稻早播的临界期 .....	(244)
(二)后季稻的临界播期 .....	(244)
(三)最佳抽穗结实期与单季中、晚稻的最适播期 .....	(245)
二、适龄秧苗及最大秧龄限度 .....	(249)
三、壮秧的统一指标——叶蘖同伸 .....	(252)
四、秧田密度 .....	(256)
五、秧苗不同叶龄期的肥水管理原则 .....	(258)
(一)播种到2叶期 .....	(258)
(二)2叶期到4叶期 .....	(259)
(三)4叶期到移栽 .....	(260)
六、多效唑在培育叶蘖同伸秧苗上的应用 .....	(262)
(一)对叶蘖同伸壮秧的作用 .....	(262)
(二)施用技术 .....	(264)
<b>第二章 基本苗计算公式及其应用</b> .....	(267)
一、中、大苗移栽基本苗计算公式 .....	(267)
(一)基本苗计算公式 .....	(267)
(二)基本苗计算公式的理论与实践意义 .....	(269)
(三)基本苗计算公式的应用实例 .....	(270)
(四)几个参数的影响因素 .....	(273)
(五)基本苗计算公式在生产上的应用 .....	(277)
二、直播稻和机插小苗基本苗公式 .....	(280)
(一)直播稻和小苗栽插条件下稻株分蘖特点 .....	(280)
(二)基本苗计算公式的建立 .....	(283)
<b>第三章 肥水运筹的叶龄模式</b> .....	(287)
一、水稻氮、碳代谢特点与高产群体叶色变化的叶龄模式 .....	(287)

(一)氮、碳代谢与叶色	(287)
(二)高产水稻叶色变化的基本模式	(290)
(三)不同类型品种群体叶色“黑黄”变化的叶龄模式	(291)
二、按叶龄进程实施的两促施肥法	(295)
(一)两促施肥法的主要原则与技术	(296)
(二)两促施肥法的特点与增产效应	(305)
三、不同叶龄期的灌溉技术	(308)
(一)移栽至有效分蘖期以水层灌溉为主,促早发及时够苗	(309)
(二)有效分蘖够苗时即进行搁田,无效分蘖期分次轻搁田,优化生育动态	(310)
(三)穗分化形成叶龄期至抽穗期以间歇灌溉为主,促壮秆大穗形成	(313)
(四)抽穗至成熟期以湿润灌溉为主,养根保叶促活熟	(314)
(五)按叶龄灌溉法的增产效果	(315)
<b>第四章 叶龄模式在杂交稻制种上的应用</b>	(317)
一、以叶龄差确定父母本播期差的理论依据	(317)
二、播期差的确定	(319)
(一)准确确定父本的播期	(319)
(二)根据叶龄差确定母本的播期	(321)
(三)根据穗分化形成期的叶龄进一步预测花期	(322)
三、适宜基本苗的确定和父母本的配置	(325)
四、肥水运筹技术	(326)
(一)改进施肥技术	(326)
(二)改进水浆管理技术	(327)
五、改善授粉条件,提高结实率	(327)
参考文献	(328)



# 水稻叶龄模式史略

(代序)

民以食为天,解决十几亿人的吃饭问题,是我国的一件头等大事。在粮食作物中,水稻是我国最重要的作物,其1990年的总种植面积及总产量,分别占全国粮食作物总种植面积及总产量的29.1%和42.4%,均居首位。

水稻成为我国最重要的粮食作物,首先由于我国是世界栽培稻种的主要起源地,神农教民稼穡,种五谷,稻为其首,历史悠久。稻米因具有丰富的营养价值,味美适口,炊制方便,越来越多地受到人民群众喜爱而成为主食。南人食米,北人食麦已成过去,现在北方人食米的数量不断增长,对稻米的需求量日趋上升。其次是它的广泛适应性。水稻栽培不断地由南向北,由平原向高原推进,现在从海南岛至黑龙江,从东部沿海至云贵高原,凡有水源之地,均有水稻栽培。漫长的水稻栽培演变过程中,在人工选择和自然选择的双重作用下,栽培稻种在我国由籼型分化出粳型,形成籼、粳两大亚种,并进而从晚熟类型中分化形成早、中熟类型。为适应各地不同生态条件、耕作制度和熟期生产的需要,培育出数以万计的品种和创造总结出极其丰富多样的栽培技术,对人类稻作文化作出了重大贡献。第三是由于它的稳产和高产性。稻的沼泽植物特性决定其能在田间淹水条件下生长,避免了光合作用的“午睡”现象,全日维持正常的光合功能;水层提高了土壤养分的可吸收率;加之其谷草比高,经济系数可达50%左右,居谷类作物之首,要取得相同数量的谷物时,它所需要的主要营养元素量是最低的;在消耗相同的营养元素时,稻的谷物产量最高,显示了它的高产性和经济性。水层还可缓解田间温湿度、土壤酸碱度的剧烈变化对生长的不利影响。特别是在多雨易涝易渍地区,水稻是抗灾作物。凡此种种,

