

对大豆、小麦、玉米、高粱、谷子、水稻等作物的光照类型、分类、生态、亲本选配、后代选择等基础理论,做了一些研究和探讨工作,对推动我省的农作物育种工作,起了一定的指导作用。但是,由于“四人帮”的干扰和破坏,近年来这方面的研究工作,受到了很大的影响。今后,一定要大力开展与早熟、高产、质优、抗病虫害等有关的相关性状的遗传规律的研究。如特定条件下的早熟高产生态类型的研究;品种耐低温发芽的特

性鉴定和对光、温反应敏感性的研究;早熟、高产等主要性状的遗传传递表现的研究;增强遗传变异性、提高选择效应的研究;辐射引变效应及引变规律的研究以及单倍体、高光效、激光育种的方法与理论的研究等等。同时要结合各种育种方法的实践,不断的总结经验,进一步提高遗传育种的理论水平,使我省早熟高产品种的选育工作,不断取得新的成就。

# 论黑龙江省玉米品种生态 区划和育种目标

栗振镛 高宪章 姜明玉

(黑龙江省农科院作物育种所)

研究黑龙江省玉米生态型的形成并按其生态分布进行区划,对于农业现代化所要求的玉米生产区域化,确定育种点的合理布局、生态育种目标和因地制宜的引进早熟高产品种,加速我省农业现代化和商品粮基地建设都有很大的现实意义。

## 一、黑龙江省玉米品种 生态型的形成

根据我院收集全省 60 多个县的 900 多份玉米品种的分析,不同类型的品种,都具有一定的特征、特性、生产力、适应地区、抗逆性和所要求的栽培条件,这些生态差异的形成,主要与温度、降水量、土壤肥力等自然条件有关。从大的范围讲,是温度因子所支配,但在同纬度地区,常受土壤肥力、局部小气候的影响。

### (一) 生态性状的形成:

1. 生育期:气温的高低是决定品种生育期的主要因素,在黑龙江省低纬度地区的品种,由于气温高,年降雨量较多,因此形成了喜肥感温性强、植株高大、生长繁茂、生产力高、生育期长的生态性状;在高纬度地区的品种,由于气温低,形成了抗寒性强、植株矮小、生产力低、生育期短的性状(表一)。在同纬度地区的玉米品种,因海拔高度,土壤肥力的差异在局部小气候的影响下,品种的成熟期差异很大,分析我省玉米品种的生育期生态分布,除局部地区外,基本上与纬度线平行,每北上 1 度比哈尔滨当地品种的生育期缩短 10 天,纬度越高需要缩短的日数应递减 1~2 天。

2. 籽粒类型:玉米的品种类型决定于温度和雨量,在相同纬度情况下,品种籽粒类型的形成,首先决定于雨量,其次是温度,如降雨量较多的松花江及牡丹江南部地区,多数为马齿型,在温度较低的东部半山区,

表 1

不同纬度的玉米品种生育期

品 种 名	采 集 地 点	纬 度	品 种 生 育 期	适 应 地 区	
				无 霜 期	积 温 °C
火 苞 米	嘎 呼	50°15'	101	110	2148
长 八 穗	克 山	48°03'	106	125	2395
金 顶 子	齐 齐 哈 尔	47°23'	106	144	2713
高 秆 黄	龙 江	47°21'	130	130	2712
白 头 霜	集 贤	46°42'	118	125	2664
红 稷 子	泰 来	46°24'	124	151	2868
牛 尾 黄	巴 彥	46°11'	122	129	2715
六 叶 鲜	虎 林	45°46'	131	141	2452
黄 金 塔	勃 利	45°44'	131	148	2626
小 金 黄	阿 城	45°31'	127	149	2762

多数为半马齿型；而西部干旱地区则主要是硬粒类型；在不同纬度情况下，首先决定于温度的高低，如气温高的南部地区，多数为马齿型品种，中部多数为半马齿种，北部地区绝大多数是硬粒型品种。黑龙江的沿江地区，没有中间类型品种，全部是硬粒型品种。

