

中国普通小麦生态区划及生态分类

Ⅱ. 中国普通小麦的生态分类

田良才 李晋川

余华盛 南成虎

(山西省生物研究所,太原 030006) (山西省农业科学院品种资源研究所,太原 030031)

摘要 以生态学为指导,小麦生态区划为基础,小麦适应性及其生态性状为依据,构建了与小麦生态区划对应的小麦生态分类系统,将全国分为5大生态气候群及20个地理生态型。

关键词 小麦 小麦气候生态群 小麦地理生态型

中国普通小麦其自然分类系统是以稳定的植物形态特征作为分类依据,但它却不能充分反应品种性状的生物学差异,及其对环境条件的生态适应性。不同地区生态适应性有着很大差异的小麦品种可能属于同一变种;而同一地区生态适应性相似的品种却可能属于不同变种,变种分类主要是作物鉴别品种的形态依据。实际上各种作物在种以下都有很多差异,栽培历史愈久、分布地区愈广的作物,其变异性愈大,品种类型也愈多,对此植物学家很少给予重视,农学专家为了应用需要,发展了非正规的栽培植物生态分类方法。

栽培作物的生态分类是指自然分类中,在种以下范围内考虑栽培作物的特点,以生态环境和栽培条件的适应性为依据,从应用角度出发所做的生态型分类。

1 小麦生态分类的主要依据

关于小麦生态分类 Н·И·вавиллов(1940)列举了29种主要生态分类性状,归纳为5个项目,即:①植物习性(包括形态性状);②生育期(包括阶段发育特性);③其它性状(包括耐寒、抗旱等抗性生产力);④对病虫害的抗性;⑤工艺特性(包括有关加工品质的特性)。

金善宝提出^[1]:小麦品种的生态分类,首先是对气候因素——温度、光照、水分等综合条件相适应的生育特性,对土壤、生物、耕作制度、栽培的适应性及经济要求相适应的其他有关特性。属于某一地区的生态型品种都应对该地区的生态环境有高度适应性,主要表现在生育的正常性,对特定不利条件的耐性,以及保持产量的稳定性方面。

我们根据前人的研究,将小麦生态分类的依据归纳为四个方面。

1.1 对气候生态的适应性

小麦品种的气候生态适应性,应包括春化反应,光照反应,温光发育组合方式,生育期,抗逆性等。气候生态适应性是不同小麦品种类型在特定的气候区域内能否顺利完成生命周期,并获得可靠产量的根本保证。所以,它是任何一个小麦品种最基本最主要的生物学特性。生产上小麦品种不断更新,但品种的气候生态适应性必须得到继承和衍生,这就是生态型种质适应性的遗传作用。所谓地理生态上的远缘与温光组合方式的差异有一定联系。关于我国普通小麦的温光发育特性研究已有很多报道^[2~7]。我们认为可根据春化温度反应的有无及最适温度要求,排除春化和保证正常抽穗的温度上限,有无短日春化反应及抗寒性,作为区别春、冬类型质变差异的指标,把通过春化时间的长短作为冬、春性连续性变异的数量指标。由此,可将我国普通小麦划分为4种类型,9个春、冬性等级。

表1 中国普通小麦的春、冬性分类

春冬类型	春化反应特点	冬春性等级	适宜春化时间(d)
I 强春型	无春化反应,生长速度随0℃以上积温的增加而加速。	①强春性	0
II 春型	春化反应迟钝,适宜的春化温度0~12℃,但抽穗期有不同程度延迟,无春化条件可以正常抽穗。	②春性 ③次春性 ④弱春性	10~20 20~30 30~40
III 冬型	春化反应敏感,适宜的春化温度0~7℃,无春化条件不能正常抽穗;抗寒,有良好的越冬性。	⑤弱冬性 ⑥半冬性 ⑦冬性	20~30 30~40 40~50
IV 强冬型	春化反应极敏感,适宜春化温度0~3℃,无春化条件不能正常抽穗,具有短日春化效应;抗寒性强,越冬性高。	⑧强冬性 ⑨超强冬性	50~60 60天以上