显示了水稻在谷类作物中产量的稳定性。《中国农业年鉴》资料表明,目前全国水稻的平均单产,比小麦、高粱、薯类等要高 50% 左右,比玉米高 40% 左右,比谷子高出近 200%。第四,种植水稻是建设高产稳产农田的战略措施。植稻要求土地平整,要有灌排田间工程配套设施。有了这些条件,旱涝保收,可以水旱轮作,种什么庄稼都能稳产高产,因此种植水稻是改造中、低产田为高产稳产农田的有效措施。开发滩涂,改良盐碱地,只要具有淡水水源,种植水稻是一捷径。近年来,国家投资开发黄淮海平原、三江平原及华北平原,在有水源的地方,都把发展水稻作为重点,作为建设高产稳产农田,增强农业发展后劲,促进粮食生产登上新台阶的重要措施。

为了缓解人口增长的巨大压力,必须在严格控制人口增长和保护与节约耕地的同时,坚持不懈地努力发展粮食生产。为了保持人均占有粮食 400 公斤的水平,到本世纪末,我国粮食总产量要达到 5000 亿公斤的目标,其中稻谷的增产占有重要部分。我国又是一个土地资源相对不足的国家,人均耕地不及世界平均数的 1/3,在实施“高产、优质、高效”农业发展战略的过程中,只有求助于科技兴农,在不断提高粮食单产、稳定发展粮食生产的前提下,才能推进农业产业结构的合理调整,让出更多的耕地来发展多种经营。科技兴农是个非常广泛的领域,就农作物生产来说,包括“水、肥、土、种、密、保、管、工”农业“八字宪法”的全部内容,每一方面都有其大量的科技新成果。作物生产依靠科技进步的一个重要方面,就是要综合运用各项新成果,组合到整个生产过程中,形成新的生产工艺流程,大幅度提高农作物的产量。这是作物栽培学的主要任务,也就是所谓的科学种田的主要内容。

科学种田最本质的是掌握三个原理:(1)作物生育进程中器官建成和产量因素形成规律,要有明确的诊断指标;(2)高产群体形成过程中分阶段的形态、生理性状指标,即作物和外界条件之间、群体内各个体之间、个体内各器官之间三个方面矛盾的综合分析,确定影响群体正常发展的主要矛盾和调节措施的主攻方向;(3)各种栽培措施和调节技术的作用原理,即在不同群体生态条件下的

正负效应以及应用的原则。在上述三个原理中,培育高产群体是目的,调节技术则是手段;而调节措施是通过调节作物正在发生和生长着的器官的形成和生长影响群体的,且高产群体是各生育时期的各个体间和各器官间协调发展的总和。因此,生育过程中器官建成和产量因素形成规律又是培育高产群体和合理运用调节技术的基础。只有深入了解作物产量因素形成的规律,掌握产量因素形成的阶段性的特征及其相应的群体数量、质量诊断指标,才能运用栽培调节措施,对症下药,使作物群体朝着高产的方向发展。水稻叶龄模式是在这个理论指导下研究产生的,它包括了水稻品种不同生育类型的叶龄模式(以叶龄进程确切地表述器官建成和产量因素形成的具体规律)、高产群体的叶龄模式(按叶龄进程表述高产群体的数量和质量指标)以及按叶龄运用调控技术的原理原则等三个部分,是个完整的水稻栽培理论新体系。它的研究经历了20年的反复观察验证,在全国开发推广也已经历了10年的广泛实践检验。