3. 产量构成因素及产量：从分析我省分

布最大的“黄金塔”品种可以看出（表 2），由于生态条件的变化，在穗长、穗粗、百粒重、亩产量方面有较明显的差异：采穗长度 16.4~22.2 厘米，穗粗 3.9~4.9 厘米，百粒重 22.6~28.2 克，亩产量 309.7~401.2 斤，由低纬度到高纬度，产量总的趋势，随纬度的增加产量也逐渐减少，百粒重降低。

表 2 生态条件对“黄金塔”品种产量构成因素影响

地 点	纬 度	积 温	降水量	土 壤	穗 长 cm	穗 粗 cm	粒 行	百粒重克	粒率%	亩产量斤
富 锦	47°14'	—	588.4	草甸黑土	16.4	4.9	16—18	27.3	79	343.1
佳 木 斯	46°49'	2570.5	661.5	草甸黑土	17.1	4.6	16—18	22.3	78.6	191.2
延 寿	45°27'	2502.2	660.1	生草灰化土	17.8	4.1	14—16	22.6	81.9	383.8
海 林	44°34'	2417.3	650.0	生草灰化土	18.6	4.4	14	23.9	83.8	399.7
兰 西	46°18'	—	497.8	盐 碱 土	16.6	3.9	14	23.6	82.2	397.6
五 常	44°54'	2729.0	660.2	淋溶黑土	17.6	4.5	16	26.6	84.0	341.5
甘 南	47°56'	2557.9	476.5	淋溶黑土	22.2	4.7	14	28.2	85.3	390.8
召 源	45°30'	2952.7	419.7	盐 碱 土	17.9	4.5	12—16	25.1	83.1	383.8

4. 株高：根据试验资料统计表明，我省最北部的玉米植株高度 120 厘米，南部地区为 260 厘米，地上节数由 8 到 17 节。不同地区玉米品种的植株高度与生育日数间密切相关 ( $\gamma = 0.789$ ,  $\gamma = 0.6645$ ,  $\gamma = 0.7345$ ) 与地上节数极为相关 ( $\gamma = 0.6245$ ,  $\gamma = 0.7095$ )，因此，根据植株高度，间接推断玉米生育期，已有一定的可靠性。从对“白头霜”玉米的生育日数，株高和积温的统计结果中可以看到：在不同年份的气候条件下，生育期的变异较大，而株高和积温变异较小。

5. 生态特性：品种的特性的形成反应了

品种对生态条件的适应性，这种特性对品种在相应地区保持产量稳定性具有决定意义。据我们近年从省内外引入的材料观察，来自高纬度和海拔较高的材料，一般种子低温发芽性较强，感光性弱，幼苗生长快；在籽粒形成过程中，由于北部无霜期短，昼夜温差大，所以籽粒灌浆快，脱水快。玉米对病虫害的抗性也是品种的重要生态特性。它将随着品种本身，病虫害及环境条件的变化而变化，是自然选择作用的结果。

