

文章编号: 1005-0906(2006)02-0115-04

西藏林芝地区玉米地膜与露地栽培主要性状研究

栾运芳, 何 燕

(西藏农牧学院农学系, 西藏 林芝 860000)

摘 要: 玉米地膜覆盖、露地栽培两种种植方式的生长发育特点、植株形态及产量性状是完全不同的。应用灰色关联方法分析结果表明: 两种种植方式都表现为果穗粒重对产量影响最大。地膜玉米的穗位高度、果穗重、单株绿叶面积对产量有较大影响; 露地玉米对产量有较大影响的性状是百粒重、果穗重和株高。模糊综合评判方法分析, 地膜玉米应种植 75 000 株/hm², 产量可达到 6 750 ~ 7 500 kg/hm², 果穗粒重必须保持 88.9 g, 穗位高 78 cm, 单果穗重 170 g, 生育后期叶面积指数为 2。而露地玉米产量在 3 750 ~ 4 500 kg/hm², 果穗粒重是 60 g 以上, 百粒重 30 ~ 31 g, 单果穗重 80 ~ 90 g, 植株高度应达到 105 cm, 在西藏林芝及气候相似地区种中熟玉米应采用地膜覆盖栽培。

关键词: 玉米; 地膜栽培; 露地栽培; 西藏林芝

中图分类号: S513.04

文献标识码: B

Research on the Main Properties of Corn Plastic Membrane and Open Air Cultivation in Linzhi Area of Tibet

LUAN Yun-fang, HE Yan

(Tibet Agriculture and Animal Husbandry College, Linzhi 860000, China)

Abstract: It is quite different result of the corn's growth character, individual plant shape and yield properties between plastic membranes covering and open air culture planting. Analyzed with grey related method, we found that the weight of the spike grain affected yield most whichever the planting ways. The spike heights, spike weight, individual plant green leaf area of the plastic membrane planting corn have much more effect on yield, while for the open air culture planting corn, hundred grain weight, spike grain weight and individual plant height affected yield most. Analyzed with vague comprehensive evaluation method, the plastic membranes corn should plant 75 000 individual plants/ha, the spike grain weight must remain 88.9 g, spike weight 170 g, index of the foliage leaf during late growth period is 2, the yield can reach as much as 6 750 - 7 500 kg/ha. The yield of the open air planting corn is 3 750 - 4 500 kg/ha, spike grain weight 60 g, hundred grain weight 30 - 31 g, spike weight 80 - 90 g, individual plant height 105 cm, It is suitable to use plastic membrane covering planting to plant mid-matured corn in Linzhi of Tibet as well as in the places with similar climate.

Key words: Maize; Plastic membrane culture; Open air culture; Linzhi Tibet

玉米是我国第三大粮食作物, 产量高, 增产潜力大。在西藏是一种高产优质的饲料作物。西藏玉米主要分布在喜马拉雅山南坡的藏南河谷地带, 垂直分布在海拔 1 700 ~ 3 200 m, 常年播种面积为 3 000 ~ 3 700 hm², 平均产量为 3 022.5 ~ 3 712.5 kg/hm²。由于西藏海拔高、温度低、播种面积少、单位面积产量低, 因而在品种、栽培技术上研究的很少, 一直未引起人们的重视。近几年来, 由于早熟品种的引进和地

膜覆盖栽培技术的应用推广, 种植海拔高度提高到 3 500 ~ 3 700 m, 种植面积不断增加, 特别是地膜覆盖栽培已成为整个西藏解决无霜期短, 防低温、冷害及干旱的主要措施。

据内地大量资料报道, 地膜玉米比露地玉米增产 20% ~ 30%, 并对其自身的生育特点及产量形成等主要性状做了大量研究, 但西藏这方面的报道很少。本研究在西藏林芝气候条件下, 以地膜与露地玉米比较, 试图运用灰色关联方法分析, 以两种种植方式主要性状的系统发展态势, 研究各主要性状与产量的关系。再用模糊综合评判方法进行综合评价, 找出地膜和露地两种种植方式下产量最高、性状最好

