



CHUN
XIAO
MAI
SHENG
TAI
YU
ZHONG

肖步阳 编 著

春小麦生态育种

农 业 出 版 社

春小麦生态育种

肖步阳 编著

农业出版社

内 容 提 要

本书论述了如何将植物生态学观点、植物遗传学理论和作物育种学知识有机结合起来并运用到春小麦生态育种之中。内容分十二章。首先论述了春小麦生态育种~~的~~由来和发展。其次阐明了春小麦生态育种的理论依据和理论基础。最后叙述了春小麦生态育种的技术和方法。可供作物育种和推广工作者以及农业院校师生参

考。

春小麦生态育种

肖步阳 编著

• • •
责任编辑 张兴瓚

农业出版社出版 (北京朝阳区东营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm 16 开本 17.25印张 379千字

1990年10月第1版 1990年10月北京第1次印刷

印数 1—580册 定价 11.75 元

ISBN 7-109-01227-1/S·876

前 言

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

本世纪以来,随着生态学的深入研究和蓬勃发展,生物学的许多领域已相继与生态学相结合,并用生态学的理论和方法,研究解决各学科所存在的问题。小麦生态育种是随着科学的发展和生产的需要,将植物生态学观点、植物遗传学理论和作物育种学知识三者有机地结合起来,并应用到小麦育种中去的产物。所以,《小麦生态育种》一书的出版,将丰富小麦育种学的内容。

本书主要是以黑龙江省农业科学院克山农业科学研究所(以下简称农科院、农科所)三十余年春小麦生态育种实践和研究成果为主,广泛吸取了黑龙江省农科院作物育种所、原子能所,以及其他一些有关单位的育种经验编著而成。其目的是对春小麦生态育种所积累下的经验和研究成果加以系统化和条理化,以进一步推动小麦生态育种的发展,从而为不同的自然区,分别育成其相适应类型的品种,使它们充分地利用不同自然区的自然资源达到稳产高产。同时还希望它能起到以它山之石可以攻玉之作用。

本书包括绪论和十二章。其主要内容:在绪论中概述了小麦生态育种的由来、发展和应用;在第一章中,阐述了春小麦生态育种的理论基础和其在黑龙江省具体条件下几种主要生态类型品种的形成、特性和演变等等;第二章阐述了小麦生态育种生态区划分和育种目标制定的原则和依据等;在第三至九章中,较详尽地论述了如何进行春小麦生态育种。其中包括:在春小麦生态育种中品种资源的研究利用,不同类型育种亲本的适当选配和杂交组合的配置,尤其是不同类型的杂种后代如何才能进行正确处理和选择,各类型杂种根据生境不同应选择什么性状,这些性状在什么条件下选择为好,以及在其非适宜环境中如何进行辩证地选择等。此外,还对多抗性生态育种和高产生态型以及优质育种等也进行了论述;在第十至十一章中,论述了不同生态型品系的区域试验及其良种的繁殖技术等。在附录中,还列有东北春麦区不同生态型小麦品种主要性状表现和不同生态型的主要品种的亲本系谱等以供参考。

本书是由黑龙江省农科院一些长期从事小麦育种及麦病研究的专家、学者分别执笔,共同撰写的。在本书编著修改过程中,承蒙金善宝、王金陵、赵洪章等专家提出许多宝贵意见,并承蒙中国农科院院长王连铮、黑龙江省农科院院长许忠仁和科研处长聂希安以及黑龙江省农科院克山农科所小麦室给予大力支持。此外,黑龙江省农科院傅子江、陈薇薇和王立新等同志为本书做了大量的工作。本书最后由孙光祖、祁适雨、王世恩和肖志敏同志统一进行修改和汇编。我仅代表本书的执笔人,向以上同志致以谢意。

由于编者们的水平限制和涉猎资料有限,错误在所难免,敬希读者批评指正。

肖步阳

一九八八年三月

主 编: 肖步阳

副主编: 祁适雨 孙光祖

编写人员:

绪 论	第一、二、三节	肖步阳	肖志敏
第一章	第一、二、四节	孙光祖	肖志敏
	第三节	孙光祖	
第二章	第一、三节	祁适雨	肖志敏
		肖步阳	
	第二、四节	肖步阳	
第三章	祁适雨		
第四章	肖步阳		
第五章	第一节	王世恩	祁适雨
	第二节	王世恩	
	第三节	王世恩	肖步阳
第六章	第一节	肖志敏	祁适雨
	第二节	祁适雨	肖志敏
	第三节	肖志敏	刘树仁 祁适雨
	第四节	祁适雨	
第七章	第一、二节	肖志敏	张玉清
	第三节	肖志敏	
第八章	第一、二、三节	于光华	
	第四节	陈薇薇	
第九章	于光华		
第十章	第一、二节	于世选	肖步阳
	第三节	于世选	
第十一章	第一、二节	白瑞珍	肖步阳
	第三节	白瑞珍	
第十二章	第一节	范 英	朱秀庭 曲洪安 张景春
	第二节	陈义纯	刘树仁 肖志敏 傅作荣

