

温度对不同亚麻品种发芽的影响

姚玉波,关凤芝,吴广文,黄文功,康庆华,姜卫东,赵东升

(黑龙江省农业科学院 经济作物研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:以 11 个亚麻品种为试验材料,比较温度对不同品种亚麻种子发芽势和发芽率的影响。结果表明:供试的 11 个亚麻品种的发芽势和发芽率均随着温度的升高呈单峰曲线变化,5℃处理种子的发芽势和发芽率最低,与其它处理差异达极显著水平,当温度为 20 和 25℃时,亚麻种子发芽势和发芽率最高。通过对 11 个品种的比较发现,黑亚 18 在低于 10℃的情况下,仍保持了较高的发芽势(85.67%)和发芽率(94%)。

关键词:亚麻;温度;发芽势;发芽率

中图分类号:S563.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)01-0016-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.01.0016

亚麻(*Linum usitatissimum* L.)为亚麻科亚麻属草本韧皮纤维作物^[1],是一种世界性的纤维作物和油料作物,在经济作物生产中具有非常重要的地位。亚麻因其生物学特性、起源和栽培利用的历史等因素,在世界上分布具有很强的地域性,广泛分布于欧洲、亚洲、北美洲和非洲北部,属于温带和寒温带。我国纤维亚麻的收获面积占世界第一,种植区域主要分布在黑龙江、新疆、云南、内蒙古、甘肃和宁夏等地,但仍以黑龙江省为纤维亚麻的主要种植基地,亚麻的种植面积和总产量占全国 80%以上^[2]。可见,提高黑龙江省亚麻生产水平,对全国乃至世界的亚麻生产都具有重要的生产实践意义。

亚麻是平播密植作物,苗数不足是当前大面积生产中影响纤维产量和质量提高的主要障碍^[3]。在田间实际播种量一定的情况下,种子的发芽率直接影响密度,进而影响亚麻产量。有研究认为,温度作为环境因素会影响种子的发芽能力^[4-9],亚麻种子发芽的最低温度是 1~3℃,发芽的最适温度为 20~25℃^[1,10-11],O'Connor 和 Gusta 认为,当温度低于 10℃时,亚麻出苗率明显下降^[12]。本试验以 8 个国内和 3 个国外亚麻品种为试验材料,研究温度对不同品种亚麻种子发芽势和发芽率的影响,为亚麻生产提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试 11 个亚麻品种分别为:黑亚 11、黑亚

14、黑亚 16、黑亚 17、黑亚 18、黑亚 19、黑亚 20、双亚 13、New(引自荷兰)、Argtha(引自法国)和 Diane(引自法国)。

1.2 方法

选择成熟、饱满且大小适中、均匀一致的种子进行发芽试验。将挑选好的亚麻种子置于铺有 2 层滤纸直径为 9 cm 的培养皿内,每皿 100 粒种子,3 次重复。加水湿润滤纸,水的高度不超过种子,分别置于不同温度恒温培养箱培养。共设 6 个温度处理,分别为 5、10、15、20、25 和 30℃。

以萌发的幼芽达到种子长度 1/2 为发芽标准,第 3 天统计发芽势,第 7 天统计发芽率。

发芽势(Germination energy, GE) = 第 3 天发芽种子数/供试种子数;

发芽率(%) = 第 7 天发芽种子数/供试种子数。

采用 Excel 2007 和 SPSS17.0 统计分析软件进行数据统计及分析。

2 结果与分析

2.1 温度对发芽势的影响

发芽势能表示种子发芽能力的强弱和种子发芽的整齐度,是种子生命力强弱的重要指标,是反映种子质量优劣的主要指标之一。由表 1 可知,供试的 11 个亚麻品种的发芽势均随着温度的升高呈单峰曲线变化,温度为 20℃或 25℃时,发芽势达到最大值,但不同品种发芽势随温度的变化规律存在差异。黑亚 11、黑亚 16、黑亚 19、黑亚 20、双亚 13、New、Argtha 和 Diane 在温度为 20℃时发芽势最高,其中黑亚 20 和 Argtha 发芽势显著高于 5℃和 10℃处理,其它品种发芽势均与 5℃和 10℃处理差异达到极显著水平。黑亚 14、黑亚 17 和黑亚 18 在温度为 25℃时发芽势最高,其中黑亚 14 发芽势与其它温度处理差异达显著