普通小麦的光照反应,主要是指对日照长度的敏感性。小麦的日长反应特点是24h长日为加速品种发育的最佳条件,这是小麦对光照反应的共性。但是由于变异和选择的结果,对不同的日长条件主要是对短日的敏感性则有很大差异。Cries(1956)和Coopor(1960)提出:小麦品种间对日长反应的差异,主要表现在短日延迟开花的程度上。根据我国不同地区小麦生长发育所处的日照时数,品种对抽穗期的反应,可将普通小麦的日照反应分为3种类型(见表2)。

表2 中国普通小麦日长反应类型

日长反应类型	光照反应特点
长日生态型	对长日条件要求严格,短日反应敏感,在<12h的短日条件下,显著延迟抽穗或不能抽穗。高纬度地区的品种属于这一类型。
短日生态型	在长日条件下苗穗期明显缩短,但短日反应迟钝,在<12h短日条件可以正常抽穗。低纬度地区的品种属这一类型。
日长迟钝型	对日长反应不敏感,在不同日长条件下,抽穗期差异不大,表现稳定。该类型品种具有广泛适应性。

普通小麦的生长发育不仅取决于春化反应和光照反应的单独作用,而且与其温光组合方

式有密切关系。由于春化反应和光照反应受不同染色体上的基因所调控,不同小麦品种的温光组合方式在品种形成过程中是随机组配的,又主要受自然选择和人工选择作用的影响,与其起源地生态条件和生产要求相适应,不能一概而论。普通小麦是单一的低温长日照作物,可概括为温敏感、光敏感、温光兼敏感和温光反应迟钝四个类群,而不同的春化低温敏感性与某种特定的光反应方式并不存在必然联系,也就是说小麦生长发育过程中与生活环境中的温光因素相匹配,其温光发育方式是多态型的。传统的阶段发育理论认为,春化和光照反应是完成生命周期必须通过的两个质变过程,只对某些温光敏感性品种而言是正确的,阶段发育不具有普遍的生物学意义。栽培作物温光发育方式的连续变异性和多样性是生态适应分化的必然结果,是其广泛分布的生物学基础,也是划分气候生态群和地理生态类型的重要依据。

1.2 对栽培条件的适应性

栽培作物与自然植物最大的不同是其生态环境,不仅包括气候、地形、土壤等自然生态因素,而且也包括诸如种植制度,种植技术等人为调控的生态条件。它是在自然生态条件稳定适应的基础上,朝着能够调控的栽培方向进化。通过人类的生产活动使小麦品种的生长类型高度分化,栽培生态因素和小麦品种的生态习性构成了不可分割的整体,成为不同生态类型赖以发展的必要条件。所以,小麦的生态分类必须考虑对栽培生态条件的适应性,但是要受气候生态适应性的制约,不同气候生态条件下的集约型或耐瘠型品种并不能相互引种,它是由地理生态型向下延伸的一级生态层次。栽培作物的生产力与其栽培条件的适应性有关。由于地理化学元素分布的非均衡性影响,栽培生态型的育种目标越来越广泛,栽培生态分类的多元方向性将日益受到关注。所以,栽培生态适应性是划分栽培生态型的重要依据。

1.3 植株的形态结构

生态分类的形态特征,主要是指与生态适应有联系的形态性状。如幼苗生长习性,叶形、叶色,株型结构及其解剖学特征。由于自然生态和栽培条件的适应性不同,品种的形态特征有较大差异。例如在寒冷条件下,冬性强的品种幼苗多匍匐,叶片较窄,色深绿,分蘖力强;温暖地区春性强品种,幼苗较直立,叶宽而短,叶色较浅,分蘖力较弱;适应肥力高的集约型品种,植株较矮,叶片直立,株型紧凑,叶面积系数较大,抗倒伏力强;适应肥水差的旱地品种,幼苗分蘖力强,生长繁茂,根系发达,叶细长,叶色较浅,株型松散,植株较高,抗倒性差。南方秋(冬)播春麦区,冬季温度偏低,雨水相对较多,光照不足,穗分化时间长,穗大粒多;北方春麦区,水分不足,日照时间长,发育进程快,穗分化时间短,穗小粒少;青藏高原小麦特点是植株健壮而较高,穗节长,叶片硕大,穗大,粒多,千粒重特高;新疆地区气候干燥的品种,抗旱性强,叶狭长色淡。角质化程度高,蜡质增厚,叶片细胞较小,单位面积气孔数多,输导组织发达等。总之,在相似的生态条件下,植株形态结构所显示的生态倾向与其对环境条件的适应性相一致,它是可以遗传的。所以,与生态适应性有关的形态性状是鉴别不同生态型品种的外在形态指标。

