

存在显著差异,处理 2 d 与处理 4 d 之间差异不显著;在 1%水平下,处理 8 d 与其它处理存在极显著差异,处理 4 d 与处理 6 d 之间差异不显著。处理 8 d 的种子的千粒重最大为 1.21 g,对照的种子的千粒重最小为 0.84 g(见表 2)。

2.3.2 堆捂处理后的纳罗克非洲狗尾草种子含水量差异显著。在 5%水平下,处理 4、8、10 d 与其它处理存在显著差异,处理 4、8、10 d 之间差异不显著;在 1%水平下,处理 4、8、10 d 与其它处理存在极显著差异,处理 4、8、10 d 之间差异不显著。处理 8 d 的种子的含水量最大为 54.500%,对照的种子的含水量最小为 30.003%(见表 2)。

2.3.3 堆捂处理的纳罗克非洲狗尾草种子的发芽势差异显著。在 5%水平下,处理 6 d 的种子的发

芽势与其它处理存在显著差异,对照和 2 d 之间差异不显著;在 1%水平下,处理 6 d 的种子的发芽势与其它处理存在极显著差异,其它处理间差异不显著。处理 6 d 的种子的发芽势最大为 55.00%,对照的种子的含水量最小为 34.67%(见表 2)。

2.3.4 堆捂处理后的纳罗克非洲狗尾草种子发芽率差异显著。在 5%水平下,处理 6 和 8 d 与其它处理存在显著差异,处理 6 和 8 d 之间差异不显著,处理 0、4、10 d 之间差异不显著;在 1%水平下,处理 6 和 8 d 与其它处理存在极显著差异,处理 6 和 8 d 之间差异不显著,处理 0、4、10 d 之间差异不显著。处理 6 d 的发芽率最大为 64%,处理 2 d 的发芽率最小为 39.67%(见表 2)。

表 2 堆捂处理对纳罗克非洲狗尾草种子质量的影响

处理时间(d)	种子千粒重(g)	种子含水量(%)	发芽势(%)	发芽率(%)	纯净度(%)	种子用价(%)
对照	0.84 ^{dD}	30.003 ^{dD}	34.67 ^{dD}	54.00 ^{bB}	97.33 ^{cdBC}	52.56 ^{cC}
2	0.99 ^{cC}	36.653 ^{cC}	35.33 ^{dCD}	39.67 ^{cC}	97.33 ^{bcdABC}	38.61 ^{eE}
4	1.03 ^{cBC}	52.117 ^{aA}	38.67 ^{cBC}	53.33 ^{bB}	97.67 ^{abcABC}	52.09 ^{dD}
6	1.06 ^{bcBC}	48.300 ^{bB}	55.00 ^{aA}	64.00 ^{aA}	98.00 ^{dC}	62.72 ^{aA}
8	1.21 ^{aA}	54.500 ^{aA}	41.00 ^{bcB}	63.33 ^{aA}	97.00 ^{abAB}	61.43 ^{bB}
10	1.12 ^{baB}	52.960 ^{aA}	42.00 ^{bB}	53.00 ^{bB}	98.33 ^{aA}	52.11 ^{dD}

2.3.5 堆捂处理后的纳罗克非洲狗尾草种子,各个处理间种子纯净度的差异不明显(见表 2)。

2.3.6 堆捂处理后的纳罗克非洲狗尾草种子用价差异显著。在 5%水平下,处理 6 d 与其它处理存在显著差异;在 1%水平下,处理 6 d 与其它处理存在极显著差异。处理 6 d 的种子用价最高,为 62.72%,处理 2 d 的种子用价最低,为 38.61%(见表 2)。

进行堆捂后,种子的温度、相对湿度是影响种子后熟及萌发的主要因素^[20-27]。而种子的质量差和发芽率低是影响纳罗克非洲狗尾草种子生产和推广利用的主要因素。

3 结论

3.1 随着堆捂处理时间的增加,堆捂过的狗尾草种子的温度、相对湿度都有了明显的升高,处理 6~8 d 后温度、相对湿度都呈平缓趋势。

3.2 随着堆捂处理时间的增加,堆捂 10 d 的种子脱粒率最高为 93%,堆捂 6 和 8 d 的种子脱粒率

也明显高于其它处理。种子脱粒率与对照相比,提高了 14.04%~52.8%。

3.3 纳罗克非洲狗尾草种子进行堆捂处理后,种子千粒重、种子含水量、种子发芽势、种子发芽率、种子用价、脱粒率上都比未进行堆捂的狗尾草种子明显提高。堆捂 6 d 后种子的发芽势比未堆捂种子的发芽势提高了 20.33%,堆捂 10 d 后的种子脱粒率比未堆捂的种子脱粒率提高 51.80%;进行堆捂可有效地提高纳罗克非洲狗尾草种子的质量,试验得出:纳罗克非洲狗尾草种子进行堆捂的最佳时间是 6~8 d。

