

# 梨树芽袋栽培技术模式初报

马春晖, 王 然, 李鼎力

(青岛农业大学 园林园艺学院, 山东 青岛 266109)

**摘 要:**在梨树开花前 25 d, 选用白色单层蜡质纸袋(A 型袋)、带孔的半透明塑料袋(B 型袋)、外层灰色内层红色的双层纸袋(C 型袋)3 种不同类型纸袋和  $\text{KNO}_3$ 、 $\text{ZnSO}_4$  和  $\text{GA}_3$  乳膏 3 种化学药剂对梨树休眠花枝进行了套袋和药剂处理, 研究套袋和药剂处理对梨树开花的影响。结果表明: 休眠期套袋处理能明显提早花期, 不同袋型促花效果不同, A 型袋和 B 型塑料袋促花效果优于 C 型袋, 花期比对照提早 4~5 d; 套 A 型和 B 型袋, 同时涂抹 4%  $\text{ZnSO}_4$  溶液处理, 促花效果最为明显, 花期比对照提早 7 d 左右, 但 C 型袋与对照差异不明显, 且新梢叶片出现黄化。不同袋型保温保湿效果不同, B 型塑料袋保温、保湿效果优于其他袋型。综上, 梨树休眠期花芽套袋(芽袋栽培), 是一项提早开花结果的有效栽培技术措施。

**关键词:**梨; 芽袋; 栽培模式; 温湿度

**中图分类号:** S 661.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)10-0005-05

梨树是我国主栽落叶果树之一, 面积大、产量高。在栽培方式上, 由于树体生长旺盛、高大, 主要以露地栽培为主, 随着果树产业的发展和栽培技术的革新, 梨树的促成栽培将会受到越来越多的关注。梨树必须经过自然休眠后才能正常开花结果, 在促成栽培上, 除设施的因素外, 如何打破梨树休眠, 提早开花期是早结果、早上市的关键, 因此及时开展一些促成栽培新技术的研究十分必要。

引起梨树休眠的内因是遗传因子的控制, 它通过影响内部的激素水平、水分状态、膜透性和能量代谢来影响芽的休眠; 外因是温度和日照长度的影响, 落叶果树休眠的主导因素是低温<sup>[1]</sup>。近年来, 解除梨树休眠的研究取得一定进展, 常用的几种方法有温度处理、化学药剂、外源生长调节剂、摘叶处理等。当植株进入休眠后, 只要满足一定的需冷量, 短时高温处理就可有效解除果树花芽休眠, 但是高温处理超过一定时间, 就会对花芽及枝皮造成某种伤害, 导致其解除休眠效果减弱<sup>[2-3]</sup>。变温处理可以提早结束休眠<sup>[4]</sup>。化学药剂处理可打破休眠, 如石灰氮是破眠或促进萌芽的目前国内落叶果树

栽培过程中效果较好的常用的化学药剂, 能提高  $\text{H}_2\text{O}_2$  含量和 POD 活性, 降低 CAT 活性<sup>[5]</sup>, 硝酸类物质也具有一定的破眠作用, 但不同时期处理有明显的差异<sup>[6]</sup>。激素类物质是打破休眠的常用试剂, 一些研究表明,  $\text{GA}_3$  能够促进叶芽的萌发, 但对花芽的效果较差, 6-BA 也能够促进花芽的发育<sup>[4]</sup>。

除以上化学措施外, 在利用花前套袋打破梨树休眠, 提早开花结果研究上, 目前日本在梨树设施栽培中开展了一些试验研究工作。在果树套袋栽培技术研究上, 国内主要集中在套袋的方法和时期, 以及对果实品质的影响等方面, 套袋对梨树休眠解除和熟期调节研究方面, 相关研究报道很少。