参加本书有关工作的其他人员还有: 陈洪文 金汉平 魏正平

苏亚庆 姚俊生 唐本义 王继忠 金福平 王桂林 翟玉洁等

目 录

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

绪论	1
第一节 春小麦生态育种的由来和发展	1
第二节 春小麦生态育种研究的内容、范围与任务	4
第三节 春小麦生态育种的意义	6
第一章 春小麦生态育种的理论基础	9
第一节 小麦生态育种的理论依据和生态学基础	9
第二节 小麦生态育种的遗传学基础	16
第三节 小麦不同生态类型的生理特征	20
第四节 黑龙江省春小麦主要生态类型形成、演变及其主要性态	26
第二章 春小麦品种生态区划和育种目标	36
第一节 小麦品种生态区划的原则和依据	36
第二节 小麦生态区划范围及其主要自然条件	40
第三节 小麦生态育种目标制定的原则与注意事项	44
第四节 黑龙江省小麦生态育种目标	48
第三章 春小麦品种资源的现状和利用	56
第一节 小麦的分类和近缘植物	56
第二节 小麦品种资源的收集、整理与鉴定	64
第三节 小麦生态品种资源的创造与保存	68
第四节 小麦品种资源的利用	71
第四章 春小麦生态育种亲本选配和组合配置	78
第一节 小麦生态育种的亲本选配	78
第二节 亲本组合的配置方式	85
第五章 春小麦生态育种杂种后代的处理和选择	97
第一节 小麦生态育种杂种后代的处理	97
第二节 小麦不同生态类型杂种后代几个共同性状的选择	108
第三节 小麦不同生态类型杂种后代的选择	115
第六章 春小麦多抗性生态育种	131
第一节 小麦多抗性生态育种的概念和意义	131
第二节 小麦多抗性生态育种抗源的搜集、鉴定与创造	135
第三节 多抗性不同生态类型品种的选育	137
第四节 多抗性品种的稳定性 and 适应性测定	147
第七章 春小麦高产生态类型育种	151
第一节 小麦高产生态类型育种的概念及意义	151
第二节 小麦各种高产生态类型品种的形态和特性	154

第三节 小麦高产生态类型的选育	165
第八章 小麦品质及其育种	171
第一节 改进小麦子粒品质的意义	171
第二节 小麦品质的遗传	176
第三节 优质小麦品种的选育	183
第四节 小麦的品质性状及鉴定方法	187
第九章 加速世代繁育的方法	196
第一节 加速世代繁育的意义和形式	196
第二节 缩短小麦生育时期的主要方法	197
第三节 加速世代繁育的技术	199
第四节 加速世代繁育的几个问题	208
第十章 春小麦生态育种的品种鉴定和区域试验、生产试验	212
第一节 不同类型品种鉴定和品种比较试验	212
第二节 不同生态类型品种的区域试验和生产试验	213
第三节 各生态类型品种区域试验和生产试验资料汇总及常用统计分析方法	216
第十一章 春小麦不同生态类型品种良种繁育	220
第一节 小麦生态育种良种繁育的意义和任务	220
第二节 建立不同生态类型小麦品种的试验繁殖和供销等一体化种子基地	221
第三节 小麦不同生态类型品种良种繁殖的注意事项	222
第四节 小麦品种繁育方法及其种子检验	224
第十二章 春小麦品种及杂种后代抗病性和抗逆性的鉴定方法	230
第一节 小麦品种及杂种后代主要病害抗性的鉴定方法	230
第二节 小麦品种几种主要抗逆性的鉴定方法	241
附录一 东北春麦区小麦品种演变及其主要品种系谱	249
附录二 东北春麦区不同时期主栽的各种生态类型品种及主要性状	257
附录三 田间记载及室内考种项目标准	263

绪 论

小麦生态育种 (Wheat ecological breeding) 是植物生态学 (Plant ecology)、遗传学 (Plant genetics) 和作物育种学 (Crop breeding) 在小麦育种上有机结合的产物。

小麦生态育种, 是从小麦育种和生产不断实践中逐步形成和发展起来的。黑龙江省农业科学院克山农业科学研究所 (以下简称黑龙江省农科院克山农科所) 在三十余年的小麦育种工作实践中, 按生态育种理论和方法进行春小麦育种, 提高了育种成功率, 培育和创造了一批又一批抗灾能力强, 产量较高的抗旱、耐湿、喜肥高产等各种生态类型春小麦新品种及其有多种遗传种质的基因库。