4 讨论

4.1 从生理生化的角度,以休眠的成因、调控及其解除的实质为依据,可将种子休眠划分为生理性休眠和强迫性休眠两大类型。植物种子成熟时,胚发育往往不全,种子萌发需有一个后熟过程或休眠期^[24]。通过对种子进行堆捂,可以促进种子胚的后熟。而在堆捂过程中,种子的含水量和温

度逐渐增加,这正好满足了种子萌发的三要素:温度、水分和氧气中的 2 个重要因素温度和水分,所以堆捂有利于种子萌发^[26,27]。对纳罗克非洲狗尾草种子进行堆捂,处理 2~8 d 都未出现霉变现象,但处理 10 d 出现了霉变现象,因此进行堆捂处理时间不宜过长。

4.2 对纳罗克非洲狗尾草种子进行堆捂处理后,对照和处理 2 d 的种子无论在种子千粒重、种子含水量、种子发芽率、种子用价、脱粒率上都低于其它堆捂处理的狗尾草种子。这是由于,对照的狗尾草种子成熟度不一致,种子胚发育不全,没有经过堆捂或积温等处理,所以其种子品质较差;处理 2 d 的狗尾草种子由于后熟过程没有充分完成,所以其种子的品质也较差。

参考文献

- [1] 兰春宁. 高产优质牧草——非洲狗尾草[J]. 草业科学, 2004, 21(11): 39-40.
- [2] Oram R N. Register of Australian Herbage Plant Cultivar[M]. Australia: CSIRO, 1990. 52.
- [3] 奎嘉祥, 钟声, 匡崇义. 云南牧草品种与资源[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2003.
- [4] 武保国. 非洲狗尾草[J]. 牧草园地, 2003, 16: 26.
- [5] 赵俊权, 李淑安. 氮磷钾对非洲狗尾草及纳罗克种子产量和干物质的影响[J]. 草业科学, 2004, 8(2): 64-68.
- [6] 罗富成, 蒋德芸, 唐忠华. 提高纳罗克非洲狗尾草种子发芽率的研究[J]. 草业科学, 2004, 18(1): 25-29.
- [7] 奎嘉祥, 钟声. 纳罗克非洲狗尾草引种试验报告[J]. 中国草地, 2001, 23(3): 22-25.
- [8] 匡崇义, 周自玮. 刈割兼用型优良禾草——纳罗克非洲狗尾草[J]. 草业科学, 1993, 10(2): 58-59.
- [9] 袁福锦, 奎嘉祥, 谢有标, 等. 云南南亚热带多雨区引进禾本科牧草的适应性及评价[J]. 草原与草坪, 2005, (6): 21-24.
- [10] 颜宏, 矫爽, 赵伟, 等. 不同大小碱地肤种子的萌发耐盐性比较[J]. 草业学报, 2008, 17(2): 26-32.
- [11] 杨春武, 贾娜尔·阿汗, 石德成. 复杂盐碱条件对星星草种子萌发的影响[J]. 草地学报, 2006, 15(5): 45-51.
- [12] 田国伟, 刘林德, 王仲礼, 等. 刺五加种子结构、后熟作用及其细胞化学研究[J]. 西北植物学报, 1999, 19(1): 7-13.
- [13] Wang Y, Zhu L, Liu R, et al. Correlation between embryo development and levels of endogenous phytohormones during seed stratification of *Acanthopanax senticosus*[A]. Advances in the Science and Technology of Seed[C]. New York: Science Press, 1992. 268-276.
- [14] 张建成, 王辉. 不同成熟度花生种子发芽率及活力差异性研究[J]. 种子, 2005, 24(1): 3-4.
- [15] 邢朝斌, 沈海龙, 黄剑, 等. 不同温度、时间层积处理对刺五加种子发芽的影响[J]. 辽宁林业科技, 2006, (5): 9-11.
- [16] 韩建国. 牧草种子学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000. 111-113.
- [17] 毛培胜, 韩建国, 浦心春, 等. 高羊茅种子成熟过程中的活力变化[J]. 中国草地, 1997, (2): 36-41.
- [18] 王东辉. 外源植物激素对黄连种子后熟与萌发的影响[J]. 湖北民族学院学报, 2005, 23(1): 90-92.
- [19] 李文嘉, 黎炎, 王益奎, 等. 种瓜成熟度和后熟时间对节瓜种子质量的影响[J]. 种子, 2006, 25(1): 67-68.
- [20] Ching T M. Adenosine triphosphate content and seed vigor[J]. Plant Physiol, 1973, 51: 400-402.
- [21] Crookston R K, Hill D S. A visual indicator of the physiological maturity of Soybean seed [J]. Crop Sci., 1978, 18: 867-870.
- [22] 王勃, 徐驰, 李富萍, 等. 不同脱粒方法对狼尾草种子数量和质量的影响研究[J]. 草业科学, 2007, 24(4): 63-66.
- [23] 盛晋华, 张雄杰, 刘宏义, 等. 层积对肉苁蓉种子后熟作用的研究[J]. 中国种业, 2006, (3): 23-24.
- [24] 丁国盛, 李涛. SPSS 统计教程——从研究设计到数据分析[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005. 123-127.
- [25] 李志辉, 罗平. SPSS for Windows 统计分析教程[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005. 164-167.
- [26] 王忠. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999. 332-335.
- [27] 韩建国. 牧草种子学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000. 95-97.