6. 黑龙江省玉米品种演变

1958 年统计结果

- ①生育期：有百分之六十是早熟品种。

②籽粒类型：

硬粒型——火苞米、牛尾黄、长八踮（面积小）；

中间型——金顶子、红粮子、白头霜（面积中）；

马齿型——黄金塔、高秆黄、六叶鲜（面积大）。

③植株：较矮，105~250厘米，果穗小，品质好，产量低。

④生物学特性：生育期短，幼苗抗寒力强，需肥少，空秆较多。
- 以及百分之二十左右中晚熟玉米杂交种。

②籽粒类型：

硬粒型——小粒红、长八踮、火苞米（面积小）；

中间型——黑玉46、71、79、嫩单1、3号（面积大）；

马齿型——龙单1号、黄金塔（面积小）；

③植株：大多数250厘米左右，果穗大，品质稍差，产量高。

④生物学特性：生育期较长，需肥量大，适宜密植。

1978年统计结果

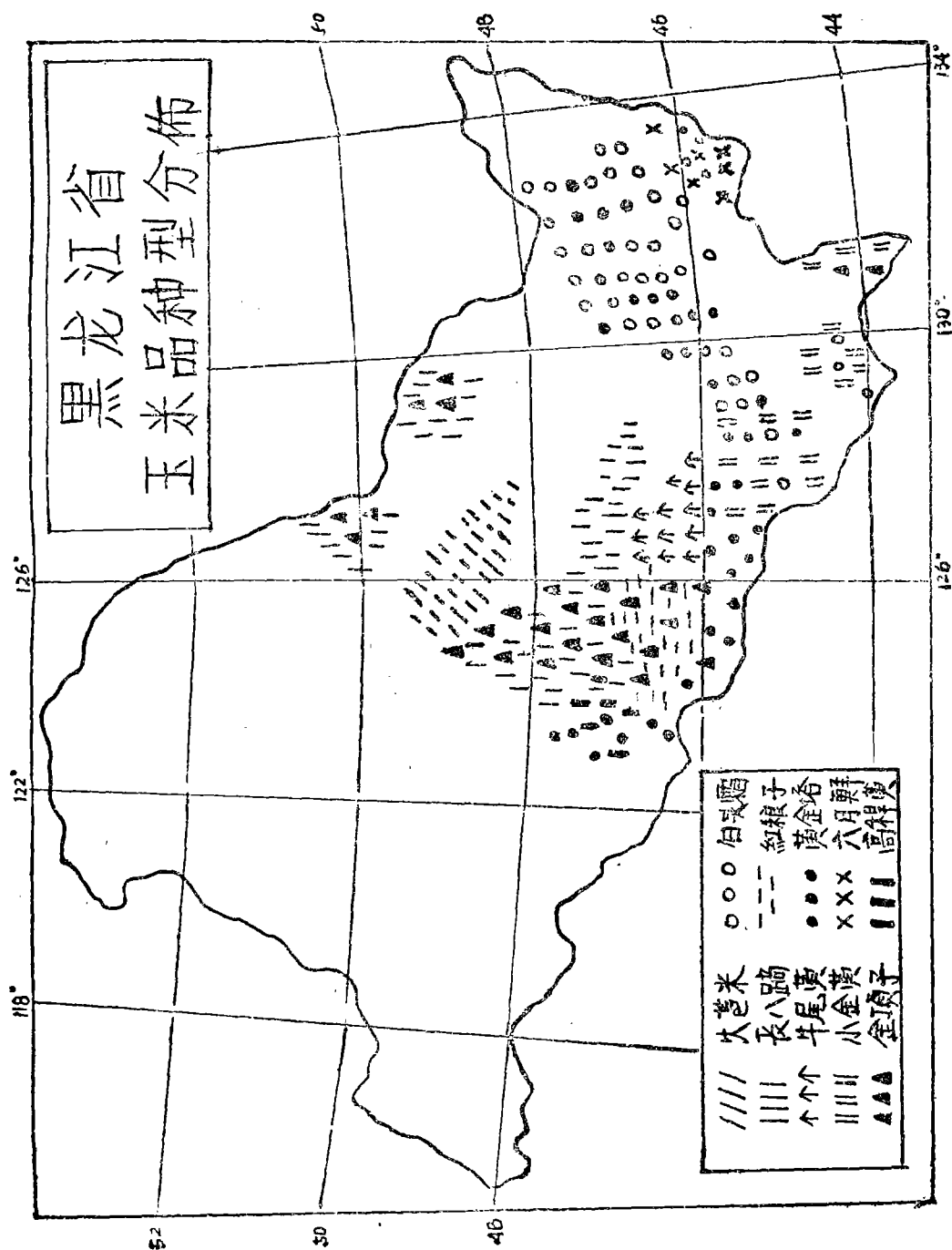
①生育期：有百分之十是早熟玉米品种，有百分之四十和五十，是属早熟和中熟

（二）黑龙江省的玉米生态型

综上所述，概括黑龙江省各地区的主要农家品种，分为10个玉米品种生态类型。其生态型分布如图。

黑龙江省玉米主要农家品种的特征、特性

品种生态型	生态条件	特征、特性	分布
火苞米型	无霜期120—140天，积温2100℃年降雨量300mm左右，土质为黑土。	中熟、硬粒种、株矮苗壮，后期发育快、适应性较强、耐瘠、产量低。	克拜、黑河地区。
金顶子型	无霜期130—150天，积温2600℃左右，年降雨量350—500mm，土壤多为碳酸盐黑土，土质瘠薄。	硬粒型中早熟种，株高中等，果穗圆锥型，粒行14—16，百粒重25—30克，抗逆性强，耐瘠。	西部干旱和克拜地区。
小金黄型	无霜期120—150天，积温2400—2500℃，年降雨量500mm左右，土壤为生草灰化土。	早熟硬粒种，幼苗生长迅速，株高中等，果穗圆锥形，粒行12—14，百粒重25—35克，抗倒伏，大斑病，黑穗病轻。	松花江、黑龙江沿江地区。
