

温度对玉米种子发芽及苗期生长的影响

王洪刚<sup>1</sup>, 李 丹<sup>1</sup>, 李 杨<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省克东县气象局, 克东县 164800; 2. 黑龙江省农业科学院信息中心, 哈尔滨 150086)

**摘要:** 试验以克单 8 号、绥玉 12、海玉 5 号为试验材料, 研究了低温对玉米种子发芽及苗期生长的影响, 结果表明, 温度低于 17.5℃, 春玉米种子发芽势、发芽率和活力指数均显著降低, 温度低于 5℃, 种子不能发芽; 温度在 20.0~25.0℃范围内, 玉米种子出苗时间较长, 发芽势、发芽率和活力指数较低, 苗期生长较弱; 温度在 25.0~32.5℃范围内, 玉米种子发芽各项指标较高, 出苗快, 苗期生长强壮。

**关键词:** 玉米; 温度; 种子; 发芽

中图分类号: S513.04      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2008)01-0037-03

Effect of Temperature on Germination and Seedling Growth of Maize

WANG Hong-gang<sup>1</sup>, LI Dan<sup>1</sup>, LI Yang<sup>2</sup>

(1. Kedong Meteorological Bureau of Heilongjiang Province, Kedong 164800; 2. Information Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** Took Kedan No. 8, Suiyu No. 12 and Haiyu No. 5 as material, the effect of temperature on germination and seedling growth of maize was studied. The results showed that the germination energy, germination rate and vigor index of maize were remarkable debasing below 17.5℃. The seed could not burgeon below 5℃. Every germination index of maize became lower, including germination energy, germination rate and vigor index when temperature was in the range of 20~25℃. Every germination index of maize became higher and the seedlings come out quickly when temperature was in the range of 25~32.5℃, at the same time the seedling became stronger.

**Key words:** maize; temperature; seed; germination

黑龙江省北部春季气温较低, 春播玉米种子容易遇低温造成冷害。低温冷害对玉米不同生育阶段的影响有所不同, 对玉米幼苗生长、发育和功能影响明显<sup>[1]</sup>。关于温度对玉米种子萌发的影响相关研究较多<sup>[2-4]</sup>, 但关于黑龙江省北部地区玉米品种发芽特性与温度关系的报道较少。本试验以黑龙江省北部主栽品种为研究对象, 研究了温度对玉米种子发芽力、活力及苗期生长的影响, 明确了玉米种子最佳发芽温度和苗期生长最适温度, 为黑龙江省北部玉米春播提供理论依据, 同时为黑龙江省北部地区气象灾害预报和玉米安全生产提供理论指导。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验以克单 8 号、绥玉 12、海玉 5 号为试验材料, 设置 12 个温度处理, 分别 5.0、7.5、10.0、12.5、

15.0、17.5、20.0、22.5、25.0、27.5、30.0、32.5℃, 重复 3 次, 试验材料均在 LRH-250-G 光照培养箱和 GXZ 智能型光照培养箱中进行处理。

1.2 测定项目与方法

参照陶嘉龄等<sup>[9]</sup>的方法计算发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数。

发芽势/ % = (发芽试验初期规定日期内发芽种子数/ 供试种子数) × 100

发芽率/ % = (发芽试验末期规定日期内正常的发芽种子数/ 供试种子数) × 100

活力指数(VI) = GI × S (S 为规定日期内幼苗干重)。

出苗时间: 出现第一棵苗到出现最后一棵苗的时间。

采用 Microsoft Excel2000 进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 温度对玉米发芽势的影响

春玉米在低温条件下, 种子发芽势明显下降, 温度在 5.0℃以下种子不发芽, 温度在 17.5℃以下, 发

收稿日期: 2007-11-26  
第一作者简介: 王洪刚(1979-), 男, 黑龙江人, 主要从事气象及气象与农业关系的研究。Tel: 13204513946; E-mail: wangqiang-hlj@163.com。

芽势处于较低水平,随着温度的升高,种子发芽势逐渐上升,当达到 30.0℃时,种子发芽势最高。在温度低于 20.0℃时,克单 8 号和绥玉 12 的发芽势略高于海玉 5 号;各品种最高发芽势均出现在 30.0℃,而且最高发芽势差异不大(见图 1)。