1.4 小麦的品质性状

主要是指种子特性、营养品质和加工品质,包括子粒大小,色泽,蛋白质含量,赖氨酸含量,角质等。小麦子粒性状属数量遗传性状,受品种基因型和环境生态的双重影响而发生变化。研究表明,不同地区的环境差异大于品种间差异。例如我国小麦蛋白质含量有明显的地理分布趋势。据中国农科院品种资源所测定,北方春麦区小麦蛋白质含量平均为 15.30%,东北春麦区为 13.82%,北部冬麦区为 13.38%,西北春季区为 13.00%,华南冬播春麦区为 12.92%,新疆

麦区为 12.66%、黄淮冬麦区为 12.44%，云贵高原为 12.32%，长江中下游为 11.97%，四川盆地为 11.06%，青藏高原为 9.67%。我国白皮、红皮小麦分布各有界限，主要影响因素是雨量和温度，据金善宝(1943)确认，以年降水量 900~1100mm 等雨线为界，长江以南包括西南区及北方春麦区是以红皮小麦为主，约占 76%；而白皮小麦则集中在小麦成熟时干燥、低温的黄淮海区域。

国内外研究表明，自然生态条件尤其是小麦生育期间的温、光、水及土壤营养状况对小麦子粒蛋白质含量和加工品质有很大影响。小麦品质有明显地域性差异。所以小麦品质区划受到重视，按照加工品质要求，实行区域化专业生产已提到议事日程。为了更好地发挥不同地区自然生态优势，应将品质育种与生态育种有机结合。因此，小麦子粒品质便成为划分小麦生态类型的重要内容。

2 小麦的生态分类体系

关于栽培作物的生态分类，至今尚未形成广为接受的分类模式。程侃声^[8]建议种以下的生态分类系统为：亚种—生态群—生态型—栽培型—品种。但是小麦又有其特殊性，普通小麦是一个独立的种群，虽然 Л·М·Жуковский 在我国曾发现宽叶小麦亚种，金善宝(1939)又发现云南小麦亚种，但上述亚种分布的区域十分狭窄，数量又少，而普通小麦的数量和栽培面积占 98% 以上，所以亚种这一级分类似无必要。

为了客观反映我国小麦生态系统应以生态学为指导，以小麦生态区划为基础，小麦适应性及其生态性状为依据，构建与小麦生态区划对应的小麦生态分类系统，它包括四级分类层次，即：小麦气候生态群—地理生态型—栽培生态型—品种类型。

关于我国小麦生态类型的划分，金善宝^[9]曾划为 14 个生态型，奠定了我国小麦生态分类的基础。我们根据各地品种的主要性状(主要是生长发育特性)与原产地的生境和耕作条件，特别是生育期间气候条件，综合进行分析和图解；再以已完成的小麦生态区划为基础^[10]，按照品种性状的总体加以归纳，将我国普通小麦归纳为 5 个生态群和 20 个品种生态类型。

生态群这一级主要反映不同品种对气候条件生态适应性的差异，在同一气候群内分为不同的地理生态型，具有气候亚型的性质。鉴于气候和地理条件变化很小，在品种的更新过程中，其气候适应性必须得到继承和衍生，所以小麦生态群及品种生态型相对稳定，它是全国小麦生态研究的重点。而栽培生态型是随着生产条件的改善，经济技术水平的发展、新品种不断推出，能在短期更新，它应在省(区)范围内再具体划分。气候生态型和地理生态型与气候生态区和地理生态区相匹配。这种生态分类大体反映了我国普通小麦品种基本生态性状的相似性和分异性。现将中国普通小麦气候生态群与地理生态型及其主要生态性状分述于下：