收稿日期: 2005-04-06; 修回日期: 2005-05-17

作者简介: 栾运芳(1955-), 女, 山东文登人, 教授, 主要从事作物栽培学、耕作学教学和科研工作。Tel: 0894-5822794

E-mail: hyandd@163.com

的组合,为西藏玉米高产栽培提供合理的生长发育动态和经济性状指标,促进西藏玉米的发展。

1 材料与方法

1.1 试验材料与试验区概况

试验品种采用沈阳农大引进的中熟品种中原单32,于4月10日播种。试验于2003~2004年在西藏农牧学院实习农场进行。海拔2970 m,年平均气温8.8℃,6~8月份平均气温在14.5~16.5℃,最热月平均气温在18℃,年平均气温≥10℃有效积温1800~2200℃·d,平均气温≥10℃的日数为160 d左右,无霜期为160~180 d,年平均降雨量650~750 mm,降雨集中在6~9月份,年总辐射为6.1~7×10⁹ J/m²,光合有效辐射为2.5~3×10⁹ J/m²。试验地土壤为沙壤土,耕层浅薄,土壤肥力较低,地势平坦,有灌溉条件。

1.2 试验设计

试验小区面积10 m²,随机排列,4次重复。地膜玉米采用膜宽2.0 m的地膜,膜内种3行玉米,行距66 cm,株距40 cm,每穴留苗2株,密度为75 000株/hm²。先播种后覆膜种植,待出苗时破膜,幼苗露出膜外生长。露地玉米采用行距66 cm,株距40 cm,密度为75 000株/hm²,挖穴种植每穴留苗2株。施磷酸二铵作种肥150 kg/hm²,施底肥复合肥1 050 kg/hm²。在玉米拔节期结合锄草挖穴追施尿素375 kg/hm²。

1.3 主要调查项目

在整个生长发育过程中调查生育时期;在成熟

前测定株高、绿叶面积;在成熟时测定茎粗、穗位高、果穗长度、果穗粗、果穗秃尖长度、果穗重、穗轴粗、百粒重、每穗粒重。

1.4 分析方法

农业系统是一个典型的灰色系统,是一个多层次、多序列、多结构和多元素构成的复杂系统,可从这个灰色系统中选择一个因子作参考量,其它因子作比较因子,研究与各因子的关联程度。关联系数大,表示差异小,接近性好;反之,则差异大,接近性差,关联系数反映出参考量与比较量之间的关联程度。公式中0.5为分辨系数。

$$\text{关联系数}(\xi)=\frac{\text{最小绝对差}+0.5\times\text{最大绝对差}}{\text{各处理绝对值}+0.5\times\text{最大绝对差}}$$

模糊综合评判分析,主要的问题是评判模型的建立,而建立评判模型的关键又是各因素权重的确定。权重是经各方面资料,结合专家咨询及西藏生产的实际,按各主要性状之间的关系确定。本研究确定各性状关联系数中产量为0.25,株高0.04,茎粗0.05,穗位高0.05,果穗长0.06,穗长0.07,果穗重0.12,百粒重0.09,果穗粒重0.15,单株绿叶面积0.1,果穗秃尖长0.02,权重总和为1。

2 结果与分析

2.1 地膜玉米主要性状分析

2.1.1 地膜玉米主要性状的灰色关联分析

根据原始数据(表1)进行初始化处理,用其绝对值,再根据关联系数(ξ)公式求各因子的关联系数(表2)。

表1 地膜玉米各区组主要性状原始数据

区 组	y ₀ 产 量 (kg/区)	y ₁ 株 高 (cm)	y ₂ 茎 粗 (cm)	y ₃ 穗位高 (cm)	y ₄ 果穗长 (cm)	y ₅ 果穗粗 (cm)	y ₆ 果穗重 (g)	y ₇ 百粒重 (g)	y ₈ 果穗粒重 (g)	y ₉ 单株绿叶面积 (cm ²)	y ₁₀ 秃尖长 (cm)
1	488.0	198.5	2.9	63.0	19.0	5.8	169.3	54.0	88.9	5 136.7	7.0
2	295.4	230.9	3.2	56.5	17.4	5.2	120.6	49.6	53.7	3 837.5	9.6
3	256.9	235.0	2.5	73.5	18.4	5.0	124.3	53.0	46.7	3 908.1	11.3
4	459.3	244.0	3.1	78.0	17.9	5.3	159.0	50.5	83.5	4 717.8	6.8