JIANG Long¹, YIN Jun², DENG Ju-fen², ZHANG Mei-yan¹, SUN Zhen-zhong¹

(1. Department of Prataculture Science, Yunnan Agriculture University, Kunming 650201, China;

2. Yunnan Feedstuff and Forage Working Station, Kunming 650225, China)

Abstract: The experiment studied improving seed quality of *Setaria sphacelata* cv. *Narok* with different sealing treatments (0, 2, 4, 6, 8, 10 d). The result indicated that the temperature and relative humidity of sealed seeds increased obviously. The temperature increased rapidly first, then reduced the speed, finally decreased gradually. The trend of relative humidity is similar to that of temperature, but it decreased rapidly in the middle stage. With the increase of sealing time, dehulling rate of sealed seed has increased by 14.04%—52.80% compared to the control. The germination rate of six days sealing treatment was the highest, which contributed to 64% and has increased 10% than the control. The sealing seed treatment could improve the seed quality of *S. sphacelata* cv. *Narok* effectively when the temperature was 24.77 °C, the relative humidity was 93%, and the best time of sealing seed was six to eight days.

Key words: *Setaria sphacelata* cv. *Narok* ; sealing seed; seed quality

舆论监督 服务三农

为了积极响应党的十七届三中全会精神,贯彻落实《2006—2020 年国家信息化发展战略》总体部署和农业部《全国农业和农村信息化建设总体框架(2007—2015)》要求,充分发挥大众传媒的舆论监督作用,增强涉农报刊媒体的传播竞争力和传播实效,中农兴业工程组委会现面向全国各地部分知名涉农媒体单位有选择的结成战略联盟合作伙伴,中农兴业网团(www.znxy.org.cn)旗下中国三农资讯网、中国乡村网、中国三农市场网、中国农副产品供销网、中国农资供销网五大涉农网站将免费为联盟合作的涉农报刊提供全方位的资讯信息网络发布平台共 358 个专题栏目中,不限时、不限量发布涉农报刊自身经营运作中的采编、发行、广告、活动等全方位资讯,同时还可在中农兴业网团旗下五大涉农网站为其广告客户和合作伙伴发布全方位宣传资讯或从事商务活动、政务活动。从而更充分地利用网络平台资源传播三农资讯,服务媒体客户及大众读者。具体事宜请登陆中农兴业网(www.znxy.org.cn)查看。

(中农兴业工程组委会)

我国牧草种质资源保存、利用与保护

严学兵,王成章,郭玉霞

(河南农业大学牧医工程学院,河南 郑州 450002)