I 北方温带春麦生态群

春播。春型，春化反应迟钝，适宜春化温度 0~12℃，无春化条件可正常抽穗，对日长要求严格，短日反应敏感，在 <12h 的短日条件下延迟抽穗或不能抽穗；抗旱，抗秆锈、叶锈病。

①东北平原生态型

春性，春化阶段短，光照阶段长。生育期 80~90 天，出苗至抽穗 50~60 天，抽穗至成熟 35 天左右。幼苗直立，幼叶长宽中等，色浅，植株中到高，剑叶长而宽。子粒小到中，红皮，半硬质

休眠期长短不等。

②内蒙古草原生态型

春性一次春性,春化阶段中等,光照阶段长。生育期 90~110 天,出苗至抽穗 50~60 天,抽穗至成熟 40~45 天。幼苗直立,幼叶短宽,叶色浅至深。植株较高,剑叶中至大;穗较小,结实性差,子粒中等,红皮,半硬质至硬质,休眠期中等。

③西北甘宁生态型

春性,春化阶段短,光照阶段长。生育期 100~120 天,出苗至抽穗 55~60 天,抽穗至成熟 45~55 天。幼苗直立或匍匐,幼叶短而宽,叶色浅,植株中等,剑叶面积中至大,穗较大,多花,子粒大,红皮,半硬质,休眠期长短不等。

I 中部暖温带冬麦生态群

秋播。冬型—强冬型,春化反应敏感,适宜春化温度 0~7℃或 0~3℃,无春化条件不能正常抽穗。抗寒,有良好越冬性,抗旱,抗条锈。

④黄土高原生态型

强冬性,春化反应敏感,适宜春化温度 0~3℃,春化阶段长,有短日春化效应,对日长要求严格。生育期 270~280 天,出苗至抽穗 230~240 天,抽穗至成熟 35~40 天。幼苗匍匐,幼叶狭长,叶色深绿。植株中至高,剑叶小。子粒小,白皮,硬质,休眠期较短。抗寒性、抗旱性均强。

⑤海河平原生态型

冬性,春化时间长,对日长要求严格,短日反应敏感,日长反应迟钝。生育期 260~270 天,出苗至抽穗 230~240 天,抽穗至成熟 35~40 天,幼苗匍匐,叶色深绿,幼叶短而窄,植株低至中,剑叶短。穗小、多穗、白粒、硬质,休眠期多数较短。

⑥胶东沿海生态型

冬性,春化时间长,光照阶段长,日长反应迟钝。生育期 260~270 天,出苗至抽穗 220~230 天,抽穗至成熟 40 天左右。幼苗匍匐,幼叶窄,深绿色。植株低,多穗,子粒中等,白皮,半硬质,休眠期中等。

⑦华北平原生态型

半冬性,春化时间中等,对日长要求严格,短日反应敏感,生育期 230~250 天,出苗至抽穗 190~210 天,抽穗至成熟 35~40 天。幼苗匍匐或半匍匐,幼叶宽度中等,叶色深,植株低,分蘖中等,株型紧凑。子粒中等,白皮,硬质,休眠期短。

⑧黄河中游生态型

半冬性—冬性,春化阶段中等,对日长要求严格,短日反应敏感。生育期 230~250 天,出苗至抽穗 190~210 天,抽穗至成熟 35~40 天。幼苗半匍匐,幼叶长宽中等,植株低至中。穗中等。子粒小至中,白皮,硬质,休眠期短。

⑨淮北平原生态型

弱冬性—半冬性,春化阶段短到中,对日长反应中等,短日反应迟钝。生育期 220~230 天,出苗至抽穗 180~190 天,抽穗至成熟 35~40 天。幼苗直立至半匍匐,幼叶短宽,叶色浅,植株低至中,株型开张,剑叶中等,穗中等。子粒中等,红皮或白皮,软质,休眠期短。