该研究主要基于套袋对果树微域环境温湿度的调节机制, 同时结合化学措施, 在梨树被迫休眠阶段, 采用果树萌芽前套袋, 即“芽袋栽培”模式, 解除梨树休眠, 提早萌发和开花, 提早果品供应和上市时间, 探索芽袋栽培在梨树生产中利用的可行性。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验选用 3 种袋型。A 型袋为白色单层蜡质纸袋, 厚度约 0.005 cm, 特点是疏水性和透光性好; B 型袋为带孔的半透明塑料袋, 厚度约 0.005 cm, 特点是保温保湿效果好, 透光性好, 通风性差; C 型袋为外层灰色内层红色的双层纸袋, 厚度约 0.01 cm, 特点是遮光性强, 疏水性好(图 1)。选用 3 种化学药剂, 分别为  $\text{KNO}_3$ 、 $\text{ZnSO}_4$  和  $\text{GA}_3$  乳膏。

**第一作者简介:**马春晖(1966-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事果树栽培生理学研究。

**责任作者:**李鼎力(1978-), 男, 博士, 现主要从事园艺植物生理学研究。E-mail: qauldl@163.com。

**基金项目:**山东省自然科学基金资助项目(Y2007D64); 国家现代农业(梨)产业技术体系建设专项资助项目(nycyt-29-06)。



图1 田间套袋试验照片

## 1.2 试验方法

试验在青岛农业大学园艺学院试验果园进行,果园土壤为砂壤土,土层深厚,具灌溉条件。品种为“丰水梨”,7 a 生树龄,定植株行距为 3 m×4 m,树势基本一致,树形为小冠型。

套袋处理:在开花前 25 d,田间随机选取发育健壮及生长一致的中长花枝,分别套 A 型袋、B 型袋、C 型袋,6 次重复,不做任何处理的中长枝作为对照,套袋时使枝条处在袋的中央部位,即呈悬空状态。

药剂加套袋处理:配制 4%、7%、10%、13%的  $KNO_3$  溶液,和 2%、3%、4%、5%的  $ZnSO_4$  溶液,及  $GA_3$  乳膏,在萌芽前 25 d,随机选取发育健壮的中长花枝,用浸沾药剂的棉棒涂抹花枝。选择 3 个相同长势的花枝涂蒸馏水作对照,药剂处理后,将每一处理划分为 2 组,一组套 A 型袋,另外一组套 B 型袋,6 次重复,套袋方法与以上处理相同。

自套袋之日开始,用数字式温湿度计(Series 485, USA)对套袋处理袋内外温湿度进行了连续跟踪测定。在盛花期(4 月 7 日)统计各处理的开花率,新梢生长期(4 月 11 日)对各种处理的新梢长度、叶片大小进行了测定和拍照。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同类型袋内昼夜温度变化

从图 2 可看出,正常天气条件下,即无高温或阴雨条件下,3 种类型袋内的温度日变化动态基本一致,呈峰形分布,即袋内温度随着气温的升高而升高,1 d 中 3 种类型袋内的最高温度一般出现在 13:00~15:00,18:00 至次日 8:00 之间各类型袋内温度差异不显著,从 8:00 开始各类型袋内温度差异开始增大,11:00~18:00,不同类型袋内差异显著,与环境温度差异最大。在 11:00~18:00,3 种袋内温度差异明显,其中 B 型袋高于 A 型袋和 C 型袋,在 13:00~15:00,C 型袋内的温度低于外界环