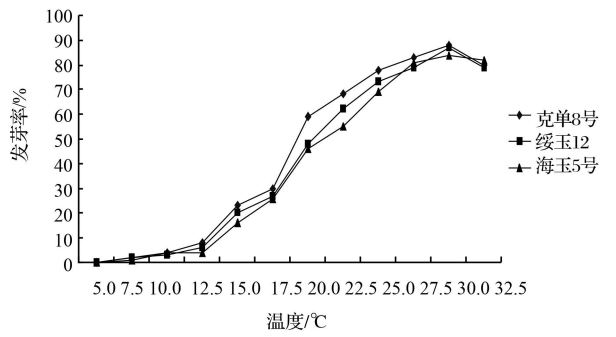


图 1 温度对玉米发芽势的影响

2.2 温度对发芽率的影响

玉米发芽率在不同温度下表现与发芽势表现相近,低温 5.0℃以下各玉米品种没有发芽,在 17.5℃以下的低温条件中,玉米种子的发芽率非常低,不能达到生产上的出苗要求,发芽率均在 55%以下;20.0℃是玉米发芽的转折点,温度高于 20.0℃,玉米种子发芽率显著增加,当温度在 27.5~32.5℃时,发芽率达到最大值,说明此温度是玉米发芽的最佳温度。

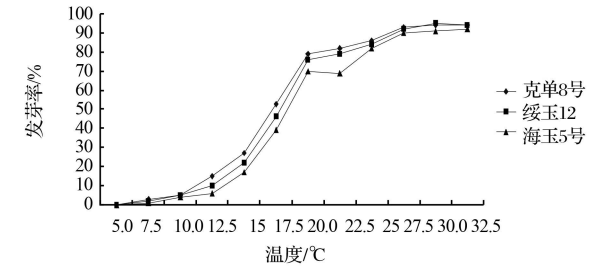


图 2 温度对玉米发芽率的影响

表 1 温度对玉米出苗时间的影响

| 品种     | 温度/℃ |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|        | 5.0  | 7.5   | 10.0  | 12.5  | 15.0  | 17.5  | 20.0  | 22.5  | 25.0  | 27.5 | 30.0 | 32.5 |
| 克单 8 号 |      | 32~33 | 30~32 | 29~33 | 27~31 | 24~27 | 18~21 | 15~19 | 12~13 | 10   | 9    | 8~9  |
| 绥玉 12  |      | 33~35 | 31~33 | 29~34 | 26~33 | 24~27 | 19~24 | 17~20 | 14    | 9~11 | 8~9  | 8    |
| 海玉 5 号 |      | 33    | 32~35 | 30~35 | 28~32 | 23~25 | 17~22 | 16~18 | 15~16 | 10   | 8    | 8    |

2.5 温度对玉米株高的影响

如图 4 所示,玉米苗期株高受温度影响较大,株高随着温度增加有增高的趋势,在低温条件下,植株较小,当温度高于 22.5℃时,玉米株高显著增加,并且温度在 27.5~32.5℃时,株高达到最大值。绥玉 12 和海玉 5 号株高随着温度升高一直增加,在温度达到 32.5℃时最高,克单 8 号株高则是在 27.5℃时最高,但三个品种株高在 27.5~32.5℃时差异不大,表明此温度较适合玉米苗期生长,当温度在

温度在 10.0~27.5℃时,各玉米品种发芽率比较,克单 8 号都高于其他两个品种(见图 2)。

2.3 温度对玉米种子活力指数的影响

如图 3 所示,玉米活力指数随着温度的增加有先增后降的趋势,玉米活力指数对温度变化反应敏感,在低温条件下,即温度在 17.5℃以下,玉米活力指数保持在非常低的状态,活力指数没有超过 10;温度在 20.0℃和 22.5℃时出现了较大增长,各品种活力指数在 27.5℃时出现最大值,而后下降,下降不明显,在 32.5℃时略有回升,研究表明,玉米在 25~32.5℃时生活力较强,适合生长发育。各品种活力指数最大值比较结果为:克单 8 号>绥玉 12>海玉 5 号,温度在 10.0~27.5℃也表现出这种结果,表明克单 8 号玉米在苗期生活力较强,对温度的适应性较强。