目前, 这些春小麦新品种和种质已在东北春麦区小麦生产和育种中发挥了它们的重要作用。仅就黑龙江省小麦生产而言, 这些小麦品种就占总种植面积的80%以上, 约两千多万亩。此外, 在吉林北部, 内蒙古东部和辽宁北部均有一定种植面积。这一基因库中的许多基因源已广泛地被引入到黑龙江省内外新育成的小麦品种之中。其中有些抗性基因源, 如抗旱和耐湿, 不仅是我国小麦育种中宝贵的基因源, 也是世界小麦育种中难得的抗性基因源。

第一节 春小麦生态育种的由来和发展

一、小麦生态育种的由来

小麦生态育种主要来源于植物生态学和作物育种学。生态学 (ecology) 一词最早由德国人赫格尔 (E. Haeckel) 1866年提出。生态学是研究生物与其所生活环境相互关系的科学。植物生态学始于生态学。作物育种学是研究怎样认识选育和利用作物优良品种的科学。长期育种实践表明, 在作物育种中, 任一作物育种工作者离开了一定的生态环境条件, 都无法认识、选育和利用作物优良品种。所以植物生态学和作物育种学二者关系非常密切。

在植物生态学研究方面, 早在1807年洪堡德 (A. Humboldt) 就发表了《植物地理学知识》一书。他把世界植物的分布做了理论上的阐述, 开创了植物地理学。1859年达尔文 (Darwin) 的《物种起源》巨著发表, 创立了生物进化论学说“天择论”。这些学者经过对世界不同地带植物的调查研究, 将复杂的自然现象和与植物种相互联系的生态关系, 做出了正确的分析, 为植物生态学的诞生奠定了基础。

20世纪初(1909年)瓦尔明(Warming E.)的《植物生态学》问世后不久,继之章伯尔(Schimper A. F. W.)的《植物地理分布》一书发表,又进一步从植物生理功能与形态结构等方面,更加深入地阐述了植物生态与环境的关系和环境因子的综合作用,叙述了植物分布的多样性。从上述植物生态学的发展表明,国外对生态学的研究,不仅有着漫长的历史,并在理论方面也有不少的论述。

中国对植物生态学方面的研究,也源远流长。远自公元二百多年以前,在管子《地员篇》的著作中,阐述了“凡草土之道,各有谷造。或高或下,各有草土”。同时还论及了12种植物与环境的关系。继此之后,明代伟大的药物和植物学家李时珍著的《本草纲目》巨著,对许多不同药草植物的根、茎、叶、花和果等器官的形态特征,进行了较详细的描述。同时还描述了同一药草植物,由于生长在山阳坡和生长在山阴坡的生境条件的不同,其性态就有明显不同的表现等等。在生产实践中,我国农民早已将植物生态学这一理论应用到作物选种中去了。例如,在谷子作物上,农民按自然环境和生产条件不同的关系,来安排不同生态类型的品种。把耐瘠性强的“薄地租”品种种植于瘠薄地上,来实现产量稳定;在涝洼地上,就用耐湿、抗倒伏性强的“水里站”品种;在肥沃和水分适宜环境条件下,即用粒、草兼丰收的“压破车”品种;在易遭风害的条件下,避免落粒造成损失,而采用穗部具有较长刺毛抗落粒性强的“气死风”品种等等。同时品种命名的方式,也与其品种性态的特点相符合。这不但是农民长期对环境条件与品种特点相统一的认识,而且也是农民摸透了品种对环境的适应性态,故才能对品种的命名融合着品种的生态特点。

从而看出,这因环境不同而使用不同类型品种,是唯物辩证的育种、用种的指导思想。

综合国内外关于植物生态学研究和应用的发展历史,可明显看出:第一,植物与环境相互依赖。第二,环境对植物种类或品种等有选择作用。第三,植物种类或品种对环境条件具有一定适应性。植物生长发育好坏之所以与其环境条件存在着不可分割的关系,是因为每一种植物,由一粒种子的萌发、生长、发育到开花结实,完成其一个生活周期所需的物质和能量,无不取自于其周围环境条件。不同环境对某一种植物的个体或群体所能提供的物质与能量,是有差异的。这种差异表现在形态结构和生理特性等方面,构成了对不同生态环境条件的适应性态。所以,不同植物种类或品种与生态环境构成一定的生态关系,这就是小麦生态育种由来的理论依据之一。

