

麦田3种杂草种子的破眠

张军林^{1,*} 慕小倩² 徐敏² 彭帆¹ 张蓉¹ 袁龙刚²

西北农林科技大学¹ 国家生命科学与人才培养基地, ² 生命科学学院, 陕西杨凌 712100

提要 研究麦田常见的3种杂草破眠的结果表明, 4~35℃的变温处理、0.3%赤霉素浸泡2 h、3.6%盐酸浸泡30 min (发芽率达到58.0%)均可打破播娘蒿种子的休眠; 9.8%硫酸处理10 min、6.6%硝酸处理35 min、30%双氧水处理40 min、3.6%盐酸处理30 min (发芽率达到60.0%)也均可打破野燕麦种子的休眠; 麦仁珠种子则以浓盐酸处理5 min的破除休眠效果最好, 发芽率达到72.0%。

关键词 麦田伴生杂草; 破眠; 变温; 赤霉素; 化学试剂

Seeds Dormancy Breaking of Three Kinds of Weeds in Wheat Field

ZHANG Jun-Lin^{1,*}, MU Xiao-Qian², XU Min², PENG Fan¹, ZHANG Rong¹, YUAN Long-Gang²

¹National Base of Life Sciences and Biotechnology Education, ²College of Life Sciences, Northwest Sci-Tech University of Agriculture & Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China

Abstract The results showed that the dormancy of *Descurainia sophia* (L.) Schur. could be broken by temperature fluctuation (4–35°C), 0.3% GA₃ immersion for 2 h or 3.6% H₂O₂ immersion for 30 min. While the dormancy breaking of *Avena fatua* L. could be broken by 3.6% H₂O₂ immersion for 30 min, 9.8% H₂SO₄ immersion for 10 min, 6.6% HNO₃ immersion for 35 min or 30% H₂O₂ immersion for 40 min. The dormancy breaking of *Galium tricornis* Stokes was best by concentrated HCl and the germination percentage reached 72.0%.

Key words wheat-associated weeds; dormancy breaking; temperature fluctuation; GA₃; chemical reagents

播娘蒿 [*Descurainia sophia* (L.) Schur.]、野燕麦 (*Avena fatua* L.) 和麦仁珠 (*Galium tricornis* Stokes) 是我国北方麦田最常见的3种恶性伴生杂草 (慕小倩 1997; 李扬汉 1998), 分别属于十字花科、禾本科和茜草科 (陕西省农牧厅渭南农垦研究所 1984)。这些植物生长周期长, 在麦田中有一定群落优势, 对小麦的生产和栽培有严重影响。它们都是重要的畜禽饲料, 其中麦仁珠还是重要的野生药用资源 (慕小倩等 2003) 和饲料 (祝廷成和李建东 1991), 播娘蒿的种子含有丰富的不饱和脂肪酸 (罗鹏等 1998), 有保健作用和药用研究价值 (杨天奎等 1995; 孙凯和李铎 2002)。杂草在长期的自然选择和频繁的除草压力下, 形成了许多大田作物不具备的特殊的生物学特性和生长发育规律。休眠是大多数杂草种子具有的特性, 是长期自然选择过程中形成的对不良环境条件的一种适应性 (李孙荣 1991)。杂草种子的休眠特性给杂草研究带来不利影响, 本文初步探索这3种常见麦田伴生杂草种子破眠的方法, 以期能为麦田伴生杂草的防除和科学研究提供参考。

材料与方法

2005年6月在陕西杨凌地区小麦田中采集3种伴生杂草的成熟种子: 播娘蒿 [*Descurainia sophia* (L.) Schur.]、野燕麦 (*Avena fatua* L.) 和麦仁珠 (*Galium tricornis* Stokes), 自然风干, 常温保存。实验有3组, (1) 变温处理: 2005年7月16日, 将3种杂草种子于35℃高温下保存1周后, 再于4℃低温下冷藏1周 (韩建国 1997), 以常温下保存的作对照。杂草种子放在直径为90 mm、含已消毒沙子的培养皿中培养, 播娘蒿和麦仁珠每皿放50粒种子, 野燕麦每皿放30粒种子, 每个样品重复3次, 并分别设对照。每天及时加水, 保持沙床湿润。于人工气候箱中模拟昼夜周期培养, 白天温度为20℃, 光强80 μmol·m⁻²·s⁻¹, 持续照光14 h·d⁻¹; 黑夜温度为15℃, 持续10 h·d⁻¹。自