摘要:牧草是自然资源的重要组成部分,也是农业可持续发展的物质基础,在我国草地畜牧业生产、生态环境及人民生活中发挥着巨大的作用。为此,论述了我国牧草种质资源调查、收集、保存、研究和利用的现状,存在问题及对今后发展的建议,提出今后应加强优良和珍稀牧草种质的搜集、生态型及遗传多样性的研究和利用、生物技术在优良牧草种质创新的应用、种质保存的时效性和野生状态下牧草遗传变异与进化的速率、短寿命牧草种子保存技术、优良基因的发掘和功能研究以及利用平台的构建、物种或种群保护的生物学基础研究 7 个重点领域的研究。

关键词:牧草种质资源;保护;保存;利用

中图分类号: S540.24

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2008)12-0085-08

牧草种质资源是指所有牧草物种及其可遗传物质的总和。它是牧草及农作物改良所用的原始材料,是农业自然资源的重要组成部分,在草地畜牧业生产及人民生活中发挥着巨大的、不可忽视的作用^[1]。全世界草地面积占全球陆地总面积的 52.17%,我国的草地面积约 4 亿 hm²,占我国陆地总面积的 41.7%,是农田面积的近 4 倍^[2]。我国是世界上牧草种质资源最丰富的国家之一,不仅盛产温带、亚热带和热带草种,而且还具有特殊生态价值和经济价值的旱生、超旱生及耐寒、耐盐碱草种,如沙打旺 *Astragalus adsurgens*、骆驼刺 *Alhagi sparsifolia*、碱茅 *Puccinellia distans* 等^[3]。然而,随着人类活动对环境影响的增强,一些优良牧草种和种群的生存环境受到威胁,遗传多样性正在消失。随着牧草种质资源在世界上越来越受到关注和重视,正在发展成为草地科学中的新兴研究领域。

1 进展与成就

我国牧草种质资源收集和研究工作始于 20 世纪 50 年代初,开始发展缓慢。从“七五”开始,才列入国家科技攻关研究行列,使其得到空前、高速的发展,并在以下几个方面取得了一定的成就。

1.1 牧草种质调查、收集与保存 在过去的 50 余年中,在我国温带、亚热带、热带及高寒地带的部分地区,开展了以摸清家底和采集标本为主

的牧草种质资源的考察和收集。在以往工作基础上已初步查清了我国牧草种质资源的种类、分布及潜力。初步查清了国内的野生牧草资源有 127 科 879 属和 4 215 种,其中种类多、栽培和育种潜力大的禾本科有 173 属 972 种,豆科有 81 属 646 种^[4]。目前收集的饲用作物种质资源有 29 科 204 属 771 种 8 981 份,包括从国外引进并经栽培驯化的饲用作物种类 13 科 91 属 162 种。其中,禾本科 35 属 58 种,豆科 30 属 59 种,其它 11 科 12 属 19 种^[5]。据 2006 年 9 月“全国牧草种质资源保护项目座谈会”统计,截至 2005 年底,中心库保存已鉴定的牧草种质材料 9 593 份,其它各协作组还保存有 15 000 余份种质材料^[6]。

同时,在多个省份和地区也开展了牧草资源调查和收集工作。内蒙古有维管束植物类牧草 899 种,其中禾本科牧草 194 种(占 21.6%),豆科牧草 83 种(占 9.2%),莎草科牧草 54 种(占 6.0%),菊科牧草 134 种(占 14.9%),藜科牧草 58 种(占 6.5%),栽培牧草有 35 种,占牧草总种数的 3.9%^[7]。青海维管束植物有 113 科 636 属 2 420 种,种子植物有 99 科 617 属 2 380 种^[8]。

收稿日期:2008-02-18
基金项目:河南农业大学科研启动基金“不同地区披碱草分化的分子机制”资助
作者简介:严学兵(1974-),男,河南扶沟人,副教授,博士。
E-mail:yxbjzz@163.com
通讯作者:郭玉霞

西藏草地植物共有 3 171 种, 隶属 116 科和 640 属, 占西藏维管束植物总科数的 55.8%, 占总属数的 50.9%, 占总种数的 55%^[9]。江西共有野生牧草 78 科 347 属 733 种^[10]。安徽牧草资源约有 255 种、2 亚种、11 变种, 隶属于 34 科 156 属^[11]。甘肃有 157 种, 分属 14 科 50 属, 其中草甸种有 90 余种, 草原种有 50 余种, 荒漠种有 10 余种, 禾本科植物 59 种, 豆科植物 19 种^[12]。贵州有 86 科 430 属 1 410 种, 仅禾本科、豆科牧草中优等和良等牧草就有 260 余种^[13]。黑龙江草原分布着大约 2 100 余种植物, 其中有经济价值的有 1 000 余种。草地植物主要成分分属 11 科 227 属 796 种^[14]。海南 549 份, 隶属 7 科 33 属, 近 60 种^[15,16]。依据质量特征将调查到的禾本科植物划分为 3 个级别, 其中优良牧草有 48 属 137 种, 中等牧草有 64 属 130 种, 低等牧草有 4 属 4 种^[17]。新疆牧草种数达 2 930 种, 占植物种数的 89.6%, 其中在草地中分布数量大、饲用价值较高的主要有禾本科、豆科、菊科、藜科、莎草科五大科属的牧草^[18]。