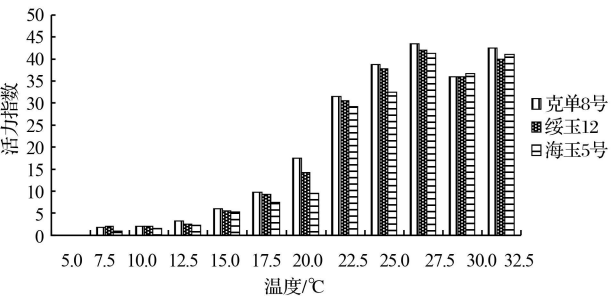


图 3 温度对玉米活力指数的影响

2.4 温度对玉米出苗时间的影响

由表 1 可以看出,玉米出苗时间表现出随着温度的增加而缩短的趋势,玉米在低温条件下,出苗时间显著增长,最长出苗时间为 35 d,这时,大部分玉米种子已腐败变质,失去生活力;当温度处于 22.5~25.0℃时,玉米正常出苗,温度高于 27.5℃时,玉米出苗速度加快。

20.0℃以下时,克单 8 号株高明显高于其它两个品种株高,仅从这一性状而言,克单 8 号苗期具有较强的耐冷特性。

2.6 温度对玉米茎粗的影响

如图 5 所示,不同温度下玉米茎粗的变化趋势与株高变化趋势相似,玉米茎粗随着温度的增加而不断增加,不同品种对温度的反应存在差异,绥玉 12 在温度达到 27.5℃时,茎粗最大,而克单 8 号和海玉 5 号茎粗最大值则出现在 32.5℃。在低温条

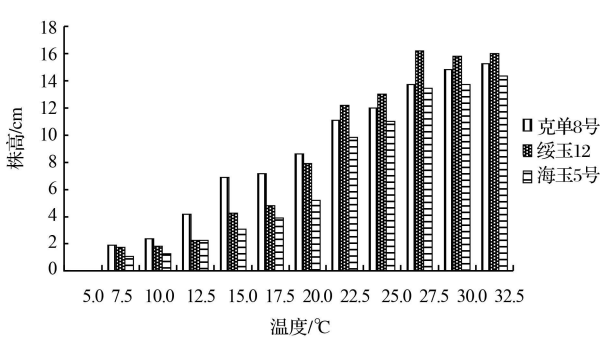


图 4 温度对玉米株高的影响

件下, 克单 8 号茎粗高于其它两个品种, 植株相对较强, 表现出耐冷特性。

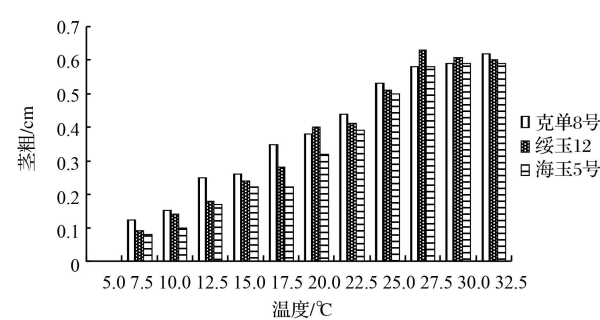


图 5 温度对玉米茎粗的影响

3 讨论与结论

一些学者对玉米种子萌发最适温度研究结论相似。黄艳胜研究表明, 玉米种子萌发对温度的适应范围基本上趋于一致, 最适范围在 25 ~ 30℃; 谢皓<sup>[6]</sup>研究认为, 玉米种子发芽的最适温度是 24 ~

31℃, 并且在最适温度范围内, 温度越高, 萌发的速度越快。本试验研究表明, 黑龙江北部玉米品种最适发芽温度在 27.5 ~ 32.5℃范围内, 玉米种子发芽各项指标较高, 出苗快, 苗期生长强壮; 当温度在 20 0℃以下, 玉米很难保证正常发芽率, 并且苗期生长较弱, 当温度降至 15 0℃以下, 玉米种子活力降至非常低的水平, 本研究认为不能达到玉米生产要求, 此时温度应可为玉米发芽及苗期生长的最低预警温度。试验各品种对温度反应又存在一些差异, 从各项发芽指标和苗期长势来看, 克单 8 号与其他两个品种相比, 表现出了一定的耐冷特性, 各品种最适发芽温度差异不大。本研究显示, 在低温条件下, 玉米发芽率很低, 但是, 个别玉米种子能够保持 30 余天的生活力, 而后发芽, 因此, 今后可以继续研究, 在低温条件下玉米种子最大承受力, 以其为低温冷害预警提供时间依据。

参考文献:

[ 1 ] 王连敏. 低温对玉米幼苗生长、发育及功能的影响[ J ]. 杂粮作物, 1990(6): 23-25.

