

# 不同处理对野生亚麻种子萌发的影响

王兴荣, 张彦军, 苟作旺, 陈伟英, 李 玥, 祁旭升

(甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 为探索打破野生亚麻种子休眠的最佳方法, 采用5种方法对野生亚麻种子进行处理。结果表明, 在40~50℃温汤中浸种10 min后, 野生亚麻种子发芽率为76.67%~81.33%; 流水冲洗24~48 h后, 发芽率55.33%~58.67%。低温处理对野生亚麻种子发芽率影响不明显, 机械损伤和硫酸处理致使种子失去发芽能力。

**关键词:** 野生亚麻; 种子萌发; 发芽率; 发芽指数; 影响

**中图分类号:** S563.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)06-0007-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.06.003

## Effect of Different Treatment Methods on Germination of Wild Flax Seeds

WANG Xingrong, ZHANG Yanjun, GOU Zuowang, CHEN Weiyang, LI Yue, QI Xusheng

(Institute of Crop, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** The five methods are used to treat hard seeds of *Linum stelleroides* Planch to explore the optimum method. The result shows that hot water dip under 40~50℃ after 10 minutes had the best effect with the germination rate is 76.67%~81.33%; the germination rate is 55.33~58.67% after pipelined processing 24~48 hours. It is not obvious on *Linum stelleroides* Planch seed germination rate of low temperature freezing, and the seeds germinate lost capacity of mechanical damage and dense sulfuric acid.

**Key words:** Wild flax; Seed germination; Germination rate; Germination index; Effect

野生亚麻(*Linum stelleroides* Planch.)属于亚麻科(*Linaceae*)亚麻属(*Linum*)多年生草本植物, 具有抗旱耐瘠、单茎分枝多、单株果数多、产量性状好等优点, 是抗病虫性、抗逆性、优良品质及

丰产性等基因的来源<sup>[1]</sup>。根据中国植物志记载, 我国已知有9个种, 除了栽培种外, 8个近缘种在很多地方都有分布, 但以西北、东北、华北和西南地区较多。20世纪80年代以来, 陆续有采集到

收稿日期: 2016-05-03

基金项目: 甘肃省农业科学院中青年基金项目(2014GAAS17)

作者简介: 王兴荣(1982—), 男, 甘肃民勤人, 助理研究员, 主要从事农作物种质资源和遗传育种研究。联系电话: (0)13919123966。E-mail: wangxingrong1982@sina.com。

通讯作者: 祁旭升(1966—), 男, 甘肃会宁人, 研究员, 主要从事农作物种质资源和遗传育种研究。联系电话: (0)13038722369。E-mail: qixusheng6608@sina.com。

及染色体的化学加倍[J]. 作物学报, 2000, 26(6): 947-952.

4-7.

[5] 杜何为, 戴景瑞, 李建生. 玉米单倍体育种研究进展[J]. 玉米科学, 2010, 18(1): 1-7.

[10] 王 贺, 李继竹, 张继伟, 等. 秋水仙素和除草剂浸芽加倍玉米单倍体效率的研究[J]. 吉林农业大学学报, 2013, 35(4): 384-388.

[6] 徐国良, 代玉先, 才 卓, 等. 玉米单倍体诱导率和加倍率研究[J]. 玉米科学, 2012, 20(2): 1-5.

[11] 黎 亮, 李浩川, 徐小炜, 等. 玉米孤雌生殖单倍体诱导效率优化方法研究[J]. 中国农业大学学报, 2012, 17(1): 9-13.

[7] 段民孝, 赵久然, 刘新香, 等. 不同种植地点对玉米单倍体自然加倍率的影响[J]. 作物杂志, 2012(2): 68-70.

[12] 赵 蕊, 毛 涛, 周 俊. 张掖市制种玉米不同种植模式对比试验[J]. 甘肃农业科技, 2014(3): 43-45.

[8] 文 科, 黎 亮, 刘玉强, 等. 高效生物诱导玉米单倍体及其加倍方法研究初报[J]. 中国农业大学学报, 2006, 11(5): 17-20.

[13] 姜 龙, 慈佳宾, 崔学宇, 等. 不同生态条件下玉米单倍体诱导率和加倍率研究[J]. 吉林农业大学学报, 2014, 36(2): 139-143.