II 南方亚热带(热带)春麦生态群

秋播或冬播。春型或强春型,光照反应特点:长日反应敏感,短日反应迟钝,在 <12h 日长

条件下可以正常抽穗,在长日条件下苗穗期明显缩短,或对日长反应迟钝。抗湿,耐阴性好,抗条锈和叶锈,对赤霉病和白粉病耐性好,抗穗发芽。

⑩ 长江中下游平原生态型

次春性—弱春性,春化阶段中等,长日反应敏感,短日反应迟钝。生育期180~210天,出苗至抽穗135~165天,抽穗至成熟40~45天。幼苗直立,色深,幼叶长宽中等,植株低,株型开张,剑叶中等。穗较大而长,子粒中等,红皮,软质,休眠期长。

⑪ 南方山地生态型

弱春性,春化阶段中等,光照阶段较短。生育期190~220天,出苗至抽穗140~170天,抽穗至成熟40~50天。幼苗半匍匐,幼叶长而宽,叶色浅,植株低到中。穗较稀,子粒较大,红皮,软质或半硬质,休眠期长。

⑫ 秦巴山地生态型

弱春性,春化阶段中等,光照阶段短。生育期210~230天,出苗至抽穗170~180天,抽穗至成熟45~50天。幼苗半匍匐,幼叶长,叶色浅,植株中至高,叶面积中至大。子粒中至大,多数红皮,少数白皮,软质,休眠期中等。

⑬ 四川盆地生态型

春性,光照阶段短。生育期180~190天,出苗至抽穗125~135天,抽穗至成熟50~55天。幼苗直立,叶色由浅至深,幼叶长而宽,植株繁茂,剑叶长,穗粗大,结实率高。籽粒中至大,红皮多,软质,休眠期中至长。

⑭ 云南高原生态型

春性或弱春性,春化阶段短至中,光照阶段短,生育期170~180天,出苗至抽穗120~140天,抽穗至成熟50~60天。幼苗直立或匍匐,幼叶长而宽,叶色浅到深,植株中等,剑叶长而宽。穗较大,多花多实,粒大,白皮或红皮,半硬质,休眠期中到长。

⑮ 贵州高原生态型

弱春性—弱冬性,春化反应一般迟钝,光照阶段短。生育期190~220天,出苗至抽穗140~160天,抽穗至成熟55~60天。幼苗直立至半匍匐,幼叶长而宽,叶色深。植株中等,剑叶大,分蘖力强,成穗率低,植株松散。穗大,结实率高,子粒中等,红皮,软质,休眠期中至长。

⑯ 华南沿海平原生态型

强春型,无春化反应,生长发育速度随积温增加而加速,光照阶段短或对日长反应迟钝。生育期120~140天,出苗至抽穗60~80天,抽穗至成熟60~70天。幼苗直立,叶色浅,幼叶短而宽,分蘖力弱,植株中等,株型松散。穗大,粒大,红皮,软质至半硬质,休眠期长。

IV 新疆干旱内陆小麦生态群

冬麦为强冬型,春化反应极敏感,适宜春化温度0~3℃,春化时间长,有短日春化效应;春麦为春型,春化反应迟钝,春化阶段短。冬、春小麦对日长要求都较严格,<12小时条件下抽穗延迟或不能抽穗。抗旱、抗寒性强。

⑰ 新疆春麦生态型

春播。春性—弱春性,春化时间短或中等,对长日要求严格,日照阶段长。生育期100~120天,出苗至抽穗60~70天,抽穗至成熟40~50天。幼苗狭长,直立或半匍匐,叶色浅,植株中至高,分蘖力强,繁茂性好,叶面积大。穗大,粒大,白皮或红皮,半硬或硬质,休眠期短至中。抗旱。

⑱ 新疆冬麦生态型

秋播。强冬—超强冬性,春化反应极敏感,春化阶段长,对长日要求严格,光照阶段长,生育期 270~310 天,出苗至抽穗 230~250 天,抽穗至成熟 40~45 天。幼苗匍匐,叶长而宽,叶色深;分蘖力强,植株高,生长势强,叶片宽大。穗大、粒大,红皮或白皮,硬质或半硬质,休眠期短至中。抗寒、抗旱性强。