表2 地膜玉米各区组的关联系数

项 目	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	y ₇	y ₈	y ₉	y ₁₀
ξ ₁	0.584 8	0.767 8	0.574 0	1	1	1	1	1	1	0.405 2
ξ ₂	0.434 5	0.396 9	0.697 0	0.457 0	0.470 8	0.707 6	0.452 8	0.995 4	0.646 1	0.514 7
ξ ₃	0.453 7	0.453 7	0.562 6	0.348 9	0.405 2	0.506 4	0.341 3	0.855 7	0.481 4	0.333 3
ξ ₄	0.358 9	0.359 5	0.838 3	0.370 1	0.387 5	0.371 1	0.373 7	0.371 1	0.453 6	0.718 0
$\bar{x}$	0.458 0	0.494 5	0.668 0	0.544 0	0.565 4	0.646 3	0.541 9	0.805 6	0.645 3	0.492 8

根据(表2)各性状的关联系数,可得地膜玉米的关联序:y₈>y₃>y₆>y₉>y₅>y₄>y₇>y₂>y₁₀>y₁,地膜玉米主要性状以果穗粒重(y₈=0.805 6)对产量影响最大;穗位高(y₃=0.668 0)、果穗重(y₆=0.646 3)、单株绿叶面积(y₉=0.645 3)对产量有较大影响;果穗粗、果穗长、百

粒重对产量有一定影响;其它性状如茎粗、秃尖长、株高对产量的影响不大。该研究结果与玉米理论产量计算公式,即单位穗数、每穗粒数、百粒重三者的乘积越大产量越高是相吻合的。穗位高、单株绿叶面积对产量有较大影响是因为穗位高积累和制造营养

的叶片多,叶面积大,光合作用制造和积累的产物多,产量就高。

对(表 1)原始数据进行标准化处理,再进行权重的确定,得模糊矩阵(表 3)。

2.1.2 地膜玉米模糊综合评判分析

表 3 地膜玉米主要性状模糊矩阵

区 组	y ₀	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	y ₇	y ₈	y ₉	y ₁₀	合 计
1	0.250 0	0.032 5	0.046 0	0.040 3	0.060	0.070 0	0.120 0	0.090 0	0.150 0	0.100 0	0.012 4	0.971 2
2	0.150 6	0.032 7	0.050 0	0.035 9	0.055	0.062 8	0.085 5	0.082 7	0.090 6	0.074 7	0.017 0	0.732 0
3	0.120 4	0.031 7	0.034 7	0.047 1	0.058	0.060 3	0.088 1	0.082 7	0.078 8	0.076 8	0.020 0	0.699 3
4	0.125 0	0.038 5	0.048 1	0.050 0	0.057	0.064 0	0.112 7	0.084 2	0.140 8	0.081 2	0.012 0	0.813 0

由表 3 可以看出,各区组的综合性状以区组 1 (0.971 2)> 区组 4(0.813 0)> 区组 2(0.732 0)> 区组 3 (0.699 3)。根据本试验结果,生产上要使地膜玉米产量高,经济性状和形态特征都达到一定标准,一般是产量在 7 320~7 500 kg/hm²,果穗粒重要求 88.9 g,百粒重 54 g,果穗长 19 cm,果穗重 169.3 g,成熟前单株绿叶面积 5 136.7 cm²,叶面积指数 2,植株高度 198.5 cm,茎粗 2.9 cm,穗位高 63 cm。产量在 3 750~4 500 kg/hm²,果穗粒重需达到 53.7 g,百粒重 49.6 g,果穗长 17.35 cm,果穗粗 5.2 cm,穗位高 56.5 cm,成熟前单株绿叶面积 3 837.5 cm²,叶面积指数 1.5。

在西藏林芝气候条件下,地膜玉米的经济性状和形态特征与内地露地玉米性状相吻合。所以,在海拔低、较干旱及与西藏林芝气候相似地区应种植地膜玉米。地膜玉米产量高,可以解决因无霜期短、生长发育时间不足、不能正常成熟等不良环境条件的影响。