如何正确地揭示与阐明水稻生育过程中器官建成和产量因素形成规律,是水稻高产栽培中遇到的一个首要难题。因为水稻品种繁多,生育类型极为复杂。就江苏而言,由于地处亚热带向暖温带过渡地区,兼有南北气候之利,籼粳并存,单、双季稻并作,早、中、晚熟稻皆有,品种繁多而经常更新。品种之间主茎叶片数量最少的为9叶,多者可达20叶,地上部伸长节间数在4—7个之间,株型差异很大。栽培方法上有移栽和直播之分,以移栽为主;移栽秧苗又有大、中、小苗之分,小苗在3—4叶移栽,大苗移栽时的叶数达10—11。各地在稻作实践中,形成了各自配套的、丰富多样的高产栽培技术经验。犹如满天繁星,使人眼花缭乱。全国的情况,乃至世界情况,更不待言。如果我们一个个地去表述所有品种的产量形成规律,这显然是不可能的,而且也难于掌握应用。至于高产栽培经验的总结研究,以往进行了大量的有成效的工作,对于指导当地的生产,曾起了积极作用,但多数仍处于过程描述的经验性阶段;也有一些有相当深度的理论研究总结,但只局限于某个或某些品

种,没有能对所有类型的品种进行科学的理论概括。又因栽培地区、品种、条件的不同,不少经验总结往往失去应用上的广谱性。毛泽东在《实践论》中精辟地指出:“感觉到的东西不能立刻理解它,只有理解了的东西才更深刻地感觉它。”在我们以往的教学实践中,学生们常反映栽培学难理解、难记忆、难掌握,要求老师多传授真正具有规律性的栽培理论;基层的农技员和农民群众向我们反映:“品种经常换,经验处处学,依样画葫芦,缺乏主动性;条件有变化,缺乏正确性。”要求我们提供如何能主动掌握不同品种栽培的理论和技術。说明了如何从众多的各类品种高产栽培经验中找出普遍的共同规律,使之升华到理论的高度,系统阐明具有普遍指导意义的水稻高产形成原理及相应的栽培调节技术规范,并以群众易于掌握的形式表述,是摆在我们面前亟需解决的重要任务。

要在众多繁复的品种和栽培经验中总结出具有普遍指导意义的理论,确非易事。《实践论》和《矛盾论》给了我们理论武器;江苏优越的地理位置、品种类型及栽培制度、栽培经验丰富多样,为我们提供了极好的条件;国内外已有水稻科研成果,特别是器官的建成和高产栽培理论的科研成果,给我们的思路以有益的启发。同时,我们广泛搜集了国内外不同类型和不同年代栽培的品种在江苏种植的观察资料,并去外省考察,特别是1973—1976年间,我有幸援外在非洲几内亚工作,对那里的当地品种、引进品种及中国品种进行比较观察,对于验证结果的普遍性具有决定性意义。20年总结观察的各类品种共150多个,数万个单株。观察抓住叶龄这个最直观的指标,分品种地观察主茎出叶和分蘖、发根、茎秆的分化与生长,以及穗分化形成之间的同伸与同步关系,同时也观察了各次分蘖的出叶与各部器官之间的同伸与同步关系。发现尽管品种类型不同,主茎总叶数变化很大,但出叶和分蘖、发根、茎秆分化与生长以及穗分化进程之间同伸与同步关系是相同的,而且这种关系十分严格,这就从矛盾的特殊性中找出了矛盾的普遍性,找到了共同的规律。

生产实践中,人们必须明确有效分蘖与无效分蘖分界的叶龄

期、茎秆性状分化及基部第一节间伸长(生理拔节)的叶龄期,以及稻穗分化形成过程的叶龄期。明确了这三个叶龄期,使人们能有效地促进有效分蘖,控制无效分蘖,促进壮秆形成和防止茎秆基部节间过分伸长,以及培育大穗的形成。大量的观察资料证明,有效分蘖临界叶龄期、基部第一节间伸长的叶龄期,均与主茎(或母茎)的总叶数及地上部分伸长节间数密切相关,彼此间有严格的规律可循;而所有品种的穗分化形成期,只和叶龄余数间存在着严格的同步关系。这样,我们首次将品种按主茎总叶数和伸长节间数进行分类,同一类型的品种,有效分蘖临界叶龄期、拔节叶龄期和穗分化叶龄期是完全相同的。第一次系统地将水稻的穗数、壮秆和大穗的形成期在直观形态上,以叶龄进行定量,进一步将矛盾的普遍性(即叶和各部器官的同伸、同步规则)对矛盾的特殊性(不同总叶数和伸长节间数的品种,即不同生育类型的品种)加以正确的表述,构建成了水稻品种不同生育类型的叶龄模式,使矛盾的普遍性与矛盾的特殊性得到统一,成为深刻的理论知识。从而使成千上万个不同品种,都可在叶龄模式中找到其应有的位置,变得井然有序,有条不紊;不同器官的建成,各产量因素的形成,在叶龄模式中都有明确的规律和叶龄指标可循。