怎样看待植物生态学是春小麦生态育种的主要理论基础?这是因为春小麦也是一种植物,必有其不同个体群。这些个体群也毫不例外地受环境条件的制约。通过不同自然区的不同自然条件的影响和作用,同样也会产生不同的反应,致使这些小麦不同个体群的各个器官,同样会形成和表现出不同的适应性态(表现型)。这种性态的形成和表现程度,即为生态育种的选择和培育提供了依据。故小麦生态育种必须研究掌握不同生态地区的具体环境条件对品种的影响,以及品种对此影响所表现出的适应性态,据此才能创造和识别不同生态区最适宜的生态类型品种。这样的育种途径,才能使育种更符合客观规律,从而达到更好地育种的预期目的。

二、小麦生态育种的发展

小麦生态育种是从小麦育种过程中不断实践、不断认识、而不断向前发展的。植物生态学理论的建立，有一个产生发展过程，要把植物生态学的理论应用到小麦育种中去，也一定要经历一个反复实践、反复认识的过程。植物生态学理论自19世纪初期建立后，到19世纪中期，就被小麦育种工作者们自觉不自觉地运用到小麦育种工作中去了。当时世界各国绝大多数小麦育种者都主张为不同自然区选育小麦良种，应在其适宜环境下进行选育为好，这实际上就存在着品种性态与环境的适应关系。从世界各国引种经验总结中，又可看出品种特性与生态环境的关系，各国育种家们绝大多数也认为，在引种时，只有引出国和引入国的环境条件基本近似时，引种才会获得成功，这又进一步证明品种与环境的关系是非常重要的。

黑龙江省春小麦生态育种，也经历了一个由不认识、不自觉，到有所认识、有所自觉的过程。例如，50年代初期，小麦秆锈病对小麦危害严重，为了较快解决小麦秆锈病问题，曾引入国内外耐、抗秆锈病的多种生态类型品种。在经过全省各地区的区域试验后，其所得结果是：在龙江、克山和绥化等干旱和半干旱县份，耐旱瘠性较好的“合作4号”“合作7号”等小麦品种单产较高，故把它们确定为干旱、半干旱地区的推广品种。而在黑龙江省北部的北安、赵光农场、嫩江、九三农场等新开垦的低湿地区，“合作6号”“松花江1号”等品种不但稳产性好，而且单产亦较高，所以把它们确定为低湿地区的推广品种。从小麦品种区域试验和生产应用的实践明确了不同自然环境条件下应具有不同适应性态的小麦品种。到50年代末期，黑龙江省为了将小麦生产大幅度提高一步，增加了化肥用量，改进了耕作栽培方法，使土壤肥力条件有所提高。在这种情况下，抗旱类型品种“合作4号”“合作7号”等品种因秆弱发生倒伏而减产。耐湿类型的“合作6号”“松花江1号”等品种，虽然秆强不倒，但因穗小等丰产性不够的原因产量也不理想。因此，根据生产上的要求，必须育成喜肥抗倒伏的高产类型小麦品种，才能适应生产不断发展的需要。黑龙江省农科院克山农科所在研究高产喜肥水类型之后，用短短六、七年时间，育成了适合黑龙江省北部半干旱生态区种植的喜肥水类型品种“克坚”。此品种在当时生产条件下的全省区域试验中，仅有红五月农场和海伦县第一良种场等地方的肥沃土地条件下，亩产达300kg以上，表现出显著增产的特点。其余的多数试验点，由于化肥施用量少，未表现出明显的增产效果，因而淘汰了这一品种。后来由于化肥施用量再度有所增加，喜肥水的“克坚”品种才又从海伦县等地引种而进行扩大生产应用。

小麦生态育种的发展，是随着生产的发展而发展的。在小麦生产条件不断改善提高的情况下，势必要求更符合不同生态区特点的专区化生态类型品种。在这种情况下，黑龙江省农科院克山农科所在确立了黑龙江省小麦生态区划和明确了各种生态区种植小麦品种的主要生态性状差异所在的基础上，又进一步调查研究不同生态区的自然特点和生产的变化，利用具有多种抗病灾性的各类型品种和丰产性好的材料，有目的地配制多种杂交组合，经过多次杂交和基因重组以及不断地对各种病灾抗性和丰产性进行定向选择与鉴定，又进一步为不同生态区育成了旱肥型小麦品种“克丰2号”水肥型品种“克丰3号”和密

肥型品种“克丰4号”等几个具有不同特点的高产类型新品种，促进了黑龙江省小麦生产的新发展。

综上所述，环境和生产条件是制定生态育种目标的主要依据。环境条件的变化和生产条件的提高，推动了生态育种的发展，而生态育种的发展也在促进着生产条件的改善。据此，对品种适应性强也应有相对的认识。因此，有必要对目前各小麦生态区进行细致调查研究，再从其中划分出不同小生境区，然后再根据其生境特点，进一步育成不同生境的更专用的不同类型品种，以不断提高品种对不同环境资源更有效地利用。今后的小麦生态育种，从某一具体环境来说，是品种适应性越育越强，从品种适应面来说，可能是向着窄—宽—窄—宽方向发展。