V 青藏高原小麦生态群

冬小麦为超强冬型,春化反应极敏感,春化阶段很长,有短日春化效应;春小麦为春型,春化反应迟钝,春化阶段短。冬、春小麦都对长日要求严格,光照阶段长,晚熟或特晚熟。

⑲ 青海高原生态型

春播。春性—弱春性,春化反应迟钝,春化阶段短至中,光照阶段长。生育期 120~140 天,出苗至抽穗 70~80 天,抽穗至成熟 50~60 天。幼苗直立或半匍匐,幼叶长,叶色浅至深,分蘖中等,植株中至高,穗节长,剑叶长。穗大、小穗多,子粒大至特大,红皮,软质,休眠期中至长。晚熟。抗旱。

⑳ 西藏高原生态型

冬小麦为超强冬性。春化反应敏感,春化阶段很长;春小麦春性—弱春性。冬、春小麦光照阶段长。冬小麦生育期 310~330 天,出苗至抽穗 250~270 天,抽穗至成熟 60~70 天;春小麦生育期 130~160 天,出苗至抽穗 70~80 天,抽穗至成熟 60~80 天,特殊晚熟。幼苗半匍匐或匍匐,叶色浅至深,前期生长快,植株高而健壮,叶片大,穗节长。穗大多花,子粒大至特大,红皮,休眠期中等。

3 讨论

短日春化是 Mckinney 和 Saudo(1935)首先发现的,是指未经春化处理的小麦植株在发育早期给予短日处理,然后转入长日照,可加速幼穗分化的现象。国内外进一步研究表明,短日春化并不是所有小麦品种都具有的特性,主要来源于高纬度春化反应极为敏感的强冬性品种,在短日条件下对春化过程的补充。所以,短日春化效应可看作是强冬型小麦品种与其他类型小麦品种完成春化的质变差异。在完成春化后仍然表现在长日条件下抽穗加快,并对不同日长反应有一定差异的光照反应特性。所以,能否把具有短日春化效应的强冬性品种归属为短光敏感类型,以及它与通过光照阶段的日长反应的生态关系尚待深入研究。

鉴于我国幅员辽阔,气候类型复杂,在不同的生态条件下分布着生态适应性差异很大的各种品种生态类型,几乎可以囊括世界上所有的小麦生态类型。我国东北、新疆等地的生态型品种,对长日要求严格,在品种亲缘关系上,与欧洲、北美等高纬度地区的外来种质渗入非常明显;而在我国中部和南部因受季风气候的影响,北方冬麦区较欧洲和美洲纬度偏南 5~10℃,冬小麦返青较早适应短日条件,而淮河—秦岭南以南是秋(冬)播春小麦区,所以,分别形成了对日长要求不严格的暖温带冬麦生态群和短日适应性很强的亚热带—热带春小麦生态群。我国本土小麦品种光照反应迟钝的生态特性,在遗传性状上即表现早熟,穗较短,但多花多实,植株较矮,北方冬小麦抗寒、抗旱;南方春小麦抗湿耐阴。由此构成了独特的中国普通小麦类型,这些特性在世界小麦育种中曾经起过积极作用。

所以,在我国主要麦区特殊的气候条件下,育种实践一再证明,只有那些对光照反应迟钝的生态种质才有更大利用价值。如黄淮海冬小麦集中产区曾起过重要作用的早洋麦、碧玉麦、碧蚂1号、碧蚂4号、北京8号、洛夫林10号等;南方秋(冬)播春麦区的南大2419、矮立多、中农28、欧柔等均属短日迟钝类型。而对长日要求严格、短日反应敏感的中、北欧的品种,尽管其丰产性、抗病性都较突出,但作为亲本直接利用很难获得适应性好的杂种后代。这就是说,并非任何地区生态上的远缘杂交都能获得成功。在应用地理远缘亲本时,首先考虑其温光发育特性与当地生态条件要求是否相适应,能否通过重组互补,在杂种后代中获得对当地生态条件相匹配的那种温光生态适应性,在解决适应性基础上选择被改良品种所需的农艺性状和生理特性,才能获得预期效果。