收稿日期:2014-08-27

基金项目:哈尔滨市科学技术局科技创新人才资助项目(2014RFQYJ008);国家麻类产业技术体系资助项目(CARS-19-S03)

第一作者简介:姚玉波(1984-),女,黑龙江省铁力市人,博士,助理研究员,从事亚麻栽培和育种研究。E-mail:yaoyubo2009@aliyun.com。

水平,黑亚 17 发芽势与 30℃处理差异不显著,两芽势极显著高于 5℃和 10℃处理,与其它温度处
温度处理发芽势极显著高于其它处理,黑亚 18 发理差异不显著。

表 1 温度对发芽势的影响
Table 1 Effect of temperature on germination energy

品种 Varieties	发芽势 Germination energy					
	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃
黑亚 11	48.00±1.15 Cc	86.67±0.67 Bb	91.00±0.58 Aa	93.00±0.58 Aa	91.33±0.67 Aa	90.67±0.67 Aa
黑亚 14	73.67±1.20 Dd	72.33±0.67 Dd	87.00±0.58 Cc	91.00±0.58 ABb	93.33±0.33 Aa	89.33±0.67 BCb
黑亚 16	24.67±0.88 Cd	86.33±0.33 Bc	94.67±0.67 Ab	97.67±0.88 Aa	96.00±0.58 Aab	94.67±0.33 Ab
黑亚 17	53.00±1.00 Dd	82.67±0.33 Cc	92.00±0.00 Bb	91.67±0.33 Bb	96.00±1.15 Aa	95.33±0.88 Aa
黑亚 18	85.67±1.33 Bb	86.00±0.58 Bb	94.00±0.58 Aa	94.33±0.33 Aa	95.33±0.33 Aa	95.33±0.88 Aa
黑亚 19	28.67±0.88 Cc	91.33±0.33 Bb	92.00±0.00 Bb	95.67±0.33 Aa	94.67±1.20 ABa	94.33±0.88 ABa
黑亚 20	75.00±0.58 Bc	94.33±0.67 Ab	95.67±0.33 Aab	96.67±0.67 Aa	96.00±1.00 Aab	95.00±0.00 Aab
双亚 13	71.67±0.88 Cd	92.67±0.33 Bc	95.00±0.58 ABab	96.67±0.33 Aa	95.33±0.88 ABab	94.33±0.33 ABbc
New	66.33±0.67 Cc	94.33±0.33 Bb	97.67±0.67 Aa	99.00±0.58 Aa	98.67±0.88 Aa	97.33±0.33 Aa
Argtha	75.67±0.88 Bc	96.33±0.67 Ab	97.33±0.33 Aab	98.67±0.67 Aa	97.33±0.67 Aab	97.00±0.58 Aab
Diane	46.00±1.15 Cc	94.67±0.33 Bb	97.67±0.33 ABa	98.33±0.33 Aa	97.00±0.58 ABab	94.67±1.20 Bb

不同大小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平上差异显著。下同。
Different capital letters and lowercases mean significant difference at 0.01 and 0.05 level respectively. The same below.