小麦生态育种，是合乎小麦品种变化发展规律的育种，它是根据生物与其生活条件辩证统一的理论发展起来的，必将广泛地应用于育种实践，并在实践过程中不断完善和发展。

第二节 春小麦生态育种研究的内容、范围与任务

一、小麦生态育种研究的内容

小麦生态育种的主要研究内容，就是在小麦新品种选育过程中，研究基因型、表现型和生态类型三者之间的关系。三者相互联系，既不可分割又有所区别，但均与环境条件紧密相关。

基因型 (genotype)，是个体的基因组合。基因型是性状表现必须具备的内在因素，例如：在孟德尔的豌豆遗传试验中，决定红花性状的基因型为 CC 和 Cc，决定白花性状的基因型为 cc，植株所表现出的红花和白花性状称为表现型 (Phenotype)。表现型是指生物体所表现的性状。它是基因型与任一环境条件作用下的最终表现。而生态型 (ecotype) 则是同一种植物对不同环境条件趋于适应的结果，也就是种内分化的定型过程。它是一种能更好地与不同环境条件取得统一的适应形式和与特定生态环境相协调的基因型群。

同种植物的个体群由于长期受到不同环境条件的影响，在植物生态适应过程中，就发生了不同个体群之间的变异和分化，形成了一些在生态学上互有差异、异地性的个体群。它们具有稳定的形态、生理和生态特征，并且这些变异在遗传上被固定下来，所以生态类型是在某种特定生态条件下，基因型与环境条件共同作用而产生的表现型。它是寓于表现型之中。某一生态类型品种在不同生态条件的表现型即为它的生态变式 (ecophene)。

在小麦生态育种过程中，植物生态学知识可以告诉人们，不同生态类型品种在本性上需要什么样的最适生存条件？这些最适生态条件是怎样配合在一起起作用的？环境中的哪些因子是主导因子？哪些是次要因子？某种主导生态因子变化时，各种生态类型品种或杂种后代的形态、结构、生理、生化，发育状态和产量及品质又有什么变化？这些变化是如何以及什么时候发生的？变化的程度如何？了解这些后，即可运用植物遗传学和育种学的理论与原则，一方面从植物与环境的相互关系出发，更好地控制和调节各种生态类型品种

与环境的关系，使其最充分地利用环境资源和改造环境条件，进而最大限度地发挥各种生态类型品种的增产和优质潜力。另一方面，在理论上可以分析不同生态类型品种在不同生态条件下的生态适应幅度和生态变式规律，明确基因型、表现型和生态类型三者的内在联系，协调自然选择与人工选择的不一致性，从而为不同生态区选育出较适宜的各种生态类型品种。

植物学本身可分为四个基本部门：形态学、生理学、分类学和遗传学。每个分科都可以不考虑植物的周围环境而加以详细的讨论，但是当把环境因素考虑进去，它们就成为生态学的一部分了。小麦生态育种与一般作物育种的区别，就在于前者是将植物生态学的知识运用到一种作物的育种之中。因此，在小麦生态育种中，对生态类型的研究，不仅可为小麦生态育种、繁种和引种提供理论依据，而且可在理论上分析各种生态类型品种群的生态适应形式以及基因型、表现型和生态型三者之间的内在联系。所以，小麦生态育种就是植物生态学、遗传学和作物育种学三者理论在小麦育种中结合的产物。是根据个体基因型与环境条件相互作用而决定其表现型的原理，研究在一定基因反应规范范围内，如何协调自然选择与人工选择的不一致性，为不同生态区选育出较适宜不同生态类型品种的理论方法的科学。所以，小麦生态育种是作物育种学的补充和发展。

二、小麦生态育种研究的范围

小麦生态育种研究的范围；总括地说，可分为两个方面：一方面是研究在一种生态条件下，如何选育当地最适合生态类型品种；另一方面是研究在一种生态条件下，如何为具有不同生态环境条件的地区选育最适合生态类型品种。因此，小麦生态育种可分为狭义生态育种和广义生态育种两个部分。

(一) 狭义的生态育种 狭义生态育种就是在某一生态环境条件下选育出最适合这种生态条件的生态类型品种。就地育种和选育什么生态类型品种就应在什么生态条件下选育均属这一范畴。例如，50年代黑龙江省农科院克山农科所为当地半干旱生态区选育的抗旱类型品种克强、克壮。哈尔滨地区因生育后期温度较高而进行早熟品种的选育均属狭义的生态育种。

