

中国小麦品种温光生态区划

苗果园 张云亭 侯跃生 尹 钧

(山西农业大学,太谷 030801)

王士英

(中国农业科学院,北京 100081)

摘 要 研究结果表明,我国小麦品种温光生态区划第一层次是确定了我国的两条播性界限,即春播秋播线与秋播秋冬播线,并得出了我国的播性分区。第二层次是根据品种温光反应特性与播性分区相拟合,将我国品种温光生态区划分为4个主区,9个亚区。并揭示了我国品种温光生态特性分布的四个特征。

关键词 小麦 温光特性 生态区划

早在30年代沈宗瀚等就对我国小麦分区做过初步研究。50年代金善宝等提出把我国小麦划分为14个生态类型与相应的14个生态类型区。1960年金善宝主编的《中国小麦栽培学》第一次系统地将中国小麦栽培区域划分为3大主区10个亚区,成为我国小麦分区研究的基础^[1]。1983年《中国小麦品种系谱》将全国小麦直接划分为10个生态类型区。1984年崔凌昌进行了小麦气候区域的划分。1985年李希达又在十大麦区基础上将全国种植区进一步划分为三大品种生态区,十大种植区,30个栽培副区。所有上述工作都对我国小麦栽培、育种、引种、生产的规划决策提供了科学依据。但综观上述区划还存在一些问题,如春秋播区的确切走向;区划名称中冬春性概念和播期概念相混淆;品种冬春性划分仍以50年代当时品种阶段分析为依据;区划偏重于生态环境分析而未对现行品种温光特性做确切的定性等等。为此本研究试图就我国小麦品种温光生态区划做一些探讨。

1 研究方法

本研究是“中国小麦生态研究”协作项目的组成部分,按照环境与作物品种特性叠加吻合的生态区划原理,根据环境播性区划对取材于全国41个生态试点的气候及小麦生态反应资料进行分析。品种温光特性的分类是根据“中国小麦生态”研究资料及室内人工气候条件下的温光分析结果,然后进行环境与品种的叠加,形成我国小麦温光生态区划。

2 结果与分析

2.1 我国小麦自然播性界线的确定

2.1.1 春秋播界的划分 播性界限是自然温光梯度与品种温光特性的集中体现,因此该界限

应成为我国小麦温光生态区划以至栽培生态区划的第一命名层次。播性界限以往叫做冬春麦界限。作者认为不论从栽培意义上看还是从温光特性来看,这样称谓都不妥当。因为反映小麦温光发育特性的冬春性界限并非仅此一条,而在秋播区域内也有春性到冬性的差异。现今通常所说的冬春麦区界实际上是我国唯一的一条区别南北东西麦区的“播性界限”(由东北向西南的对角走向线)。该线在长期生产实践中已经部分明确形成,特别是对北部晚熟冬麦区与春麦区的界限,崔读昌等已在《中国主要作物气候资源图集》中标出了冬小麦区由辽东半岛至宁夏固原为秋播北界。但是这条线的西南走向,限于中间无麦区的断截,尚未确定。我们根据国家气象科学院全国小麦气象观察站(全国 200 个小麦观察点)资料,以 1 月份平均气温 $-8 \sim -10^{\circ}\text{C}$ 的等值线,确定了反映我国小麦综合温光气候条件的春秋“播性”界限。该线自我国东北辽东半岛沿长城经河北坝上、山西原平、陕西延安至甘肃兰州,再向西南经昌都直到西藏高原的雅鲁藏布江河谷的产麦区。该线以北为春播区,以南为秋播区(图 1①线)。这条线以往的后半段即偏西南的一段,是从兰州以后沿 0°C 等值线南下至云南,不包括可以秋播的西藏麦区,显然不符合我国小麦实际春秋播的状况。

2.1.2 北部秋播区与南部秋冬播区的划分 根据自然气候最冷月(1月)的零度等值线,将秋播区进一步划分为北部秋播与南部秋冬播区(图 1②线)。这条线实际上也是我国半冬性过渡类型品种与南部春性品种生态区的界限。