长八踮型	无霜期120—140天，积温2100—2400℃，年降雨量500—600mm，土壤为淋溶黑土。	中熟硬粒种，株高中等，分蘖多，果穗圆柱型，病轻，适应性强，对肥水要求不严。	克拜和黑河地区。
牛尾黄型	无霜期130—150天，积温2600℃，年降雨量550mm左右，土壤为淋溶黑土和冲积土，肥力较高。	中早熟，硬粒种，植株较高，果穗长柱型，穗形和粒形介于“长八踮”与“小金黄”之间。	松花江平原及中北部。
黄金塔型	无霜期130—150天，积温2200—2500℃，年降雨量550—600mm，夏季低温寡照土壤为草甸土。	中晚熟，马齿种，幼苗较弱，半匍匐性，拔节后生长快，植株高大，繁茂，果穗圆柱形，粒行多为14行，百粒重30—35克。	合江平原的中南部和松花江平原南部。
红粮子型	无霜期140—150天，积温2600—2800℃，年降雨量500mm以上，春旱，夏季温度高，土质为碳酸盐黑土。	中晚熟，马齿至半马齿型种，植株高大，繁茂，果穗圆柱形，百粒重32—35克。	西部干旱区。
白头霜型	无霜期120—140天，积温2200—2600℃，年降雨量600—650mm，土壤为生草灰化土，半山间及山边地带气候。	中熟半马齿型种，幼苗耐旱性强，植株繁茂，果穗圆柱形，粒行14—16行，百粒重33—37克。	合江低湿及东部半山间冷凉地区。
高秆黄型	无霜期140—150天，积温2000—2200℃，年降雨量330mm左右，土壤为黑土。	中晚熟马齿种，幼苗耐旱性强，植株繁茂，果穗圆柱形，粒行14—16行，百粒重33—37克。	龙江干旱地区。
六叶鲜型	无霜期130—140天，积温2400℃左右，年降雨量500—550mm，土壤为沼泽土。	中熟马齿种，植株健壮、耐湿、病轻、果穗圆柱形，粒行14—16，百粒重27—33克。	合江南部及牡丹江东部低湿地区。