狭义的生态育种因自然选择和人工选择基本相一致，因而入选杂种后代基因型所决定的各优良性状表现较为充分，选择难度较小，选择准确，育种难度相对不大。但狭义生态育种也应考虑到年度间气候条件的变化。

(二) 广义的生态育种 广义的生态育种，是指在决定某一生态类型品种的主要生态性状和优良伴随性状的基因反应规范之内，于一种生态环境条件下为具有不同生态条件地区选出较适宜的生态类型品种。

要做到这一点，首先必须了解不同生态区主要生态因子的变化规律和特点；其次要明确该生态区主栽品种属哪种生态类型，具有哪些主要生态性状，这些生态性状在某一生态育种条件下，各性状的生态变式如何。了解这些后，就要根据不同生态地区的生态条件特点，各种生态类型品种的具体生态和在不同生态条件下的遗传及生态变式变化规律，有针对性地制定育种目标，搜集这方面的基因源，制定相应的亲本选配方式和杂种后代选择方

法(生态类型系谱选择法),对入选的各种生态类型稳定品系,应放置到能使这种类型品系的有利性状最能充分表达的生态地区或人工创造环境进行鉴定。一旦证明这些品系适应哪些地区种植时,即可进行生态区间的区域试验和生产试验,并且进行示范、繁殖、推广与供销,进而充分发挥这些生态类型品种能分别适应,普遍增产之目的。

广义的生态育种,由于了解了各种生态类型品种的主要生态性状,在不同生态条件下生态变式规律,因而,在后代选择和产量试验中,即可协调自然选择和人工选择的非一致性,从而使环境对基因型的干扰作用变得相对减小,基因定向输入剂量较大,后代选择效果较好,育种成功率高,并扩大了育种范围。所以,广义生态育种是一种主动的适应性育种。

三、小麦生态育种的任务

自然界没有绝对相同的自然环境。形形色色的环境条件,形成了小麦品种的多样性。多样性的生态类型品种,才能对多种多样的环境资源达到较高的利用率。而决定这些不同生态类型品种是它本质的基因型,每个品种的各种性状,是由不同基因所控制的。据此,一个小麦品种无论如何多能,也不能对所有不同环境资源均能达到最高效率的利用。

正因如此,在生物进化的长河中,不同的自然环境,才选留下各种基因型所控制下的不同类型品种。为不同环境条件下育成的不同生态类型品种,是各有专长品种的合理分工。只有如此,才能提高对不同环境资源的利用率。这就是小麦生态育种应用的原则。所以,小麦生态育种的主要任务就是在小麦育种过程中,将植物生态学、遗传学和育种学三者理论有机地结合起来,依据小麦不同生态区的自然条件、栽培特点以及生产水平发展的要求,分别育成高产、优质、抗病灾力好、适应性强,具有不同生态特性的各种生态类型品种。

第三节 春小麦生态育种的意义

采用生态育种的原理,进行小麦育种,不但能定向地改造品种、提高育种效果,而且能为各不同生态区育成各适其所的高产、稳产不同生态类型品种。因而小麦生态育种,对育种实践和生产两个方面都有其重要意义。

一、育种方面的意义

(一)生态育种能扩大育种范围 小麦生态育种不但能定向培育小麦品种,而且还能扩大育种范围。这是生态育种与小麦常规育种的主要区别之一。一般的小麦杂交育种所育成的品种,往往只是适应该选育生态区,而在其他生态区种植时常常不能适应,故育种适应面窄。采用生态育种方法育种,能针对不同小麦生态区的自然特点和生产条件,分别选出具有不同性状的生态型品种,从而大大扩大了育种适应范围。

国内外许多学者的研究结果证明,在不同生态适应范围内,不同类型品种的形态特性是可以察觉的。而且绝大多数的不同生态类型,无论在相同环境和不同环境中种植,其性状均表现明显差异。据此,在一种环境条件下,是能够为其他环境育成较适宜的生态类型

品种的。黑龙江省农科院克山农科所的所址，是在半干旱地区内，把全省各地推广的不同生态类型品种拿到克山同一条件下，进行种植观察，摸出小麦不同生态区的抗旱、耐湿等不同生态类型品种的主要生态类型，然后分别进行不同生态类型品种的选育。其结果，即对干旱、半干旱地区选出抗旱类型品种克旱一至九号，也为低湿易涝地区选出克涝二、三、四号等耐湿类型品种，同时针对水肥较好生境选出丰产类型品种克丰一至五号。

从上述看出，在同一环境条件下，采用生态育种方法，定向地为不同自然区选育出不同生态类型品种，故大大扩大了小麦育种的适应范围，使小麦各生态区均能种植上各适其所的小麦品种，致使小麦达到均衡增产。