2.2 温度对发芽率的影响

发芽率能近似地反映出苗率,发芽率高的种子出苗率高,发芽率低的种子轻则造成缺苗断条,重则造成毁种,产量和质量也随之下降。由表 2 可知,供试的 11 个亚麻品种的发芽率均在温度为 20℃或 25℃时最高,与发芽势随温度的变化表现出相同规律,但处理间的变化与发芽势存在差异。黑亚 11、黑亚 16、黑亚 19、双亚 13、New、Argtha

和 Diane 在 20℃时发芽率最高,极显著高于 5℃处理。黑亚 14、黑亚 17、黑亚 18 和黑亚 20 在温度为 25℃时发芽率最高,其中黑亚 14 发芽率与其它处理差异均达到极显著水平;黑亚 17 发芽率与 30℃处理差异不显著,极显著高于其它处理;黑亚 18 与 5℃和 10℃处理差异达到显著水平,与其它处理差异不显著;黑亚 20 在温度为 25℃时的发芽率极显著高于5℃处理,与其它处理差异

表 2 温度对发芽率的影响
Table 2 Effect of temperature on germination rate

品种 Varieties	发芽率/% Germination rate					
	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃
黑亚 11	70.33±0.67 Cc	93.33±0.33 ABab	95.00±0.58 Aa	95.33±0.33 Aa	93.33±0.33 ABab	91.33±1.20 Bb
黑亚 14	81.00±0.58 Cd	90.33±0.33 Bc	90.33±0.33 Bc	92.00±0.58 Bb	94.67±0.67 Aa	90.67±0.33 Bbc
黑亚 16	55.33±2.19 Bb	96.33±0.33 Aa	97.00±0.58 Aa	98.33±0.67 Aa	98.00±1.15 Aa	94.67±0.33 Aa
黑亚 17	73.33±0.88 Cc	93.33±0.67 Bb	93.67±0.33 Bb	94.00±0.58 Bb	97.67±0.33 Aa	97.33±0.88 Aa
黑亚 18	94.00±1.00 Ab	94.00±0.00 Ab	94.67±0.33 Aab	94.67±0.67 Aab	96.00±0.00 Aa	95.33±0.88 Aab
黑亚 19	67.00±1.00 Bb	95.33±0.67 Aa	94.67±0.33 Aa	96.33±0.33 Aa	95.67±1.20 Aa	96.00±0.58 Aa
黑亚 20	89.33±0.88 Bb	95.67±0.33 Aa	96.33±0.67 Aa	96.67±0.67 Aa	97.00±0.58 Aa	95.33±0.33 Aa
双亚 13	88.33±0.58 Bc	95.67±0.67 Aab	96.33±0.33 Aab	97.00±0.00 Aa	96.33±0.88 Aab	95.00±0.58 Ab
New	85.67±0.89 Bc	99.00±0.58 Aab	98.00±0.58 Aab	99.33±0.33 Aa	99.00±0.58 Aab	97.33±0.33 Ab
Argtha	90.33±0.67 Bc	98.67±0.33 Aab	98.00±0.58 Aab	99.33±0.33 Aa	97.33±0.67 Ab	97.00±0.58 Ab
Diane	63.67±1.20 Bc	97.67±0.33 Aab	98.33±0.33 Aa	99.00±0.58 Aa	98.33±0.67 Aa	95.33±1.20 Ab

不显著。

3 结论与讨论

种子的发芽势和发芽率都是测验种子发芽能力的指标,发芽势主要测试种子生命力的强弱,发芽率主要是测试种子发芽的多少。发芽势强、发芽率高的种子,出苗快而整齐,并且苗壮;而发芽势弱、发芽率高的种子出苗不一定整齐,弱苗多。因此,种子发芽势和发芽率对种好地、出好苗至关重要,生产上都应尽量选择发芽势和发芽率都高的新种子。

温度会影响种子的发芽能力,亚麻也不例外。Nykiforuk 等研究表明,温度是影响种子发芽的一个重要环境因子^[13]。亚麻种子在 1~3℃ 条件下就能够发芽,但是当温度低于 10℃ 时,极显著地降低了亚麻的出苗率^[12],亚麻种子发芽的最适温度是 20~25℃^[1,10-11]。