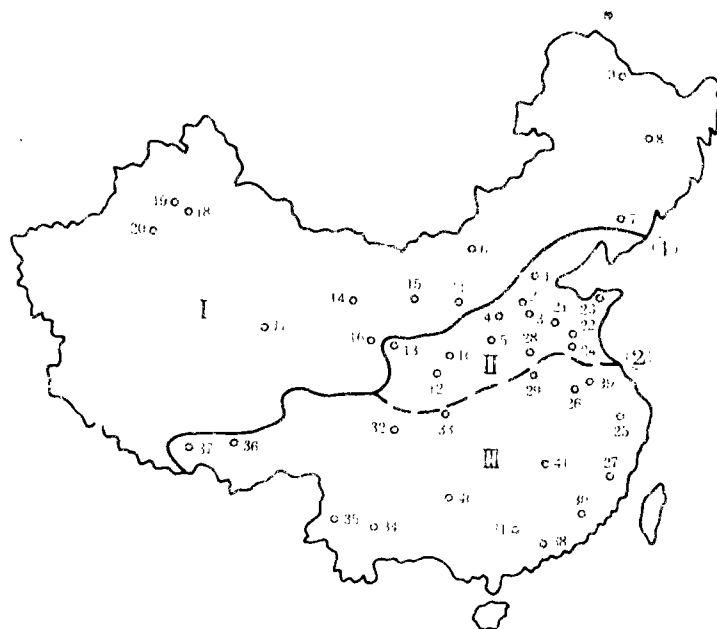


图 1 中国小麦播性区界图

①为春播秋播区界线,②为秋播秋冬播区界线;I为春播区,II为秋播区,
III为秋冬播区;1~41为全国小麦生态参试点。

2.2 参试点生态相似性分类及播性界限的归属

2.2.1 参试点相似性聚类分析指标 由于我国各地自然温光条件的变化主要受纬度与海拔的影响,由低到高呈连续变化。这种变化加上品种的生育反应构成了小麦温光生态效应。如果

选择生态适应差异大、界限明显的品种,在不同自然温光区域种植,由于温光环境对品种影响存在差异,即可把自然温光的连续变化切割为温光生态区块(片)。为此根据全国 41 个生态试点的资料选择了决定自然温光差异的纬度与海拔,以及对温光切割作用较大的辽春 6 号、北京 10 号、新冬 2 号在各参试点的生育反应,其中辽春 6 号的越冬性、对春性品种在我国各地的越冬区界,特别是秋播越冬的南北界限有明显的切割性;北京 10 号的越冬性对冬性品种在我国各地试点的越冬区界,特别是越冬北界有切割作用;新冬 2 号的苗穗期对自然温光分区有综合切割作用,特别是对强冬性品种正常抽穗的南界有明显的切割作用。将 41 个参试点共计 5 个环境生物指标进行系统聚类分析,得结果如图 2。