## 二、黑龙江省玉米品种生态区划、育种目标

按玉米生态型分布进行区划,研究其不同生态型的生态性状和特性,对开展生态育种有着重要意义。

### (一) 玉米生态区划的依据

本区划主要根据玉米的生态分布,结合考虑影响玉米生态性状形成的主要气象因素。

**1. 生态型:** 全省划分为 10 个玉米品种生态型,各自都具有不同的生态特点。如:早熟性、耐湿性、耐干旱、耐盐碱、抗病、适应性强等,这些性状都反应它适应地区的生态条件。

**2. 热量:** 我省南北跨越十个纬度,热量差异很大,稳定通过  $10^{\circ}\text{C}$  的日期,由南向北逐渐推迟,南北相差 30 余天,霜冻出现日期,由北向南逐渐推迟,我省寒潮侵入时间年际间变化大,秋霜冻不稳定,常由于秋霜危害而减产,80%的保证率一般比平均值提前五天,90%保证率要提前十天。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的积温  $1700\sim 2700^{\circ}\text{C}$ ,个别地方最低  $1345^{\circ}\text{C}$  最高  $2868^{\circ}\text{C}$ 。从南到北相差  $1000\sim 1500^{\circ}\text{C}$ ,平均北移一个纬度积温减少  $100^{\circ}\text{C}$  左右,80%的保证率的积温要比平均值少  $150^{\circ}\text{C}$  左右。积温是影响我省粮食产量年际间变化幅度大的主要原因之一。

**3. 降水量:** 我省降水量的分布有明显的季节性,春季降水只占全年的 10%左右,十年九春旱。但由于地形地势的影响,三江平原、铁力山边地区及牡丹江半山区则经常出现春涝,全年降水量的 85~90%集中在 5~11 月,雨量的峰值在 7~8 月间。全省由东向西降水量逐渐减少,伊春地区和尚方延地区年降水量大于 600 毫米,在我省西部的泰来,安达,肇源一带少于 400 毫米。

**4. 地势与土质:** 地势不同,局部地区的小气候亦不同,对玉米生长影响很大,全省

的土壤类型多种多样,但玉米分布主要集中在淋溶黑土和碳酸盐黑土区,其他类型土壤区只有零星分布。

### (二) 黑龙江省玉米区划及育种目标

**1. 合江低湿平原玉米区:** 本区位于我省的东北部包括佳木斯、桦川、集贤、富锦、绥滨、萝北、鹤岗、汤原、双鸭山、宝清、同江、桦南、饶河、抚远等县以及依兰和虎林的北部,土壤多为黑土,草甸土。全区的玉米播种面积约  $350\sim 400$  万亩,主要集中在勃利、集贤、桦川、富锦、汤原等县。

**自然特点:** 大部分为冲积平原,东部为完达山丘陵地,海拔  $77\sim 214.6$  米,无霜期  $120\sim 130$  天,80%保证率  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温在  $2200\sim 2600^{\circ}\text{C}$ ,年降雨量  $500\sim 650$  毫米,年蒸发量  $772\sim 1177$  毫米,夏季的平均湿度为 80%左右,生长季干燥指数为  $0.8\sim 1.0$ ,日照百分率约  $50\sim 55\%$ ,气温较低,七月份平均气温只有  $21^{\circ}\text{C}$ 。由于地势低湿,春季解冻晚,融水不易下渗,易形成春涝,夏季低温多湿寡照,属于低湿冷凉玉米区。

**玉米品种的演变:** 过去主要的栽培品种为白头霜和黄金塔,该品种在本区的北部至今仍有栽培,目前的主要当家品种有合玉 10 号、中杂 11、合玉 11 号、搭配嫩玉 1 号、东农 245、黑玉 79 等杂交种。

**育种目标:** 幼苗生育健壮,根系发达,耐低湿,玉米大斑病、黑穗病轻,植株前期生长快,籽粒成熟脱水快,积温  $2000\sim 2400^{\circ}\text{C}$ ,中间型单、三、双交种,适于机械化收获。

**2. 牡丹江半山间玉米区:** 本区位于张广才岭东部,老爷岭北部,包括牡丹江市、海林、东宁、穆棱、鸡西、鸡东、密山、林口、勃利、宁安、尚志、方正、通河等县以及虎林、依兰、五常等县的南部地区,土壤为黑土和山地土,全区玉米的播种面积约  $300\sim 350$  万亩。