[ 2 ] 王立志, 王连敏, 张国民 等. 不同温度条件下玉米种子发芽的量化模型[ J ]. 中国农业气象, 2000, 21(3): 36-39.

[ 3 ] 李素玲, 吴国定, 刘海潮 等. 低温胁迫对玉米种子发芽率的影响[ J ]. 山西农业科学, 2000, 28(2): 3-16.

[ 4 ] 黄艳胜. 温度对玉米种子萌发能力的影响[ J ]. 牡丹江师范学院学报(自然科学版), 2007(1): 23-24.

[ 5 ] 陶宗娅, 邹琦. 种子的吸胀冷害和吸胀伤害[ J ]. 植物生理学通讯, 2000(4): 368-376.

[ 6 ] 谢皓. 玉米种子发芽与温度相关性的研究[ J ]. 种子, 1998, 9(2): 13-16.

(上接 33 页)

重时, 应不同程度地低于假定无相关性时的权重, 应尽量减少参考性状被隐性增加或降低权重。

DTOPSIS 法是从经济问题的多目标决策上借鉴而来的, 由于小麦的生长受到环境因素、气象因素等不确定性因素的影响, 年际间变化较大。就同一品种而言, 在不同栽培条件下, 其表现也存在很多的差异。小麦的性状指标间的关系与经济问题相比有一定的特殊性, 因此, 本文所涉及的问题仅是就小麦品种的评价、选择的方法作以初步探讨, 其方法的应用应该在生产实践中进一步研究、修改, 使该种评价方法具有更强的操作性和更广的适用性。

参考文献:

[ 1 ] 刘录祥, 孙其信, 王士芸. 灰色系统理论应用于农作物新品种综合评估初探[ J ]. 中国科学, 1989, 22(3): 22-27.

[ 2 ] 夏中华. 小麦多环境试验中适应性和稳定性参数估计法的比较[ J ]. 南京农业大学学报, 1991, 14(3): 12-15.

[ 3 ] 俞世蓉. 小麦品种审定中品种的合理评价问题[ J ]. 中国农业科

学, 1995, 28(3): 87-93.

[ 4 ] 刘自华. 用模糊数学综合评价农作物品种区域试验初探[ J ]. 北京农学院学报, 1998, 13(4): 15-20.

[ 5 ] 卢为国, 李卫东, 梁慧珍 等. DTOPSIS 法综合评价大豆新品种的初步探索[ J ]. 中国油料作物学报, 1998, 20(3): 22-26.

[ 6 ] 杨涛, 杨明超. DTOPSIS 法在南疆陆地棉品种综合评价中的应用[ J ]. 中国油料作物学报, 1998, 20(3): 66-68.

[ 7 ] 董文召, 汤丰收. 利用DTOPSIS 法综合评价花生新品种[ J ]. 花生科技, 1999(2): 24-27.

[ 8 ] 魏亚凤, 江银荣, 潘宝国. 应用DTOPSIS 法综合评价大麦新品种的初步研究[ J ]. 大麦科学, 2002(4): 20-22.

[ 9 ] 王瑞, 李加纳, 张学昆 等. DTOPSIS 方法在油菜新品种综合评估中的应用[ J ]. 西南农业大学学报, 2003, 25(4): 324-326.

[ 10 ] 余聪华, 郭小鸥. DTOPSIS 法在水稻新品种综合评价中的运用[ J ]. 安徽农业科学, 2005, 33(8): 1367-1368.

[ 11 ] 沈雪林, 戴华军. 利用DTOPSIS 法综合评价番茄新品种[ J ]. 中国蔬菜, 2005(5): 4-6.

[ 12 ] 周新仁, 孔祥丽. 用DTOPSIS 法综合评价玉米区试品种[ J ]. 玉米科学, 2005, 13(增刊): 32-33.