2.2 露地玉米主要性状分析

2.2.1 露地玉米主要性状灰色关联分析

根据表 4 露地玉米主要性状原始数据,进行标准化处理,并求得各主要性状绝对值,再根据关联系数公式,求各因子的关联系数(表 5)。

表 4 露地玉米主要性状原始数据

区 组	y ₀ 产 量 (kg/区)	y ₁ 株 高 (cm)	y ₂ 茎 粗 (cm)	y ₃ 穗位高 (cm)	y ₄ 果穗长 (cm)	y ₅ 果穗粗 (cm)	y ₆ 果穗重 (g)	y ₇ 百粒重 (g)	y ₈ 果穗粒重 (g)	y ₉ 单株绿叶面积 (cm ²)	y ₁₀ 秃尖长 (cm)
1	286.0	103.0	1.8	43.0	9	4.2	78.0	29.2	57.2	980.0	1.6
2	188.5	98.8	2.0	26.0	10	4.3	66.6	23.7	37.7	1 357.8	3.1
3	126.0	94.5	2.0	8.7	11	4.4	55.2	18.2	25.2	1 771.7	4.5
4	293.0	105.0	2.2	54.0	12	4.4	80.0	30.5	58.6	1 451.0	1.5

表 5 露地玉米各区组的关联系数

项 目	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	y ₇	y ₈	y ₉	y ₁₀
ξ ₁	0.984 5	0.464 4	0.470 9	0.578 5	0.934 9	0.996 4	0.942 9	1	0.423 7	0.333 4
ξ ₂	0.510 4	0.538 6	0.650 9	0.620 6	0.481 6	0.621 2	0.698 9	1	0.699 5	0.871 9
ξ ₃	0.397 7	0.393 1	0.535 7	0.389 3	0.352 5	0.544 1	0.650 5	0.983 5	0.511 2	0.446 7
ξ ₄	1	1	1	1	1	1	1	1	0.631 6	0.335 1
$\bar{\lambda}$	0.723 2	0.599 0	0.664 4	0.647 1	0.692 3	0.790 4	0.823 1	0.995 9	0.566 5	0.496 8

据表 5 得各主要性状的关联序:y₈>y₇>y₆>y₁>y₅>y₃>y₄>y₂>y₁>y₁₀。灰色关联分析露地玉米以果穗粒重(y₈=0.995 9)对产量影响最大,与地膜玉米相同;百粒重(y₇=0.823 1)、果穗重(y₆=0.790 4)、株高(y₁=0.723 2)对产量有较大影响,与地膜玉米有差异;对产量影响最小的性状是秃尖长度(y₁₀=0.496 8)。说明

在西藏林芝地区,露地玉米产量低是因为株高、叶面积、茎粗没有达到标准,主要是气候条件限制了植株的生长发育影响了产量。

2.2.2 露地玉米主要性状模糊综合评判分析

依据表 4 主要性状的原始数据,经标准化处理,再乘权重得各性状模糊综合评判矩阵(表 6)。

表 6 露地玉米主要性状模糊综合评判矩阵

区 组	y ₀	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	y ₇	y ₈	y ₉	y ₁₀	合 计
1	0.244 0	0.039 2	0.040 9	0.039 8	0.045	0.066 8	0.117 0	0.086 2	0.146 4	0.055 3	0.007 1	0.887 7
2	0.660 8	0.037 6	0.036 4	0.024 0	0.050	0.684 0	0.099 9	0.069 9	0.096 5	0.077 7	0.013 8	0.735 0
3	0.107 5	0.036 0	0.036 4	0.008 1	0.055	0.070 0	0.082 8	0.053 7	0.021 8	0.100 0	0.020 0	0.591 3
4	0.250 0	0.040 0	0.050 0	0.050 0	0.060	0.070 0	0.120 0	0.090 0	0.150 0	0.081 9	0.006 7	0.968 6

露地玉米各区组综合性状以区组 4 (0.968 6)> 区组 1(0.887 7)> 区组 2(0.735 0)> 区组 3(0.591 3)。露

地玉米在西藏林芝密度为 75 000 株 /hm²,产量可达到 4 395~4 500 kg/hm²,其主要性状指标:果穗粒重

要达到 58.6 g,百粒重 30.5 g,成熟前单株绿叶面积 1 451 cm²,株高 105 cm,茎粗 2.2 cm,穗位高 54 cm,果穗长度 12 cm,果穗粗 4.4 cm。产量在 2 250~3 000 kg/hm²,其果穗粒重需要 37.7 g,百粒重 23.7 g,单株绿叶面积 1 375.8 cm²,穗位高 25.9 cm,株高 98.8 cm。在西藏林芝地区要提高露地玉米产量,首先要采取措施满足其株高、茎粗、单株绿叶面积等形态特征的生长发育,协调好库、源、流之间的关系。