[9] 张如养, 段民孝, 赵久然, 等. 单倍体技术在玉米种质改良和育种中的应用方向[J]. 作物杂志, 2012(5):

(本文责编: 陈 伟)

野生亚麻的研究报道,如吉林长白山、黑龙江省林甸、河北坝上的 *L. angustifolium*; 河北张北、新疆、青海的 *L. perenne* L. 和陕西七里川的 *L. stelleroides* 等<sup>[2-9]</sup>。亚麻野生种种子休眠性强,用常规方法很难繁殖成功,有时种植几十粒种子只能得到了几株亚麻,而且结实率很低,进行种质资源保存颇有难度,因而不便于育种和遗传研究利用。目前,已有报道开始对各种野生植物种子的萌发条件进行研究,但对野生亚麻最佳萌发条件的研究鲜见报道。为此,我们采用低温冷冻、温汤浸种、流水冲洗、硫酸浸泡、机械损伤等方法处理野生亚麻种子,旨在探索适宜的处理方法,以期提高野生亚麻种子的发芽率,对加快繁殖与保存优异野生亚麻种质资源具有重要的理论和实践意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试野生亚麻于2012年7月采自甘肃省会宁县杨湾村。该地区地理位置为北纬35.670 8°、东经105.168 3°,海拔为2 053 m,年均降水量332.6 mm,年均气温7.9℃,年均无霜期155 d,属典型的黄土高原丘陵沟壑区。种子采集后保存于甘肃省农作物种质资源库。

### 1.2 试验方法

试验于2014年在甘肃省农业科学院作物研究所进行,所有处理均为3次重复。

**1.2.1 低温冷冻** 挑选750粒大小一致、饱满有光泽的种子,每50粒为1份,用滤纸做发芽床,分别放于直径为9 cm培养皿中,在2℃条件下分别放置1、2、3、5、10 d进行低温处理,然后在常温(25℃)下进行发芽试验。

**1.2.2 温汤浸种** 将一定量种子分别放入5支50 mL试管中,分别置于40、50、60、70、80℃的恒温水浴锅中浸种10 min,用玻璃棒不断搅拌,处理结束后从恒温水浴锅中取出,自然冷却至室温后分别取50粒在常温(25℃)下进行发芽试验。

**1.2.3 流水冲洗** 将一定量种子分别放入5个直径为9 cm的培养皿中,分别用自来水不间断冲洗12、24、36、48、72 h,当达到处理时间时,分别取50粒在常温(25℃)下进行发芽试验。

**1.2.4 硫酸浸泡** 将一定量种子分别放入5支50 mL试管中,加浓度为98%分析纯浓硫酸10 mL,分别浸种5、10、20、30、60 min,并用玻璃棒搅

拌,当达到处理时间时立即取出用自来水反复冲洗直至将硫酸完全去除,分别取50粒在常温(25℃)下进行发芽试验。

**1.2.5 机械损伤** 取2张木工用砂布,将种子置于其间,2张砂布在水平面上作相对旋转运动进行磨擦,至种皮发毛、种皮被擦伤为度,然后取50粒在常温(25℃)下进行发芽试验。

**1.2.6 对照(CK)** 挑选150粒大小一致、饱满有光泽的种子,每50粒为1份,用滤纸做发芽床,分别放于直径为9 cm培养皿中,在常温(25℃)下进行发芽试验。

### 1.3 指标的测量及计算

发芽试验以胚根达到种子长,胚芽达到种子一半时为准,以连续3 d发芽不再增加为发芽率统计时间。

发芽率(%)=(正常发芽种子数/供试种子数)×100%<sup>[10]</sup>

$$\text{发芽指数} = \sum_{i=1}^n \text{当天发芽数} / \text{天数}$$

$n$ 为发芽持续时间(d)

### 1.4 数据分析

采用DPS和SPSS20.0统计软件对所得数据进行方差分析和相关性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 低温冷冻对野生亚麻种子萌发的影响

从表1可以看出,野生亚麻种子在经过一定时间的低温(2℃)处理后露白时间相对延后,发芽指数也较对照降低。低温处理2 d的发芽率最高,为47.00%,较对照提高6.78个百分点。不同处理发芽率与对照间无显著差异,说明低温处理对野生亚麻种子的萌发无明显效果。

表1 不同低温冷冻时间处理的亚麻种子萌发率

处理	露白时间(d)	发芽率(%)	发芽指数
1	12.00 b	33.00 b	4.30 cd
2	9.67 bc	47.00 a	9.38 ab
3	10.00 bc	40.00 ab	7.21 bc
5	11.33 bc	35.00 ab	8.56 ab
10	16.67 a	28.67 b	3.14 d
CK	7.67 c	40.22 ab	10.84 a

### 2.2 温汤浸种对野生亚麻种子萌发的影响

由表2可见,随着处理温度的升高,野生亚麻种子露白时间呈现先缩短后延长趋势,发芽率和发芽指数呈先升高后降低的趋势。处理温度为50℃时发芽率和发芽指数均达到最高值,较对照