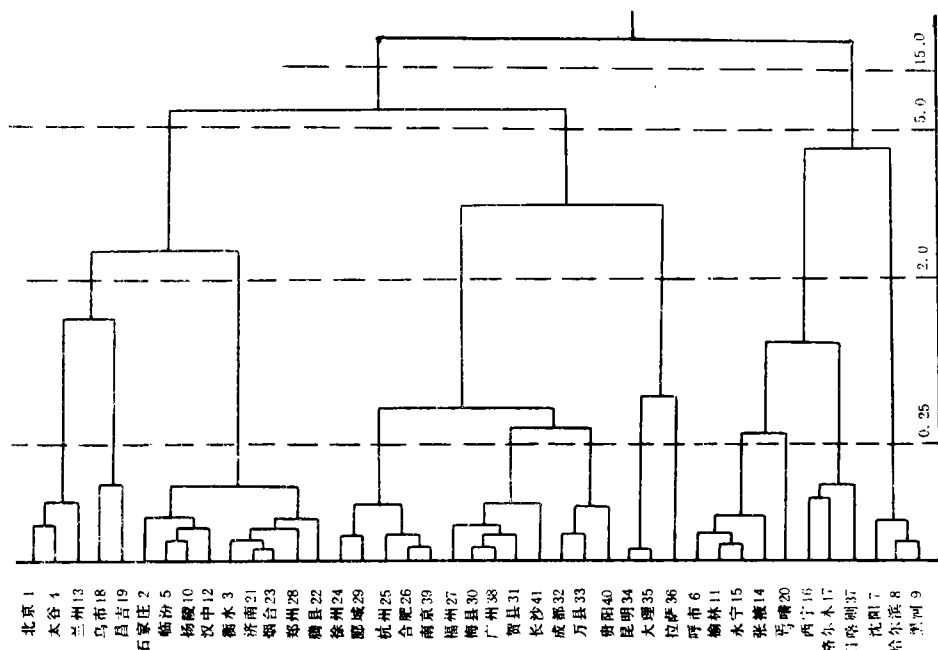


图 2 41 个参试点系统聚类图

2.2.2 生态参试点春秋播类群的切割 由聚类图分析看出,选择距离 10 为截点,可明显将 41 个试点切割为南北春秋播两大类群,春播类群生态点有呼和浩特等 11 个点(详见图 2)。秋播类群有北京等 30 个点。这一结果不仅与该点的播期相符,而且和图 1 所示的自然温光播性切割所应包括的参试点基本吻合,因此也证实了上述自然播性切割线的成立。

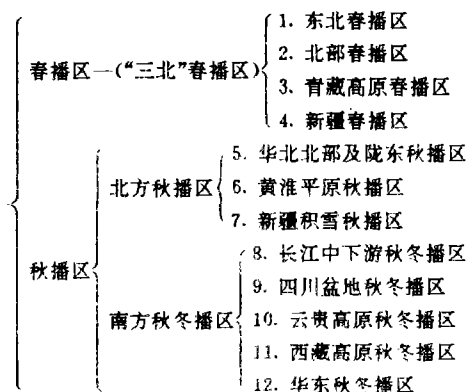
2.2.3 北部秋播与南部秋冬播生态点类群的切割 从图 2 看出,进一步取距离 5.0 为截点,可将 30 个秋冬播区的生态点进一步分为两个类群区,即北部秋播区(包括北京等 14 个点)、南部秋冬播区(包括徐州等 16 个点)。划分结果除郾城、徐州处于临界线外,和自然温度切割所包括的生态点基本一致。这一切割线最终将我国小麦从宏观上切割为北部春播春性区,华北及中原秋播冬性区,南部秋冬播春性区 3 大区块(图 1)。

2.3 我国麦区播性的划分

将上述 3 大播性区块与我国传统十大麦区相重叠,再将生态参试点聚类图进一步以 0.25

距离为截点划分,可将我国小麦产区切割形成12个播性生态类型区(见表),并以此作为小麦品种温光生态亚区定名的依据。

表 我国的小麦生态分区层次(根据五因素聚类分析结果)



2.4 我国小麦品种温光生态区系的划分

2.4.1 不同区域代表品种温光特性分类 在“中国小麦生态”研究分类的基础上,进一步对中国各省的40余个参试品种进行了春化特性的分析,并对其中17个代表性品种在人工气候箱的条件下,进行了温光互作效应的研究,提出了品种温光生态类型如下。

(1)强春性长光敏感型(正积温长日型)。该类品种不存在低温春化效应,生长发育速度随正积温增加而加快,对长日照反应敏感,在24h长光照下可大大加快发育。东北高纬度早熟春性品种及华南沿海低纬度早熟春性品种皆属此类。如辽春6号、粤麦6号等。

(2)春性长光敏感型(弱负积温长日型)。该型有很微弱的春化负积温特性,对长日敏感,在华北北部和长江中下游品种属此类,如晋春5号、绵阳11和扬麦3号等。

(3)冬性长光弱敏感型(负积温长日型)。具有一定春化负积温要求,对长日敏感,如丰产3号。

(4)强冬性长短光不敏感型(强负积温长日不敏感型)。要求低温春化天数在40d以上,对长日短日都不敏感。少数品种属此类,如泰山4号。

(5)强冬性长短日型(强负积温长短日型)。要求春化负积温时间长。若无春化低温条件,则具有弱短日代替春化特性。若通过春化,则长日起促进发育作用。代表品种有农大139、旱选10号。

(6)超强冬性长短日型(超强负积温长短日型)。要求春化负积温天数在60d以上,无春化条件时有明显的短日代替春化效应,如新疆西藏高纬度或海拔晚熟强冬性品种。新冬2号、肥麦属此类。