(二) 生态育种针对性强，成功率高 小麦某一种生态类型品种，均是由于适应一定环境而被选留的。但是，环境是复杂而多变的，若想育成一个品种能够适应这复杂多变的环境，根据目前的育种水平，难度很大，往往不易做到。因此，分别进行不同生态类型品种的选育，不但容易成功，而且能更好地针对某一环境中的生态因素特点，来定向地选育出适应该环境特点的生态类型品种。例如，黑龙江省农科院克山农科所为该省温暖低湿地区，选出喜肥类型克丰3号品种时，就针对该区小麦结实期降雨量多、降雨时间长，以致病害发生重的特点，不但选出粒充实快者，还选择小穗着生较稀和成熟期穗下垂者。如此性态可以使小麦穗部少积水，以降低赤霉病发生和穗发芽。1981年黑龙江省农场在连续降雨条件下调查克丰3号不但穗上发芽率比克丰2号少，而且赤霉病粒的百分率比克丰2号低一倍。

二、生产方面的意义

小麦生态育种，能更好地为不同小麦生产区的不同生境育成并推广各自相适应的小麦不同生态类型品种，以提高品种的稳产丰产性。进一步发挥不同生态品种的内在潜力，达到普遍稳产，均衡增产。

黑龙江省开始小麦生态育种以来，育成推广了抗旱、耐湿、喜肥丰产等不同生态类型小麦品种四十余个，在不同生态麦产区和同一麦产区的不同地域，分别推广了不同小麦生态类型品种，充分发挥了各种生态类型品种的内在潜力，亩产量由原来不足50kg，已上升到100kg以上。增产效果虽然与采用优良栽培方法等措施有关，但主要还是推广了不同生态类型品种。如黑龙江省拜泉县兴华乡兴华村，过去无论是岗瘠地或低湿地，均种植抗旱类型品种克茂，群众说：“洼地麦子先喜后忧”，小麦出苗到抽穗阶段，因为不缺水分，生长得很好，至结实期降雨量增多，不发生倒伏也往往涝死粒秕而减产。至70年代，这个村在岗瘠地块仍种克茂抗旱类型品种，但在洼地上改种耐湿类型品种克涝2号，故小麦平均亩产量由原来100kg上升到200kg左右；海伦县爱国乡村政府，为了创小麦大面积高产，连续三年亩施有机肥6650kg，化肥亩施25—50kg，使用较喜肥水的克丰1号品种，全村小麦平均亩产达200kg以上。1981年改用更喜肥水类型品种克丰3号后，全村小麦亩产上升到近300kg，其中有三百余亩亩产达300kg以上；海伦县全县推广抗旱类型小麦品种的面积，占全县种植面积的70%，但沿江河的百发村，在60年代小麦亩产不到100kg，到70年代初期推广了耐湿类型品种克涝2号，亩产猛增到200kg。至70年代中后期，引入

大量喷灌机，同时增施了化肥量，计划亩产 250kg，二年来始终未达到。其原因是：克涝 2 号虽耐湿，但抗倒伏性尚差，在高水肥条件下往往发生倒伏，后改种更喜肥水的克丰 3 号品种，不但亩产上升到 250kg 以上，即在一次降雨量达 200mm 情况下，只有克丰 3 号未发生倒伏。目前该村已全部种植克丰 3 号品种。

参 考 文 献

1. 肖步阳等：黑龙江省抗旱类型抗旱特征的研究，中国农业科学，1987.6。
2. 肖步阳：春小麦生态育种三十年，黑龙江农业科学，1982.3。
3. 肖步阳等：春小麦多抗性育种，黑龙江农业科学，1979。
4. 云南大学生物系：植物生态学，人民教育出版社，1980。
5. 云南大学生物系生态地植物学组：植物生态群落基本知识，科学出版社，1976。
6. 何景：植物生态学，高等教育出版社，1956。
7. 梁光商：水稻生态学，农业出版社，1983。
8. 张宇和，盛斌桂：植物的种质与保存，上海科学技术出版社，1983。
9. 唐廷贵：植物生态学浅说，上海科学技术出版社出版，1984。
10. 乐天宇：植物生态学，中国林业出版社，1958。
11. 侯学煜：植物生态地理学的内容、概念和研究方法，科学出版社，1956。
12. 李继侗：植物地理学、植物生态学和地植物学的发展，科学出版社，1958。
13. 浙江农业大学、北京农业大学编：遗传学，农业出版社，1979。
14. 西北农学院主编：作物育种学，农业出版社，1981。
15. R. F. 道布迈尔 (1959) 著，曲仲湘等译：植物与环境，科学出版社，1965。
16. 小田桂三郎等 (1972)，姜恕译：农田生态学，科学出版社，1976。
17. 卢刈 (1957) 著，崔继林等译：作物的生理生态，科学出版社，1976。
18. G. W. 考克斯 (1972) 著，蒋有绪译：普通生态学试验手册，科学出版社，1979。
19. 村田吉男等 (1957) 著，吴尧鹏等译：作物的光合作用与生态，上海科学技术出版社，1982。
20. W. D. 比林斯 (1979) 著，鲍显诚等译：植物、人和生态系统，科学出版社，1982。