分别提高了41.11、20.77百分点，与对照呈显著差异。当处理温度达到70℃及以上时，野生亚麻种子已不能正常发芽，可能是由于过高的温度致使种子蛋白变性，使其失去发芽能力。

表2 不同温度温汤浸种处理的亚麻种子萌发率

处理	露白时间 (d)	发芽率 (%)	发芽 指数
40	4.00 b	76.67 a	27.87 a
50	4.00 b	81.33 a	31.61 a
60	5.33 b	18.67 b	3.63 b
70	0	0	0
80	0	0	0
CK	7.67 a	40.22 b	10.84 b

### 2.3 流水冲洗对野生亚麻种子萌发的影响

通过表3可以看出，经过不同时间流水冲洗处理后，野生亚麻种子露白时间比对照均有所提前，处理24、48h后较对照提前1d；处理48h后发芽率比对照增加18.45百分点，发芽指数较对照增加6.4百分点，处理效果显著。不同处理均提高了野生亚麻种子的发芽指数，可见，流水冲洗能有效的提高野生亚麻种子的发芽速度；随着处理时间的加长发芽指数呈现先升高后降低的趋势，说明处理时间过长可能对种子造成伤害，降低了发芽率。

表3 不同流水冲洗时间处理的亚麻种子萌发率

处理	露白时间 (d)	发芽率 (%)	发芽 指数
12	7.00 a	44.00 a	12.69 a
24	6.67 a	55.33 a	16.33 a
48	6.33 a	58.67 a	17.24 a
60	7.00 a	44.00 a	10.59 a
72	7.00 a	47.33 a	11.03 a
CK	7.67 a	40.22 a	10.84 a

### 2.4 硫酸浸泡和机械损伤处理对野生亚麻种子萌发的影响

野生亚麻种子干秕、不饱满，种皮薄，经过浓硫酸和机械损伤处理后，均未能正常发芽，可能在处理过程中种皮受到了破坏，导致其丧失了发芽力。即浓硫酸浸泡和机械损伤不宜用来提高野生亚麻种子发芽率。

## 3 小结与讨论

1) 温汤浸种和流水处理可以很大程度上提高发芽率，打破野生亚麻种子休眠的效果明显；低温处理也可以提高发芽率，但效果甚微，死亡率高；机械损伤和硫酸处理不但不能提高发芽率，反而使得野生亚麻种子失去发芽能力。野生亚麻种子在50℃水中浸种10min后发芽率达81.33%，发

芽指数31.61；在40℃水中下浸种10min后发芽率达76.67%，发芽指数27.87。在用流水冲洗48h后，发芽率58.67%，发芽指数17.24；在流水冲洗24h后，发芽率55.33%，发芽指数16.33。

2) 休眠是植物中普遍存在的现象，与经过长期驯化人工栽培的植物相比较，野生植物的休眠现象表现得更为突出，这种现象可以延长种子的寿命，对种子的传播和物种的延续极为有利，是植物长期与环境适应进化的表现。休眠的处理方法主要有物理和化学两种，对于种皮透性不好而产生休眠的种子，可用机械磨擦、加温和强酸处理等方法，以损坏种皮，增加种皮的透气和透水能力；对由于胚引起休眠的种子，则常采用层积处理、变温处理、植物激素处理等方法；对需要低温才能后熟的种子，可用赤霉素处理；对有抑制物质存在而引起休眠的种子，一般可用水浸泡、冲洗、高温等方法来除去一些物质，促进发芽。野生亚麻种子休眠性强，在对其研究利用上带来了很大困难。目前，学者对各种野生种的萌发条件进行研究<sup>[11-13]</sup>，但不同作物间研究结果不尽一致。

3) 本研究采用的温汤浸种和流水处理是可以推广应用的有效方法，但对不同的种子，在具体应用时要进行必要的预处理实验，以便找到既不伤害种胚，又能提高发芽率的最好方法。

### 参考文献：

- [1] 蔡旭立. 植物遗传育种科学(第二版)[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [2] 李今兰, 金硕祚. 长白山一带延边野亚麻[J]. 中国麻作, 1986(3): 27.
- [3] 颜忠峰, 王玉富, 吴广文, 等. 黑龙江省林甸野生亚麻[J]. 中国麻作, 1993(4): 25.
- [4] 刘汝温, 李延邦. 坝上野生亚麻[J]. 中国麻作, 1982, 42(3): 6.
- [5] 米君, 钱合顺, 杨素梅, 等. 亚麻野生种—宿根亚麻的特征特性及评价[J]. 河北农业科学, 2003, 7(6): 72-73.
- [6] 王兆木, 郝秀英. 新疆发现野生胡麻[J]. 新疆农业科学, 1990(6): 249.
- [7] 张正, 王振华, 海力其布. 新疆昭苏野生亚麻[J]. 中国麻业科学, 2006(3): 125-127.
- [8] 肖运峰, 谢文忠, 李秉文. 宿根亚麻的生态—生物学特性及其驯化利用前途[J]. 植物学报, 1978, 20(3): 260-265.
- [9] 王玉富, 王延周. 陕西七里川野亚麻(*Linum stelleroides* Planch.)[J]. 中国麻业, 2005, 27(3):