境温度。主要原因是 A 型袋和 B 型袋透光性好且比较薄,在光照充足时袋内升温快,C 型袋为双层袋并且透光性较差,升温慢。

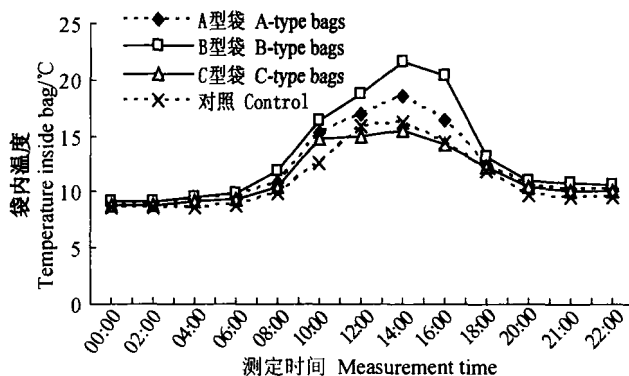


图2 不同类型袋内昼夜温度变化

Fig. 2 The changes of temperature in different type bags for day and night

### 2.2 不同类型袋内昼夜相对湿度变化

从图 3 可看出,袋内湿度的变化动态与温度相反,呈 V 形分布,果袋内的温度和湿度变化呈负相关,最高湿度出现在 6:00 前后,袋内的湿度在夜间较高,日间随着气温的升高而逐渐降低;C 型袋和外界环境相对湿度在 13:00 时降至最低,A 型和 B 型的袋推迟到 14:00 时降至最低。B 型袋相对湿度明显高于其它袋,平均最低相对湿度为 53.2%;A 型袋和 C 型袋内的相对湿度差异不明显,平均最低相对湿度分别为 32.1% 和 31.8%,但均高于环境相对湿度。以上结果说明,套袋能提高袋内相对湿度,塑料材质袋保湿效果好。

### 2.3 不同时期袋内平均日温

从图 4 可看出,在试验期间,各种袋型内及环境中的日平均温度变化趋势一致,随着测定日期的延伸,温度呈上升趋势,但上升过程中有时会出现下降情况,这与试验过程中天气变化有关,如在阴雨天气或多云天气时日平均气温较低;B 型袋内的日平均温度显著高于其

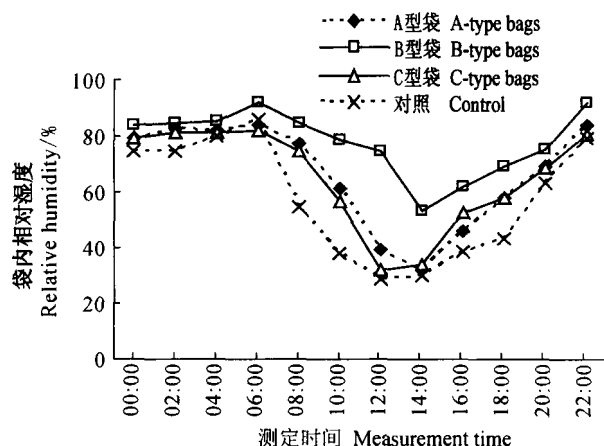


图3 不同类型袋中昼夜相对湿度变化

Fig. 3 The changes of relative humidity in different type bags for day and night

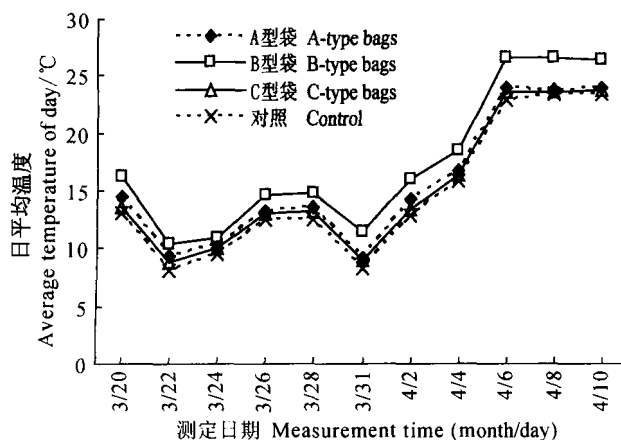


图4 各种袋型内部平均日温变化

Fig. 4 The changes of average temperature of day in different type bags

它袋型及环境的日平均温度,因为B型袋是塑料袋,保温效果明显比纸袋好,所以袋内温度相对高。

#### 2.4 不同时期袋内相对湿度

从图5可看出,B型袋比其它袋和环境中的相对湿度大,随着外界气温升高,差异越显著,A型袋和C型袋与环境之间的日平均相对湿度无显著差异;在阴雨天,袋内和环境相对湿度接近100%,各袋型与环境相对湿度差异变小。以上说明B型塑料袋保湿效果由于其它袋型。