为了探明水稻生育进程的叶龄模式和高产群体发展的关系,明确水稻生育进程的叶龄模式是否就是高产群体发展的数量和质量模式,我们做了四个方面的工作。第一,将我们历年来所有品种高产栽培试验的资料,作群体分蘖动态、叶色变化与叶龄关系的分析;第二,将国内水稻高产经验的总结资料,包括早、中、晚熟不同品种类型,作分蘖动态和叶色“黑黄”变化的叶龄分析;第三,对江苏全省范围内开展的百亩高产试验,联合进行不同叶龄期的够苗与最后产量关系的观察试验。在开展了上述三方面工作以后,已经得出了十分明确的结果:(1)高产田的分蘖够苗叶龄期(群体总茎蘖数和最后穗数相等的叶龄期)恰与有效分蘖临界叶龄期相吻合;过早够苗则群体过大,过了临界叶龄期够苗,则群体不足穗数过少,二者均不能高产。不论早、中、晚熟所有类型的品种,概莫能外,

所有劳模的高产田也都符合这一规律。这样使我们第一次把群体分蘖动态的数量和叶龄期联系起来,明确了有效分蘖临界叶龄期的总茎蘖数一般应等于预期穗数,分蘖的过多增加是徒劳而有害的。(2)所有高产田的促、控和群体叶色“黑黄”变化交替的时期,都和三个主要叶龄期相吻合,即“黑”出现在有效分蘖期和穗分化中后期,“黄”出现在有效分蘖临界叶龄期以后的无效分蘖期、拔节始期及穗分化始期。尽管各地的劳模和高产栽培能手使用的品种、栽培技术不同,“黑黄”出现的次数和时期不同,但都遵循上述的共同规律。这样就使看来彼此独立、特点各异的各种栽培经验,统一到共同的水稻品种不同生育类型的叶龄模式上来,使促控技术和“黑黄”变化首次在叶龄期上进行定量,上升为有共同规律的理论,成为可以掌握应用的共同指标。鉴于这两点重要结果,我们充满信心地作出结论:水稻生育进程的叶龄模式(即器官建成和产量因素形成的叶龄模式),也就是高产群体形成过程中的数量与质量叶龄模式和调控的叶龄模式。从而用叶龄进程使水稻的生育进程模式化,高产群体的数量、质量指标化,调控措施规范化,并使三者正确地统一起来,初步形成了按叶龄指导栽培的技术理论新体系。

但是,我们的任务不仅是为了认识客观世界的规律性,更重要的是为了应用规律去改造客观世界。也就是用叶龄模式去设计高产栽培方案,并获得成功。为此,我们最后进行了第四方面的工作。在总结吸取他人和我们过去各种栽培经验,如培育壮秧、肥水运筹等等的基础上,我们重点在三个方面进行突破。一是合理基本苗的确定,要使移栽或直播的基本苗,在充分发生分蘖的情况下,恰于设计的够苗叶龄期达到最后预期穗数的总茎蘖数。由于各品种生育期长短差别大,直播、移栽的不同,以及移栽时苗龄有大、中、小之分,品种分蘖力强弱有别,本田期可能发生的有效分蘖数差异极大。要进行这样的突破确是很困难的,但终于总结出了能适应一切品种的、不同移栽叶龄的合理基本苗计算公式。二是在基肥和追肥及灌溉运筹上,如何确保有效分蘖期和穗分化中后期土壤有较强的速效肥(尤其是氮肥)供应强度,而在无效分蘖期及拔节始期,土

壤速效肥的供应强度应减弱。根据水稻生育期的长短和移栽时秧苗的大小,本田期有效分蘖发生的叶龄数,合理确定基肥与追肥的比例及施用原则,对传统的施肥习惯,如早熟稻及长秧龄苗基肥与追肥“一哄头”的做法等,进行了重要的改革纠正,取得了成功。三是制定了按叶龄进程和群体发展情况合理调控的技术原则,对传统的技术作了补充、修正、完善,尤其是对提早烤田期,以及有效分蘖临界叶龄期达不到够苗标准的较小群体的肥水运筹原则,得出了新的观点,取得了突破。上述三方面的工作是通过组织全省的协作组,分早、中、晚熟不同品种,在不同生态地区、不同栽培制度和不同移栽叶龄的条件下进行的,大田高产栽培和专项试验相结合,得出了极有规律的结果。按叶龄模式设计的高产试验田,均取得了当地最高产量,专项试验也对高产形成规律作了有力的证明,并得到了各项重要的参数,对完善叶龄模式栽培技术理论体系,作出有益的贡献。至此,我们觉得,叶龄模式栽培技术理论体系已比较成熟,才于1981年正式发表。