2.3 地膜玉米和露地玉米生长动态分析

2.3.1 生育进程

从田间长势长相观察地膜玉米各个生育时期都提早 15~30 d,整个生育期地膜玉米比露地玉米增加 25~30 d。地膜玉米可正常成熟,露地玉米在早霜来临前没有成熟,处于蜡熟期,表现为茎秆、叶片、果穗均为绿色。本试验可以看出,根据西藏林芝地区气候条件,地膜玉米应种中熟品种,露地玉米必须种早熟品种才能正常成熟。

2.3.2 叶片面积

在成熟前测定倒数 1~9 片绿叶面积,地膜玉米明显高于露地玉米。地膜玉米为 4 400 cm²,露地玉米为 1 375.8 cm²,地膜玉米比露地玉米叶面积高 19.8%;叶面积指数地膜玉米为 1.98,露地玉米为 0.7。地膜玉米叶片面积大,光合作用制造的营养物质多,产量高。

2.3.3 茎秆生长

表 7 地膜、露地玉米茎秆生长情况				
处 理	株 高	茎 粗	穗位高	穗 粗
地 膜	227.1	2.9	67.5	5.3
露 地	98.8	2.0	25.9	4.3
地膜比露地增加(%)	129.8	45.0	160.6	23.3

表 7 地膜玉米的植株高度、茎秆高度、穗位高度及穗粗都明显高于露地玉米。因为地膜增加了土壤温度和湿度,使土壤的水、气、热协调,改变了土壤理化性状,有效养分充足,促进了根系生长,根系吸收能力增强。因此,植株生长健壮,为产量提高打下了良好的物质基础。

3 结论与讨论

(1)在西藏林芝及气候相似地区种中熟玉米品

种需进行地膜覆盖栽培。本试验结果显示,地膜玉米产量高于露地玉米 54%,其它主要性状都优于露地玉米。玉米地膜覆盖栽培,可使土壤免受雨水淋失,表土不板结,改善土层结构,减少养分挥发和水分流失。可人为地改善温、光、水等不良自然条件,最大限度地提高玉米综合生产力。

(2)据灰色关联分析,地膜玉米和露地玉米其主要性状均为果穗粒重对产量影响最大;对产量影响最小的性状中地膜玉米是株高,露地玉米是秃尖长度;其它主要性状中地膜玉米与露地玉米对产量的影响则完全不同。地膜玉米的主要性状完全达到了生长及生理需要,而露地玉米由于气候条件限制,生长发育受到一定影响使产量降低。根据各主要性状对产量影响大小的不同可以看出,库、源、流不协调影响产量,生产上要达到一定产量,果穗粒重必须达到标准。

(3)据模糊综合评判分析,地膜玉米的综合性状以区组 1 (0.971 2) 为最优,说明密度在 75 000 株/hm²,地膜玉米产量在 6 750~7 500 kg/hm²,果穗粒重必须达到 88.9 g,百粒重 54 g,果穗长 19 cm,果穗重 169.3 g;露地玉米的综合性状以区组 4(0.968 6)为最好,露地玉米产量在 4 395~4 500 kg/hm²,果穗粒重要达到 58.6 g,百粒重 30.5 g,成熟前单株绿叶面积 1451 cm²,株高 105 cm,穗位高 54 cm。生产上要根据不同品种、不同产量、不同气候条件采用不同的种植方式。

参考文献:

[1] 林芝地区气象台,林芝地区科学技术委员会.西藏林芝地区农业气候资源及区划[M]. 北京:气象出版社,1993.

[2] 栾运芳,王建林. 西藏作物栽培学[M]. 北京:中国科技出版社, 2001 .

[3] 胡 单,等. 西藏高原玉米主要性状与产量的灰色关联分析[J]. 西藏农业科技,2002,(3):37-40 .

[4] 刘翠花,王庆祥,田晓梅,等. 西藏玉米杂交种的繁育技术研究[J]. 玉米科学,2002,10(增刊) .

[5] 王庆祥,等. 西藏高原引种玉米新杂交种试验研究[J]. 玉米科学, 2000,8(4):30-32 .

[6] 王庆祥,钟蓉军,刘翠花,等. 西藏高原引种玉米新杂交种的配套栽培技术研究[J]. 玉米科学,2000,10(增刊):62-63 .

[7] 钟志明,许毓英,张宪洲,等. 西藏玉米生物生产力及光能利用率特征[J]. 资源科学,2001,23(5) .