收稿 2005-11-28 **修定** 2006-05-23
资助 国家“十五”攻关项目 (2002BA516A04) 和西北农林科技大学科研重点项目。

*E-mail: junlinlx@yahoo.com.cn, Tel: 029-87051106

播种后出现发芽起, 隔天统计发芽情况。(2) 赤霉素处理: 2005年7月23日, 将3种杂草种子分别用0.3%的赤霉素(GA_3)浸泡2 h (夏清华等1991), 再用蒸馏水冲洗3次, 放在培养皿中沙床培养, 培养方法和条件同上。从出现发芽开始隔2 d统计发芽情况。(3) 化学试剂处理: 2005年8月2日, 将3种杂草种子分别用化学试剂处理(张东向1996; 赵同芳1966) (表1)。处理后的种子用蒸馏水冲洗3次后放在培养皿沙床中培养, 分别以未经处理的3种杂草种子为对照, 培养方法和条件同上。从播种后第2天开始隔天统计发芽情况。

表1 不同浓度和处理时间的化学试剂处理

Table 1 Treatments with different chemical reagents and time

编号	化学试剂	浓度/%	处理时间/min
NS5	硫酸	98.0	5
NS10	硫酸	98.0	10
1S10	硫酸	9.8	10
NX5	硝酸	65.0	5
NY5	盐酸	38.0	5
H040	双氧水	30.0	40
X6.6-35	硝酸	6.6	35
Y3.6-30	盐酸	3.6	30
Y3.6-60	盐酸	3.6	60

实验结果

1 变温对3种杂草种子发芽率的影响

由图1可以看出, 变温可有效打破播娘蒿种子的休眠, 培养16 d后发芽率达到58.0%, 但对野燕麦和麦仁珠的破眠效果不明显, 其中野燕麦发芽率只有26.7%, 麦仁珠的发芽率只有12.1%。未作处理的发芽率均为0。

2 GA_3 对3种杂草种子发芽率的影响

未作处理的3种杂草种子发芽率均为0, 而经 GA_3 处理的均发芽(图2), 其中播娘蒿的发芽率相对其它2种最高, 但都太低, 未达到理想的效果。从时间上来看, 播娘蒿变化趋势明显, 而野燕麦和麦仁珠变化不大。

3 化学试剂对3种杂草种子发芽率的影响

图3显示:

(1) 就播娘蒿来说, 前10 d内, 双氧水处理

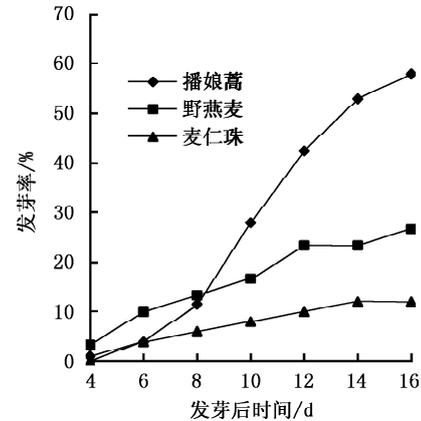


图1 变温对3种杂草种子发芽率的影响

Fig. 1 Effects of temperature fluctuation on seeds germination of three kinds of weeds

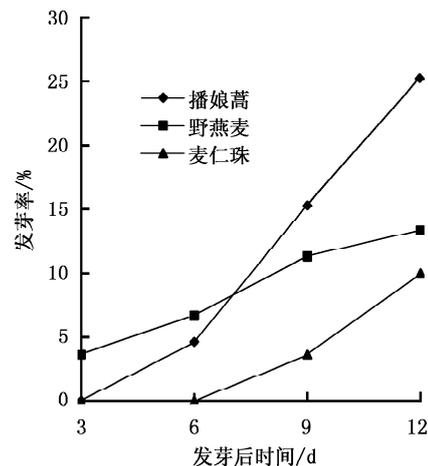


图2 GA_3 对3种杂草种子发芽率的影响

Fig. 2 Effects of GA_3 on seeds germination of three kinds of weeds

的可破除休眠, 比未处理的高些, 其次是3.6%盐酸处理30和60 min以及9.8%硫酸处理10 min效果较好。而在后面8 d, 3.6%盐酸处理30 min的效果最好, 发芽率达到90.0%, 然后是3.6%盐酸处理60 min、9.8%硫酸处理和双氧水处理的次之, 而未经处理的发芽率仅为60.0% (图3)。

(2) 发芽后10 d, 3.6%盐酸处理30 min和9.8%硫酸处理能有效地打破野燕麦种子休眠。浓硫酸处理5 min和不作处理的相当, 而双氧水处理、3.6%盐酸处理60 min、尤其是浓硝酸处理和6.6%硝酸处理35 min却抑制发芽。10 d以后, 9.8%硫酸处理、6.6%硝酸处理和3.6%盐酸处理