#### 2.5 套袋处理对梨树开花期的影响

从表1可看出,休眠期套袋后,能明显提早梨树花期,3种袋型处理差异明显,A型袋与B型袋促花效果最为明显,与对照相比能提早开花期4~5 d。C型袋效果较差,仅提早开花期2 d左右。A型袋的花期比B型袋长,尤其从盛花期到谢花期,这一点有利于传粉以及坐果。B型袋透光性好,升温快,芽的发育比A型袋快,但

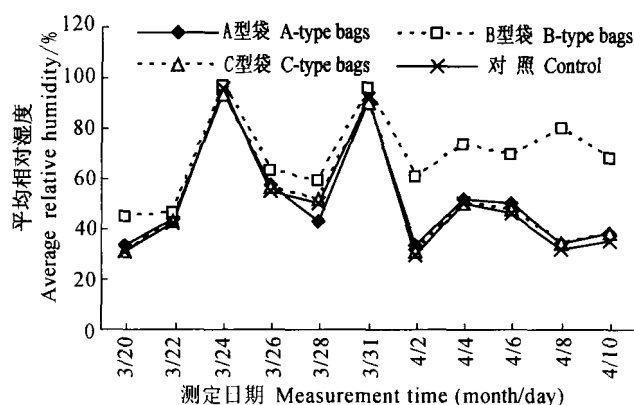


图5 各种袋型中的日平均相对湿度

Fig. 5 The average relative humidity of day in different type bags

由于袋内温湿度过高,导致花期持续时间变短。C型袋遮光性强,袋中温度上升缓慢,促花效果差,且叶片出现黄化现象(图6)。

表1 同袋型对梨树花芽发育的影响 月/日

Table 1 The effects of bag type on the development

处 理 Treatments	of pear flower bud (month/day)			
	未套袋 No-bagging	A型袋 A-type bag	B型袋 B-type bag	C型袋 C-type bag
花蕾期 Budding time	4/6	4/2	4/1	4/4
初花期 Start flower time	4/8	4/4	4/3	4/7
盛花期 Full bloom flower time	4/12	4/8	4/7	4/11
谢花期 End flower time	4/17	4/13	4/10	4/15

#### 2.6 化学药剂对打破梨树休眠的影响

从表2、3可看出,相同袋型的不同药剂处理中,除袋型因素外,与对照相比较,3种药剂都具有一定的促花效果,但浓度不同促花效果差异明显。在A型袋中10% KNO<sub>3</sub>溶液和4% ZnSO<sub>4</sub>溶液处理效果最显著,能提早花期3 d,其次为GA<sub>3</sub>乳膏处理,能提早花期2 d;在B型袋中10% KNO<sub>3</sub>溶液、4% ZnSO<sub>4</sub>溶液、GA<sub>3</sub>乳膏的促花效果最为明显,但3种药剂间无显著差异,与对照相比能提早花期2 d。从叶片的发育来看,不同袋型中的叶片发育存在明显差异,4月11日测定结果显示,B型袋中叶片发育最快,叶片纵径和横径明显大于其它袋型,其次为A型袋,C型袋中叶片纵径和横径与对照相比差异不明显。另外从叶色来看,A型袋和B型袋叶色发育正常,C型袋叶色出现明显的黄化。以上结果指出,化学药剂处理也能够促进花芽的发育,提早开花,袋型不同对药剂的作用效果也不同,A型袋和B型袋适宜用作芽袋栽培,而C型袋由于遮光性强,叶片不能正常发育,不适宜芽袋栽培。