# 放牧型甘肃高山细毛羊短期育肥试验

宫旭胤<sup>1</sup>, 雷赵民<sup>2</sup>, 吴建平<sup>3</sup>, 刘婷<sup>2</sup>, 童建伟<sup>4</sup>

(1. 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃农业大学动物科学技术学院, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070; 4. 甘肃省张掖市甘州区平山湖乡畜牧兽医站, 甘肃 张掖 734000)

**摘要:** 在甘肃省肃南县康乐草原, 以5月龄放牧型甘肃高山细毛羊为研究对象, 开展60 d的短期育肥试验。试验期间试验组从夏草场转入冬草场放牧, 并辅以少量补饲; 对照组按照传统饲养模式从夏草场转入春秋草场, 自由放牧。结果表明, 短期育肥的放牧羔羊育肥后体重和日增重均显著高于对照组羔羊 ( $P < 0.01$ ), 短期育肥经济效益显著。

**关键词:** 放牧型; 甘肃高山细毛羊; 短期育肥

**中图分类号:** S826 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)06-0010-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.06.004

## Study on Short-term Fattening for Grazing Type Gansu Alpine Fine Wool Sheep

GONG Xuyin<sup>1</sup>, LEI Zhaomin<sup>2</sup>, WU Jianping<sup>3</sup>, LIU Ting<sup>2</sup>, TONG Jianwei<sup>4</sup>

(1. Institute of Animal Husbandry, Pasture and Green Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. College of Animal Science and Technology, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China; 3. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 4. Pingshanhu Township Animal Husbandry and Veterinary Station, Zhangye Gansu 734000, China)

**Abstract:** The 5 months Gansu fine wool sheep in Gansu province Kangle pasture, we study short-term fattening 60 days tests in the test time, the experiment group from summer pasture to winter pasture, grazing with small amount of supplementary feeding, control group according to the traditional breeding mode from summer pasture, transferred to the spring pasture, just grazing. The result shows that the experimental group weight and daily gain are significantly higher than the control group ( $P < 0.01$ ), short-term fattening economic benefit is remarkable.

**Key words:** Grazing type; Gansu fine wool sheep; Short-term fattening

近年来, 随着国民生活水平的提高, 人们的膳食结构发生了一定的变化, 羊肉以其营养全面、肌肉纤维细嫩、味美多汁、易消化等特点受到更多人的青睐。与大羊肉相比, 羔羊肉纤维细嫩、

瘦肉多、脂肪少、肉质好, 而且生产肥羔的饲料报酬高。因此, 更多的国内外学者开始关注羔羊育肥的研究及其效果。

我国很多学者也对于羔羊育肥开展了相应的

**收稿日期:** 2016-03-18

**基金项目:** 公益性行业(农业)科研专项(201303059); 绒毛用羊产业技术体系放牧生态岗位科学家经费(CARS-40-09B)部分内容

**作者简介:** 宫旭胤(1983—), 男, 甘肃武威人, 助理研究员, 硕士研究生, 主要从事家畜生产体系和草地放牧生态系统等研究工作。E-mail: df\_bomb@126.com。

**通讯作者:** 童建伟(1972—), 男, 甘肃张掖人, 兽医师, 主要从事家畜生产与经营管理工作。联系电话: (0)13993684006。

160-162.

[10] 黄亮亮, 马娅莉, 席琳乔. 不同处理对疏叶骆驼刺种子萌发率的影响[J]. 甘肃农业科技, 2012(12): 10-11.

[11] 袁婧, 李金玲, 赵致, 等. 不同处理对黑草种子发芽能力影响的研究[J]. 种子, 2012, 31(6): 49-53.

[12] 张乃群, 李真, 王润中. 不同处理对野生大豆种子萌发的影响[J]. 南阳师范学院学报, 2011, 10(3): 47-50.

[13] 赵相勇, 孟军江, 吴佳海. 不同处理方法对野生地八角硬实种子发芽率的影响[J]. 贵州农业科学, 2012, 40(3): 48-50.

(本文责编: 陈伟)