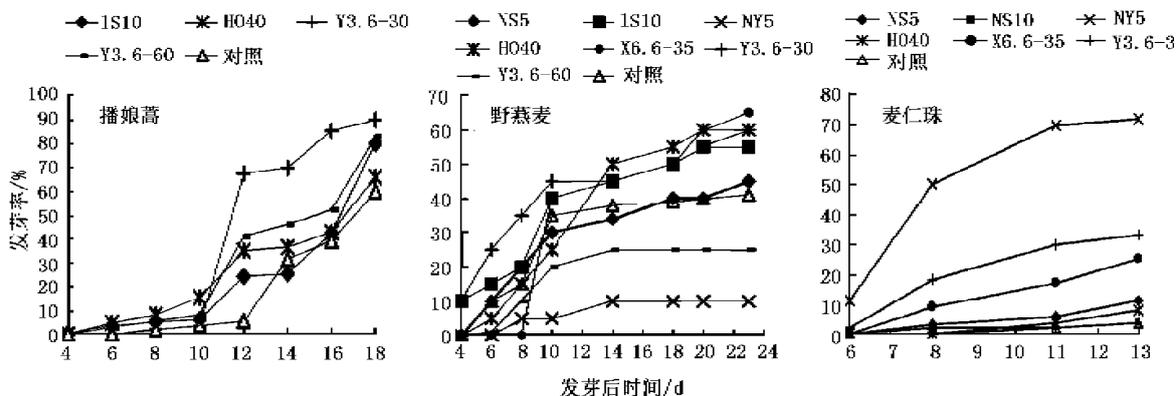


图3 化学试剂对3种杂草种子发芽率的影响

Fig. 3 Effects of chemical agents on seeds germination of three kinds of weeds

30 min的种子仍保持较高的发芽率,特别是6.6%硝酸处理的突然升高,而浓硫酸处理的发芽水平则与未处理的相当。3.6%盐酸处理60 min特别是浓盐酸处理则抑制发芽(图3)。

(3)在整个发芽过程中,浓盐酸处理破除麦仁珠种子休眠的效果最好,发芽率达到72%,其次是3.6%盐酸处理30 min和6.6%硝酸处理,其他处理和未经处理的相比无明显差别(图3)。

讨 论

杂草在其生命周期中都要经历一个长短不同的休眠期,造成杂草种子休眠的因素有内外两方面。休眠的内因主要是种子中会有抑制生长的物质(如脱落酸)、胚未发育成熟、种皮透水性和透气性差等,由此而引起的休眠称为原生休眠。一般认为,由于发芽抑制物质(如脱落酸)引起种子休眠,可用赤霉素处理的方法予以解除,从而提高发芽率。本文中的播娘蒿种子明显属于这种类型。变温处理和腐蚀性酸可以破除种子硬实引起的休眠(卜连生等2003)。硫酸、硝酸、双氧水和盐酸都有很强的腐蚀性和氧化性,以之处理透气性差的种子,通常均能取得良好的效果。不同种子由于种皮组织及通透性有差异,可以分别采取适宜浓度的药液和处理时间。此种方法对许多禾草和花卉,尤其是野生植物的种子特别有效(浦惠明和高建芹2003)。本文中,用化学试剂破除

播娘蒿、野燕麦和麦仁珠休眠的良好效果也说明了这一点。

参考文献

- 卜连生,沈又佳,周春和(2003).种子生产简明教程.南京:南京师范大学出版社,48~55
- 韩建国(1997).实用牧草种子学.北京:中国农业大学出版社,87
- 李孙荣(1991).杂草极其防治.北京:北京农业大学出版社,10~31
- 李扬汉(1998).中国杂草志.北京:中国农业出版社,447~448,871~872,1169~1170
- 罗鹏,高福利,高宏波,陈昭麟,周颂东,殷家明(1998).特用油料植物播娘蒿.中国油料作物学报,20(1):28~32
- 慕小倩(1997).杨陵区麦田杂草种类及其防除.陕西农业科学,43(4):47~49
- 慕小倩,杨文,段琦梅,周元,高玲(2003).陕西十种常见杂草的药用特性.陕西农业科学,47(4):67~69
- 浦惠明,高建芹(2003).十字花科杂草种子的破眠研究.杂草科学,21(1):9~11
- 陕西省农牧厅渭南农垦科研所(1984).陕西农田杂草图志.西安:陕西科技出版社,4~6,43~43
- 孙凯,李铤(2002).葶苈子化学成分和药理作用的研究进展.中草药,33(7):3~5
- 夏清华,陈润政,缚家瑞(1991).龙眼种子的休眠特性及萌发生理.植物生理学通讯,27(5):397~398
- 杨天奎,高春香,张超明,李相勤,李越平,郑建平,冯文斌(1995). α -亚麻酸降血脂作用的研究.中国油脂,20(3):46~49
- 张东向(1996). H_2O_2 浸种对水稻和玉米种子萌发的影响.植物生理学通讯,32(2):115~117
- 赵同芳(1966).种子的萌发生理.植物生理学通讯,16(4):23~24
- 祝廷成,李建东(1991).中国饲用植物志(第3卷).北京:中国农业出版社,376~378