品种生态型是地区生态条件的综合反映。在任何一个地理生态区内,除具有广泛适应性的典型生态型品种外,由于局部地区生态因子的不同或栽培上的需求,在地理生态区内总体上品种类型却是多样的。例如辛利文等报道^[10],在黑龙江省光敏型品种在大多数地区是适应的,平均单产较高,稳产性较好;感温型品种则对优良的环境具有特殊适应性,当生产条件改善后,单产能较大幅度提高;而温钝型品种则对低产环境有较好适应性,当生态条件较差时,平均单产相对较高;生产条件改善后,增产幅度也有限。由此可见,黑龙江春小麦对感光性的强弱是决定其适应性的基础,其感温性的不同,又进一步决定了对各种特殊环境的适应性。总之,我们所指的生态区与品种生态型的对应,主要是强调品种的典型性,并不排除类型的多样性。

参 考 文 献

- 1 金善宝主编. 中国小麦品种及其系谱. 北京: 农业出版社, 1983
- 2 崔继林, 薛淑伦, 钱以丰. 华东区小麦品种春化发育阶段的研究. 植物学报, 1955, 4(3): 245~254
- 3 黄季芳, 胡含, 陈少麟等. 中国秋播小麦春化阶段和光照阶段特性的研究. 遗传学集刊, 1956(1): 1~36
- 4 朱汉如, 谢学民, 张全德等. 小麦南繁北育高山繁殖与品种特性的研究. 浙江农业大学学报, 1980, 6(1): 11~18
- 5 苗果园, 张云亭, 侯跃生等. 小麦温光发育类型的研究. 北京农学院学报, 1988, 3(2): 8~17
- 6 金善宝主编. 小麦生态理论与应用. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1992
- 7 苗果园, 张云亭, 侯跃生. 温光互作对不同生态型小麦品种发育效应的研究. I 品种最长最短抽穗期及其温光敏感性的分析. 作物学报, 1993, 19(6): 489~495
- 8 程侃声. 论栽培植物的生态分类. 见: 作物育种与研究进展. 北京: 农业出版社, 1993
- 9 金善宝, 吴兆苏, 沈丽娟等. 中国小麦的种类及其分布. 见: 金善宝文选. 北京: 中国农业出版社, 1993
- 10 余华盛, 南盛虎, 田良才. 中国普通小麦生态区划及生态分类 I 中国普通小麦生态区划. 华北农学报, 1995, 10(4): 6~13.
- 11 辛文利等. 不同光温反应特性的春小麦品种产量稳定性分析. 黑龙江农业科学, 1994(1): 8~12

Common Wheat Ecological Divisions and Classification in China

I. Common Wheat Ecological Classification in China

Tian Liangcai Li Jinchuan

(Shanxi Biology Institute, Taiyuan 030006)

Yu Huasheng Nan Chenghu

(Institute of Germplasm Resource, Shanxi Academy of Agricultural Science, Taiyuan)

Abstract Taking ecology as direction, wheat ecological division as base, wheat adaptability and ecological characteristic as basis, wheat ecological classification system is suggested to consist of wheat climatic synusium, geographic ecotype, cultivation ecotype and variety type, to correspond with wheat ecological division. And the common wheat is divided into five climatic ecological groups and twenty geographic ecotypes, that is: I. North temperate zone spring wheat climatic ecological type, which includes three spring wheat climatic ecotypes to be located in northeast plain, Inner Mongolia prairie and northwestern Ningxia and Gansu; II. Yellow—Huai Hai River warm temperate zone winter wheat ecological group, which includes six winter wheat ecotypes as follows: Hai River plain, Loess plateau, Jiaodong-Liaodong seacoast, North China plain, middle reaches of Yellow River and Huaibei plain; III. South subtropic spring wheat climatic ecological group, which includes seven spring wheat ecotypes as middle and lower reaches plain of Yangtze River, Qin-Ba hilly area, Southern hilly area, Sichuan basin, Yunnan plateau, Guizhou plateau and South China plain; IV. Xinjiang inland winter/spring wheat climatic ecological group, which comprises Xinjiang both spring wheat and winter wheat ecotypes; V. Qinghai and Tibet plateau wheat climatic ecological group, which includes both ecotypes of Qinghai plateau and Tibet plateau.

Key words: Common wheat; Ecological classification; China