1.2 牧草保种工作体系的建立与逐步完善

早在 1989 年, 依托中国农科院草原所, 建立国家种质牧草种质资源中期库, 库内已保存 13 科 129 属 420 种(含亚种、变种)共 3 642 份牧草种质资源, 主要是禾本科和豆科。在呼和浩特、北京、武汉、昆明、南宁分别建成多年生牧草资源圃 5 个。为完善我国牧草种质资源保存利用工作的合理布局, 按照气候带和行政区划相结合的原则, 1998 年成立了全国 10 个牧草种质资源保存利用协作组, 初步形成了“1 个中心库(全国畜牧兽医总站畜禽牧草种质资源保存利用中心)、2 个备份库(呼和浩特中国农科院草原所中期库作为温带牧草备份库, 海南中国热带农科院中期库作为热带牧草备份库)、10 个协作组”的保种和供种工作体系。中国农科院草原所在 1979 年首先建立牧草种质资源研究室, 随后中国农科院畜牧所、兰州畜牧所、湖北畜牧所、广西畜牧所等单位也建立了研究组。在科技平台建设方面, 2003 年国家自然科技资源平台建设项目启动, 自然科技资源分 8 大类, 建设规划周期为 2004—2010 年, 牧草种质

资源的标准化整理和整合项目是植物种质资源项目中的第 7 个子项目之一^[19]。

在国家有组织的搜集之外, 各单位结合当地畜牧业及国家生态与工程建设发展需求, 加强了对: 热带、亚热带牧草种质资源的调查搜集研究^[20]; 生态脆弱地区如干热河谷区、黄河源区牧草资源的研究^[21,22]; 对国家重大工程区如三峡库区的牧草资源引种评价^[23]; 对特殊区域如盐碱区、红壤区的牧草种质资源的引种和收集^[24,25]。

另外, 建立草地自然保护区是保护牧草种质资源和生态环境的有效途径之一, 如华山新麦草 *Psathyrostachys juncea*、野大豆 *Glycine soja*、黄花苜蓿 *Medicago falcata* 自然保护区等^[19]。从 1982 年到 1992 年我国已建立草地类自然保护区 11 处, 总面积约 202 万 hm^2 , 约占全国草地总面积的 0.5%^[26]。据黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、新疆、宁夏、山西、甘肃等省区建立的 8 处草地类自然保护区的不完全统计, 有重点保护植物约 2 000 多种^[27]。

1.3 牧草资源保护的相关标准、法律和法规的制定

牧草种质资源种类繁多, 特征特性各异, 但基于其具备的共同特点制定了牧草种质资源的描述符及其分级标准, 以便对牧草种质资源进行标准化整理和数字化表达, 有利于整合全国牧草种质资源, 规范牧草种质资源的搜集、整理、保存和评价等基础性工作, 创造良好的共享环境和条件, 搭建高效的共享平台, 有效的保护和高效的利用牧草种质资源。牧草种质资源数据标准规定了牧草种质资源各描述符的字段名称、类型、长度、小数位、代码等, 以便建立统一、规范的牧草种质资源数据库^[28]。在农业部畜牧兽医局和全国畜牧兽医总站的主持下, 编制出《牧草种质资源保存利用中长期规划》、《牧草种质资源搜集规程(试行)》、《牧草种质资源圃建植管理技术规程(试行)》、《牧草种质资源中期库管理技术规程(试行)》等和《牧草耐盐性鉴定方法(试行)》、《多年生温带牧草耐热性鉴定方法(试行)》、《牧草抗旱性鉴定方法(试行)》、《牧草抗寒性鉴定方法(试行)》4 个抗逆性鉴定方法以及《草种质保存材料送交入库规范(试行)》等规范及标准, 初步统一了我国