本试验结果表明,供试的 11 个亚麻品种的发芽势和发芽率均随着温度的升高呈单峰曲线变化,5℃ 处理发芽势和发芽率均最低,与其它处理达到了极显著差异水平,当温度为 20 或 25℃ 时亚麻种子发芽势和发芽率最高,与前人的研究结果基本一致。通过对 11 个品种的比较发现,只有黑亚 18 在低于 10℃ (5℃ 和 10℃) 的条件下,保持了较高的发芽势(85.67%)和发芽率(94%),说明黑亚 18 在发芽阶段是耐低温的品种,可作为今后抗性育种的亲本材料。

参考文献:

[1] 中国农业科学院麻类研究所. 中国麻类作物栽培学[M]. 北京:农业出版社,1982:397-446.

- [2] 吴建忠,黄文功,康庆华,等. 亚麻遗传连锁图谱的构建[J]. 作物学报,2013,39(6): 1134-1139.
- [3] 张福修,关凤芝,路颖,等. 改进栽培技术提高亚麻纤维品质[J]. 黑龙江农业科学,1997(1):43-44.
- [4] Specht C E, Keller E R J. Temperature requirements for seed germination in species of the genus *Allium* L[J]. Genetic Resources and Crop Evolution,1997,44(6): 509-517.
- [5] Herranz J M, Ferrandis P, Martinez-Sanchez J J. Influence of heat on seed germination of seven Mediterranean leguminosae species[J]. Plant Ecology,1998,136(1):95-103.
- [6] Ianucci A, Fonzo N D, Martiniello P. Temperature requirements for seed germination in four annual clovers grown under two irrigation treatments[J]. Seed Science and Technology, 2000,28:59-66.
- [7] Eileen F W, Mullen R E, Koehler K. Flooding and temperature effects on soybean germination[J]. Crop Science,2001, 41(6):1857.
- [8] Nyachiro J M, Clarke F R, Knox R E, et al. Temperature effects on seed germination and expression on seed dormancy in wheat[J]. Euphytica,2002,126(1):123-127.
- [9] Carter C T, Brown L S, Ungar A I. Effect of temperature regimes on germination of dimorphic seeds of atriplex prostrate[J]. Biologia Plantarum,2003,47(2):269-272.
- [10] 刘方,程乃春,魏麟学. 亚麻栽培育种与系列产品开发[M]. 北京:气象出版社,1992:49.
- [11] 武跃通. 亚麻高产栽培与综合利用技术[M]. 呼和浩特:内蒙古教育出版社,1992:49.
- [12] O'Connor B J, Gusta I. Effect of low temperature and seeding depth on the germination and emergence of seven flax (*Linum usitatissimum* L.) cultivars[J]. Canada Journal of Plant Science, 1994, 74: 247-253.
- [13] Nykiforuk C L, Johnson-Flanagan A M. Germination and early seedling development under low temperature in canola[J]. Crop Science,1994,34:1047-1054.

Effect of Temperature on Germination of Different Flax Varieties

YAO Yu-bo, GUAN Feng-zhi, WU Guang-wen, HUANG Wen-gong, KANG Qing-hua, JIANG Wei-dong, ZHAO Dong-sheng

(Industrial Crops Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Taking eleven flax varieties as materials, the effect of temperature on germination energy and germination rate were studied to provide scientific basis for flax production. The results showed that germination energy and germination rate of eleven flax cultivars were different, which presented a single peak curve with the increase of temperature. And germination energy and germination rate of 5℃ treatment was the lowest, which reached significant difference with other treatments. Germination energy and germination rate were the highest when temperature was 20℃ or 25℃. It was found that Heiya 18 was kept the higher germination energy and germination rate (85.67% and 94%) when temperature was lower than 10℃.

Keywords: flax; temperature; germination energy; germination rate

(该文作者还有宋喜霞,刘岩,程莉莉,袁红梅,于莹,吴建忠,谢冬微,马廷芬,单位同第一作者)