2.4.2 我国小麦品种温光生态区系的划分 根据生态环境和品种生态类型相适应的原理,将上述自然温光生态分区与小麦品种温光特性嵌合起来,初步形成由4个温光生态区系9个温光生态亚区组成的中国小麦品种温光生态分区系列(图3)。为突出分区的品种温光特性,主区以品种温光特性命名。副区根据自然温光聚类切割区界按3个层次命名,即区域—播性—品种温光特性。

I 为强春性长光敏感型生态区系。该生态区系品种为强春性,无低温春化效应,但对长光反应敏感,从出苗给以 24h 长光照,可提早抽穗 20 余 d。温光分析最大主茎叶数为 9~10 片,最少 5~6 片。该生态区系统既包括高纬度的松辽平原,也包括低纬度的华南沿海地区及云贵高原地区。代表性品种为辽春 6 号、粤麦 6 号、滇西洋麦。这些品种生育期很短,虽地理位置跨度很大,但在同地同期播种时,其生育期及温光反应一致。该区系包括两个亚区:Ⅰ—1 为松辽平原春播强春性长光敏感型亚区;Ⅰ—2 为华南沿海、云贵高原秋冬播强春性长光敏感型亚区。

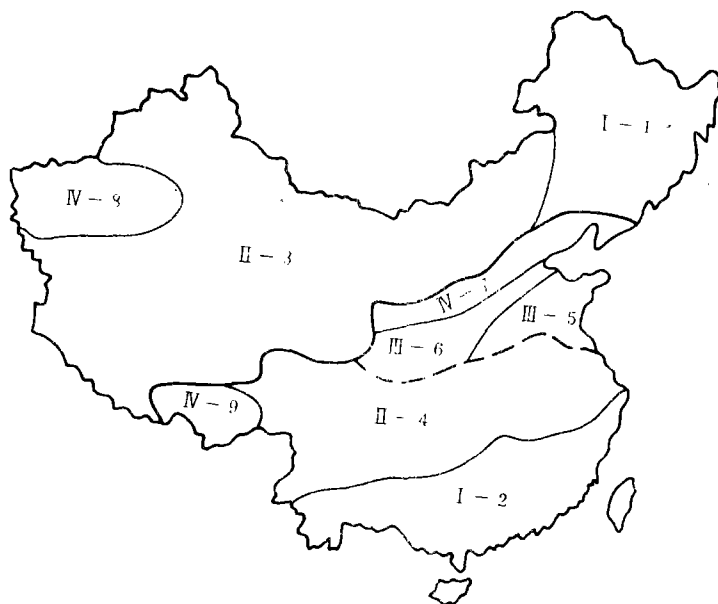


图 3 中国小麦品种温光生态区系

I、II、III、IV 为四大温光生态区系; 1~9 为温光生态亚区

II 为春性长光敏感型生态区系。该生态区系品种为一般春性品种,具有微弱的春化效应,但没有春化条件亦可正常抽穗,同样具有正积温促进抽穗的作用。对长光敏感,随光长增加苗穗期缩短。该品种温光生态区在我国分布较广,包括高纬度的东北、华北、西北、春播春性麦区及低纬度高海拔的长江流域中下游、云贵高原的秋播春性麦区。温光分析主茎最低叶数为 6~7 片,最大叶数为 9~10 片。代表性品种为晋 2148、绵阳 11、扬麦 3 号、晋春 5 号等。该品种生态区与强春性品种生态区,在温光反应上无质的差别,因此与强春性品种有交叉分布现象。前者多为当地早熟种,后者多为中晚熟种。该区包括两大亚区:II—3 为“三北”(东北、华北、西北)春播春性长光敏感型亚区;II—4 为长江流域及云贵高原秋冬播春性长光敏感亚区。

III 为冬性长光弱敏感型生态区系。该生态区品种具有较弱的冬性,为春性到强冬性的过渡型(已往叫半冬性)。具有 20~30d 的春化效应,无春化条件则会延缓抽穗。对长光有一定敏感性,但不及春性品种强。在 6~24d 长短光下比较,长光仅可缩短苗穗期 5~10d,且光长效应不需较长的春化提前量,甚至可以与春性同时发生效应。该生态区还包括对长短光皆不敏感的品种,如泰山 4 号,温光分析主茎最大叶数 12~13 片,最少 6~7 片。该生态区为我国黄淮流域主要产麦区,代表性品种有丰产 3 号、晋麦 20、临汾 10 号等。该区包括两个亚区:III—5 为黄淮流