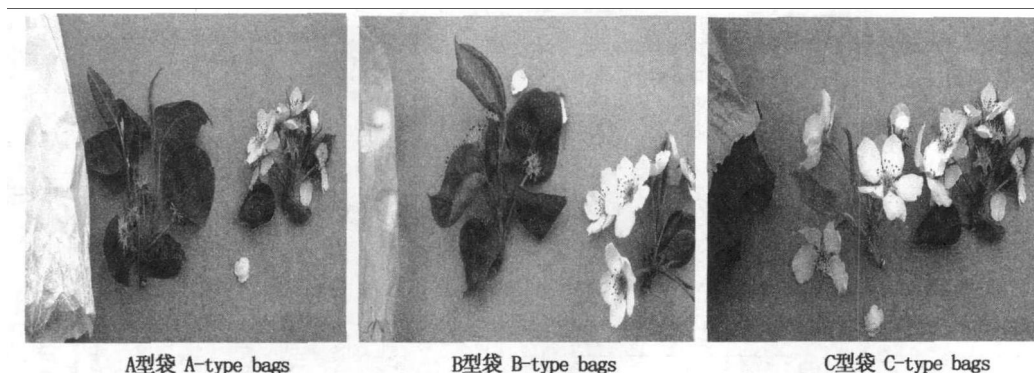


图6 套袋对花叶发育的影响(左侧为套袋处理,右侧为对照)

表 2

套 A 型袋和药剂处理对开花期和叶片生长的影响

Table 2 The effects of chemical reagents and A-type bag on the growth of flowering time and leaves

化学药剂 Chemical reagents	处理浓度 Concentration/%	提早开花天数 Flowering days/d	开花率 Flowering rate/%	纵径×横径 Vertical×Horizontal/cm
KNO <sub>3</sub>	4	1	44.4	5.0×3.6
	7	2	56.3	5.2×3.7
	10	3	78.3	5.4×4.2
	13	1	40.0	5.0×3.3
ZnSO <sub>4</sub>	2	0	32.3	5.3×3.5
	3	1	43.3	5.3×3.8
	4	3	82.8	5.8×4.2
	5	0	32.0	4.6×3.5
GA <sub>3</sub>	2.7	2	58.7	5.9×4.5
对照 Control	0	0	28.0	4.0×3.2

表 3

套 B 型袋和药剂处理对开花期和叶片生长的影响

Table 3 The effects of chemical reagents and B-type bag on the growth of flowering time and leaves

化学药剂 Chemical reagents	处理浓度 Concentration/%	提早开花天数 Flowering days/d	开花率 Flowering rate/%	纵径×横径 Vertical×Horizontal/cm
KNO <sub>3</sub>	4	0	75.9	5.5×4.0
	7	0	76.2	5.7×4.1
	10	2	95.2	5.9×4.8
	13	0	57.8	5.2×4.0
ZnSO <sub>4</sub>	2	0	75.9	5.6×4.2
	3	1	81.0	5.8×4.4
	4	2	89.3	5.8×4.9
	5	0	70.3	5.6×4.2
GA <sub>3</sub>	2.7	2	92.6	6.3×5.0
对照 Control	0	0	63.8	5.2×3.8

### 3 结论与讨论

落叶果树芽的休眠是一个十分复杂的现象,芽的萌发包含着极其复杂的生理过程,该试验结果指出,GA<sub>3</sub>、KNO<sub>3</sub> 和 ZnSO<sub>4</sub> 均有打破梨树休眠的作用,其中 10% KNO<sub>3</sub> 溶液和 4% ZnSO<sub>4</sub> 溶液对打破休眠,促进开花展叶的效果最为明显。一些研究指出,使用 KNO<sub>3</sub> 溶液具打破休眠的效果,且花期持续时间长<sup>[7]</sup>;闫田力等<sup>[8]</sup>认为,虽然硝酸钾可打破休眠,但并不能提早花期。GA<sub>3</sub> 促进叶芽萌发具显著效果,但存在严重花芽脱落现象;孙凌俊等<sup>[7]</sup>研究认为,GA<sub>3</sub> 不但不能打破休眠,反而起

到延迟作用;方金豹等<sup>[9]</sup>研究指出,果树需冷量达到 50%~60%时,100 mL/L 的 GA<sub>3</sub> 处理对打破休眠有显著效果,花期可以提前 12 d。出现以上结果的主要原因可能与树种和品种、试验方法及施用浓度有关。在利用 ZnSO<sub>4</sub> 打破休眠方面,前人研究较少,该试验结果指出,适当浓度的 ZnSO<sub>4</sub> 能够打破休眠,促进花叶发育,但低浓度时 ZnSO<sub>4</sub> 打破休眠效果不显著,起不到打破休眠的作用。据此初步认为,ZnSO<sub>4</sub> 可作为一种打破休眠的化学试剂,但在使用时和方法,适宜浓度的筛选,以及作用机理等方面需进一步的研究。另外,一些化学试剂尽