[illegible]

恩格斯指出：“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”（《自然辩证法》162页，1971年版）。小麦生态育种是由农业生产对小麦品种的需要而产生的，并随生产的发展和科学的进步而日益完善。在长期的育种实践中，又得到了进一步充实和提高。小麦生态育种是植物生态学、遗传学和作物育种学相互结合的产物。它即有植物生态学理论为指导，又有遗传学基础为依据。

一、小麦生态育种的理论依据

Шенников А. П. 1950年曾指出：“无论哪一方面的植物研究工作，都需要植物生态

学的知识，用生态学的理论来说明所发生的变化和现象。如不对植物进行生态研究，就不能说明它，也就不可能向人类所希望的方面改变它。”侯学煜1956年也曾指出：“通过生态学的研究，我们也就可以体会到植物学在其本身的发展过程中，只是为了研究上的便利起见，才被划分为很多专门性的分科，如植物生理学作为实验的科学，分类学作为叙述的科学，古植物学作为历史的科学。这样把植物学各分科互

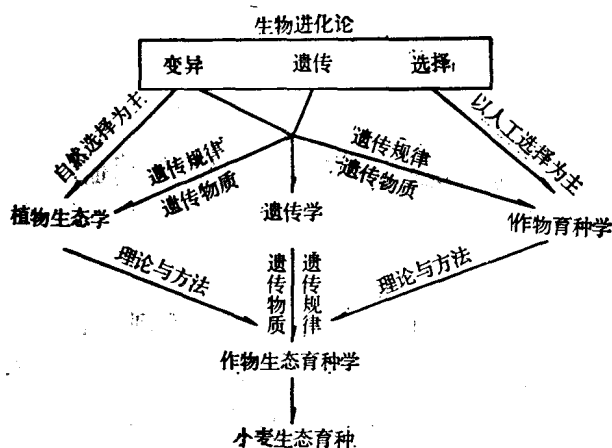


图1-1 春小麦生态育种的理论依据及与其他学科的关系

相割裂的看法是不应该继续存在的。因为为了分析，便不能忘记综合，为了一部分，便不能忘记全部，为了植物学的一门分科，就不能忘记整个植物学或生物学。”春小麦生态育种就是植物生态学、遗传学和作物育种学综合的产物（图1-1）。

由图1-1看出，春小麦生态育种是植物生态学、遗传学和作物育种学的有机结合。生物进化论的三大要素——变异、遗传与选择是植物生态学、遗传学和作物育种学的主要理论依据，也是春小麦生态育种的主要理论依据。

二、小麦生态育种的生态学基础

（一）什么样生态环境条件必然应有一定的生态类型品种与其相适应 春小麦生态育种的主要内容就是研究基因型、表现型和生态类型三者之间的关系。品种是生态类型存在的形式。品种生态型是经过长期自然选择和人工选择而形成的，它更全面、更深刻地反映了品种对自然生态条件，特别是气候条件和各种自然病虫害的适应能力。品种的适应性是品种的各种特征特性间的协调性，个体与群体之间的协调性，以及对自然、经济和栽培管理条件的综合适应能力。品种的适应是相对的、有条件的。世界上并不存在适宜所有地区种植的万能品种。为了更好地认识、选育和利用优良品种，必须研究品种的地区性。在不同的自然地区和农业地区，由于自然条件，经济水平和栽培管理方法不同，作物品种的特征特性也不一样，这就形成了不同的生态型。同一地区的小麦品种，虽然在一些不重要的特征特性上有这样或那样的区别，但是与适应当地自然、经济和栽培管理条件有密切关系的重要特征特性方面，则是近似的或相同的。这些共同的特征特性就是当地品种生态型的基本生态。一个大的自然地区和农业地区，经常可以划分出不同的生态区。在同一个地方，因不同的小气候，不同的肥力水平和不同的搭配种植方式，也会有不同的生态型品种。育种工作者可以根据各生态区的不同要求，确立其育种目标。从品种的适应性和地区的复杂性来看，小麦必须进行划区种植，这样才能发挥各生态类型品种的增产潜力。

例如我国小麦育种工作者曾根据我国小麦不同生态区主要生态条件情况，将我国分为十大生态地区，并提出了各生态地区种植品种的生态类型。（1）华北北部晚熟冬麦区→黄