**自然特点:** 境内山川交错,丘陵起伏,海拔  $150\sim 350$  米,无霜期  $130\sim 140$  天,山间地区的无霜期较平川地短  $15\sim 20$  天,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$

积温在 2400℃ 左右, 由于地形复杂, 积温随高度的增加相应减少, 高度每增 100 米, 积温减少 200℃ 左右, 年降水量 550 毫米左右, 相对湿度大, 穆棱及尚志一带高达 80~85%, 生长季干燥指数为 0.8~1.0, 日照百分率一般在 50% 左右, 七月平均气温 21~22℃, 地区内差异很大, 属于黑龙江省东部半山间冷凉玉米区。

**玉米品种的演变:** 过去生产上应用的主要品种是白头霜和小粒红, 目前推广的当家品种嫩单 3 号、龙单 1 号, 搭配推广黑玉 79、合玉 12 号。

**育种目标:** 低温发芽性强, 感温性弱, 根强不倒, 较耐瘠薄, 植株生长快, 籽粒成熟脱水快, 积温 2200℃ 左右, 中间型杂交种和 2100℃ 左右偏硬粒型的早熟种。

3. 松花江沿江玉米区: 本区大部分为松花江中游平原地带, 东南靠张广才岭和老爷岭, 松花江横贯区内, 包括哈尔滨、呼兰、巴彦、木兰、绥化、宾县、阿城、双城等县, 以及五常西部和肇东、肇州、肇源的南部沿江平原地区, 土壤多为黑土, 全区的玉米播种面积约为 500~600 万亩, 是黑龙江省玉米高产区。

**自然特点:** 东部多漫岗, 地势起伏, 北有呼兰河, 松花江; 南有拉林河, 水利资源丰富。无霜期 140~150 天,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温在 2600℃~2700℃。年降水量 500 毫米左右, 生长季干燥指数在 1.2~1.0 之间, 春季风大, 蒸发量大, 易形成干旱, 十年中有 5~6 年是重春旱年, 夏季相对湿度 75~80%, 七月平均气温 22~23℃。

**玉米品种演变:** 过去当地的主要农家品种, 为红粒细、黄金塔和小金黄等品种。目前推广的当家品种: 黑玉 46、新黑玉 46、搭配推广黑玉 71、黑玉 79、东农 244。

**育种目标:** 根系发达, 株形收敛, 喜肥水, 抗玉米大、小斑病, 黑粉、黑穗病轻积温 2400~2600℃ 偏马齿型的杂交种。

4. 嫩江干旱玉米区: 本区包括齐齐哈尔

市、龙江、泰来、依安、富裕、甘南等县(市)以及阿荣旗的西南部地区。土壤多为碳酸盐黑土, 全区的玉米播种面积 250~300 万亩。

**自然特点:** 地势平坦, 多为风砂土, 无霜期 140~150 天, 80% 保证率  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温在 2600℃~2800℃, 年降水量 400~500 毫米, 本区因常受蒙古高压中心的影响, 春季风砂大, 蒸发量大, 全年大于 1500 毫米, 生长季干燥指数大于 1.2, 相对湿度春季只有 50% 左右, 春旱是本区经常性的威胁, 七月平均气温 23℃ 以上, 日照时数多达 2800~3000 小时, 相对湿度七月只约 70~75%, 常有大气干旱, 属于旱玉米区。

**玉米品种的演变:** 过去南部种植高秆黄为主, 中北部多种金顶子, 火苞米, 目前推广嫩单 1 号、嫩单 3 号。

**玉米育种目标:** 幼苗扎根快, 吸水力强, 较耐盐碱瘠薄, 株高中等, 株形紧凑, 黑粉、黑穗病较轻, 积温 2300~2500℃ 中间型杂交种。

5. 盐碱土玉米区: 本区位于松花江平原的南部, 地势平坦, 包括青冈、兰西、安达、林甸、杜旗等县(旗)以及肇东、肇源、肇州的北部地区, 土壤为盐碱土, 全区玉米播种面积 300~350 万亩。