成果发表以后,很快得到了各地广泛重视。原农牧渔业部、中国农科院等中央农业领导部门把它列为全国十大科技成果推广项目之一。原农牧渔业部全国农业技术推广总站专门立项,组织了江苏、贵州、广西、湖北、湖南、安徽、北京、河南、江西等八省(区)一市的农业部门开展水稻叶龄模式开发研究。此外,江苏农学院还和新疆、吉林等省(区)进行示范试验的协作。通过全国各大稻区广泛的试验验证,证明了水稻叶龄模式的理论适合于各稻区的所有品种,并制定了适于当地生产推广应用的具体品种的高产栽培叶龄模式,变为当地群众可以掌握应用的理论与技术。仅据1988—1990年的统计,全国各地推广应用水稻叶龄模式的面积累计1.04亿亩,平均亩增产稻谷51.1公斤,增长11.46%,百公斤稻谷降低成本10.06元,收到了高产、省工、节本、高效益的效果。

当叶龄模式问世不久,出版社就约我们出版此书,希望把这一成果介绍给全国的水稻科技工作者和广大的农民。但由于我从政以后,苦于缺少时间。去年我利用在中央党校学习的间隙时间,得

到我以往同事们的支持,把书稿赶了出来。出书推迟了几年,但得到了全国各地的验证、推广应用的宝贵资料,使书的内容更充实,质量更高了。写作本书的目的,当然最主要的是系统地、深入地介绍水稻叶龄模式的内容、主要理论及其依据,以及水稻叶龄模式的应用原则,使它成为读者可以直接应用的知识。此外,作者还想表述与此有关的两点:一是科学的研究方法,如何从大量的矛盾的特殊性中找出矛盾的普遍性。在作物栽培学领域中,怎样把感觉到的东西上升为理论,使人们理解它,深刻地感觉它,掌握它,有大量的工作要做,而最重要的是科学的研究方法。在我们从事水稻叶龄模式的探索研究过程中,开始由于缺乏研究方法的借鉴,摸索了20年,其中有大量的无效劳动。后来,当发现以叶龄为线索后,才大大节省了研究的时间。当水稻叶龄模式发表以后,我们又分析了以往对小麦的研究资料,而且仅用2年时间作补充与验证试验,建立了“小麦叶龄模式”。我的学生鞠章纲,用3年时间完成了“玉米叶龄模式”的研究。因此,我们在本书的三个组成部分:水稻生育进程的叶龄模式,高产群体的叶龄模式,以及栽培技术的叶龄模式中,用较大的篇幅介绍我们的试验和资料,对结论的产生及其正确性进行反复论证,以期使读者对本书的深入理解及对栽培学研究有所启示。二是坚持实践第一,理论与实践统一的观点。必须遵循“实践—认识—再实践—再认识,以至无穷”的认识论的规律,最后作出理论的结论;而作出的理论结论仍需由实践进一步检验,不断地修正、补充、完善,不断发展。我们在试验中并未因几个试验资料而轻易作结论,已经得出的概念要放到大面积的高产实践中去检验,进而要放到更大的区域范围中去验证。水稻叶龄模式之所以能在全国各稻区内得以普遍验证确认,原因即在于此。在本书中,这一点也作了相当的反映。

本书是学术性较强的专著,但考虑到读者的广泛性,在写作上,我们尽可能既满足水稻科研工作者及农业院校师生的需要,又满足基层农业技术员阅读的要求,并力求通过实践,在理论上阐述和提高。由于作者水平有限,书中定有不足之处,热忱希望大家批



评赐教。

借本书出版之机,我衷心感谢和我一起艰苦工作数十载的同仁们,和我们一起工作的省内外协作组的同志们,以及支持开展这项研究工作的领导、基层干部和农民群众。衷心感谢蔡建中同志在成书过程中所给予的大力支持。江苏省农林厅、农垦总公司、省供销社、省粮食局、省农机局、省农业银行及省水产局对本书的出版给予了资助,谨此一并致谢。

凌启鸿

1992年11月