域秋播弱冬性弱长光敏感型亚区;Ⅲ—6为华北平原南部秋播弱冬性弱长光敏感型亚区。

Ⅳ为强冬性长短光兼敏型生态区系。该区系品种皆有较强的春化负积温特性,适宜春化日数一般为30~50d,最长达60~70d。长光效应要求不同程度的春化提前量,即只有在一定春化基础上长光才起促进抽穗作用。在无低温春化条件或春化初期,短光具有不同程度的促进抽穗作用,温光分析主茎最多叶数为14~19片,最少叶数为7~10片。代表性品种有北京10号、农大139、新冬2号、肥麦等。该生态区包括3个亚区:Ⅳ—7为华北北部秋播强冬性长短日型亚区;Ⅳ—8为南疆秋播强冬性长短日型亚区;Ⅳ—9为青藏高原超强冬性长短日型亚区。

2.5 我国小麦品种温光生态区系的分布特征

2.5.1 分布呈“冬性中心式”向春性扩展过渡状态(图3)。即以秋播冬性麦区为分界向南冬性逐渐减弱,由冬性—>弱冬性—>春性—>强春性。向北先冬性增强,后春性增强由冬性—>强冬性(超强冬性)—>春性—>强春性,形成愈向南北两端春性愈强的特点。形成这种格局的原因是由于纬度海拔造成气候对品种的质性限制所致。

2.5.2 由于纬度海拔变化的连续性和局部海拔地形变化的特殊性,使自然气候的温光变化既有连续变化的一面,又有局部特殊分布的一面,从而导致了我国小麦品种温光特性分布呈区系间连续而区系内亚区被分割的状态。区系联系是指四个温光生态区系基本呈相互连接过渡状态。生态区系内的亚区皆呈南北割据不连接的分布。

2.5.3 由于自然温光受纬度海拔变化的影响有连续的量变到质变过程,因此品种温光类型的分布也具有区系间相互交叉、过渡、连续的特性,特别是区间交错过渡地带更为明显,如强春性、春性在同一区的交叉分布;冬性、强冬性在同一区的交叉分布。

2.5.4 决定我国品种温光特性分布的主导因子是温度,包括安全越冬的一月份最低温度;能否顺利通过春化导向抽穗的秋冬温度;能否正常灌浆成熟的最高温度。而这些温度界限因子在我国随纬度海拔变化差异较大界限明显,因而成为决定品种分布的主要限制因素。光长因素在我国各地小麦生长季节中,最短日照也在8~10h以上,若加上日出日落前后的散射光就更长些,即使在8~10h也不是限制小麦正常通过光长发育的限制因素,仅是量的影响而已。故光长在一般自然情况下不是限制品种分区种植的决定因素。

参 考 文 献

- 1 金善宝主编. 中国小麦栽培学. 北京:农业出版社,1961
- 2 中国农科院主编. 中国粮食之研究. 北京:中国农业科技出版社,1989
- 3 崔读昌,刘洪顺,闵谨如等. 中国主要农作物气候资源图集. 北京:气象出版社,1984
- 4 苗果园,张云亭,侯跃生等. 小麦温光发育效应的模拟研究. 华北农学报,1990,5(4):15~23
- 5 金善宝主编. 中国小麦生态. 北京:科学出版社,1991

The Lay-out of the Temperature-Light Ecological Zone for Wheat Cultivars in China

Miao Guoyuan Zhang Yunting Hou Yaesheng Yin Jun

(Shanxi Agricultural University, Taigu 030801)

Wang Shiyong

(Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract Research results revealed that the temperature-light ecological system for wheat cultivars in china consisted of 2 zones in accordance with the seeding time, i. e. the spring-autumn seeding zone and the autumn—winter seeding zone. Based on the reactions of varieties to temperaure and light, the 2 temperature—light ecological zones were classified into four main regions and nine subregions. Four characteristics in the distribution of the temperature—light ecological zones in China were also discussed.

Key words: Wheat; Temperature and light characteristics; Ecological zone lay—out