**自然特点:** 地势平坦, 多盐碱土, 无霜期 140 天左右, 80% 保证率  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温在 2600~2700℃, 年降水量 450~500 毫米, 生长季干燥指数大于 1.2; 春旱严重, 七月份平均气温 23℃ 左右, 日照时数 2800 小时左右, 相对湿度七月份约 75% 左右。

**玉米品种的演变:** 过去在西部地区种植金顶子, 东部种植牛尾黄, 目前主要推广黑玉号、嫩单号玉米杂交种。

**育种目标:** 低温发芽和拱土能力强, 感温性弱、根系发达、抗玉米大斑病、黑粉、黑穗病轻、适于密植、籽粒成熟快, 脱水快的中间型玉米杂交种。

6. 克拜丘陵玉米区: 本区多丘陵漫岗, 地势起伏, 包括讷河南部、克山、克东、庆



安、铁力、明水、拜泉、海伦、望奎等县，土壤为典型的黑钙土，全区的玉米播种面积400~500万亩。

**自然特点：**该区的北部缓坡波状起伏平原，北高南低，西与风砂盐碱草原接壤，东靠山边地区，海拔一般200米左右，本区土壤的黑土层厚，腐植质多，排水良好，但受低温影响肥效释放较慢，年平均气温 $-0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$ ，七月平均气温 $20\sim 21^{\circ}\text{C}$ ，无霜期120天左右， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温有80%保证在 $2300^{\circ}\text{C}$ 左右，年降水量在500毫米左右，生长季干燥指数为1.0左右，在克东、北安、海伦一带雨量稍多，但蒸发量小，全年在1100毫米左右，相对湿度较大，春季气温回升慢。

**玉米品种演变：**过去主要种植火苞米、长八踮。目前推广的当家品种有克单2号，搭配黑玉79、东农244、绥玉一号。

**育种目标：**低温发芽性强，短日性弱，对低温反应不敏感，根系发达、株型紧凑、适于密植，适于机械化。

7. 高寒玉米区：本区位于黑龙江中游沿江和小兴安岭山边地区，包括绥化、逊克、嫩江、嘉荫、呼玛、孙吴、北安、德都、伊春等县，土壤多为黑钙土，全区玉米播种面积50~80万亩。

**自然特点：**地处高纬度，本区的无霜期110天左右，夏季日照时数达16小时，年降水量450~500毫米，生长季干燥指数在1.0~0.8之间，光照角度小，受热量少，80%保证率的 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2100\sim 2200^{\circ}\text{C}$ ，七月平均气温只有 $19\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，稳定通过 $10^{\circ}\text{C}$ 的日数110~120天，但通过 $20^{\circ}\text{C}$ 的日数只有七月下半月以后的12~20天，尤其日照时数过长，不利于喜温、短日性强的玉米生长发育，所以属于高寒早熟玉米区。

**品种演变：**过去主要栽培火苞米、小金黄品种，目前推广的当家品种，北玉五号，搭配克单2号、嫩玉1号、边双18、海珍珠等。

**育种目标：**低温发芽性强，感温性不敏感，短日性弱、根系发达、茎秆较矮、株型紧凑、抗倒伏、适于机械化。

通过以上生态条件和生态型的分析，我们将10个玉米品种生态型的分析，划分了七个玉米区，并根据每个生态区域的品种生态性状和特性，提出了本区的育种目标，这对于我省玉米科研、生产，对减轻自然灾害的威胁，实现省委提出的结束我省粮食产量大幅度波动的历史，加速农业现代化商品粮基地的建设，有着重要作用。