管具打破休眠的作用,如  $GA_3$ 、6-BA 等激素类物质,由于成本和吸收等方面的原因,难以在生产中应用,但  $KNO_3$  溶液和  $ZnSO_4$  等属常见的化学试剂,成本低、吸收快、安全无毒,更适合在生产中应用。

梨树萌芽期套袋对花芽发育、分化和枝叶的生长有明显的促进作用,3 种袋型中 B 型袋在该试验中花叶发育最快,但是 B 型由于是塑料材质,透气性差,袋内的温湿度变化与外界差异较大,花期短,如遇高温天气,枝叶有可能出现日烧,这一点值得注意。A 型袋透光性强,袋内温度湿度适宜,花期长,枝叶生长良好,适宜芽袋栽培;C 型袋遮光作用强,袋内叶片得不到充足的光照,叶片黄化现象严重,不适宜芽袋栽培。因此,综合考虑,A 型袋最适合用于打破休眠,促进花叶生长,但在质量和透气性等方面还有待改进。

在实际应用中要注意以下事项:在袋型选择上,尽量选用大袋为好,提高套袋效率和枝叶生长空间,雨量多的地区尽量选用优质防水袋,报纸袋尽管成本低,但耐水性差,不易做芽袋栽培。另外为避免袋内病虫害发生,在套袋前应喷洒 1 次农药。在霜冻多发地域,芽袋具防霜作用,可延迟解袋时间。在品种选择上应选用优质、早熟品种,盛花期解袋后应及时授粉。

该试验结果指出,花前套袋能明显提早梨树的开花期,是一项简便、有效和低成本的促花促果栽培技术措施,适用于梨树的促成栽培及露天栽培,日本在梨树设

施栽培中已开展试用。同时,结合休眠解除剂的施用,促花效果更为明显。但这一技术有待进一步完善,如适宜的栽培地域,树种及品种选择,专用袋型的研制等方面还需做进一步的研究。另外,还要从节约成本和省力化的角度去考虑简便易行的套袋方法,降低劳动成本,提高作业效率,使这一技术真正能够应用到生产实际,为梨树产业的发展发挥应有的作用。

#### 参考文献

- [1] 刘仁道,廖明安. 温度对落叶果树休眠的影响[J]. 西南科技大学学报, 2004(2):114-115.
- [2] 董杰,徐继忠,陈海江,等. 短时高温打破早露蟠桃花芽休眠效应研究[J]. 河北农业大学学报, 2007(2):51-53.
- [3] 王海波,李疆,王孝娣,等. 短时间高温处理下桃芽酚类物质及相关酶活性与休眠解除的关系[J]. 果树学报, 2006(3):365-369.
- [4] 高东升,李宪利,束怀瑞. 化学脱叶对桃自然休眠的调控效应[J]. 果树学报, 2002(4):269-271.
- [5] 姜卫兵,韩浩章,费宪进,等. 石灰氮和水杨酸对破除葡萄芽休眠的影响[J]. 园艺学报, 2007(2):317-324.
- [6] Wang S T, Faust M. Changes in the antioxidant system associated with budbreak in 'Anna' apple (*Malus domestica* Borkh.) buds[J]. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1994(4):735-741.
- [7] 孙凌俊,赵文东,张治东,等. 提早解除葡萄休眠的药剂筛选试验[J]. 北方果树, 2005(2):13-14.
- [8] 闫田力,秦旭. 不同处理对油桃休眠的影响[J]. 江苏农业科学, 2008(4):144-147.
- [9] 方金豹,顾红,乔宝营. 不同化学物质打破葡萄、桃休眠的研究[J]. 果树学报, 2005(5):470-473.

## Preliminary Study on the Cultivation Technique of Bud-bagging of Pear

MA Chun-hui, WANG Ran, LI Ding-li

(College of Landscape and Horticulture, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 2661099)

**Abstract:** Twenty five days before flowering, the pear branches with flower bud were treated by three type bags with white monolayer wax paper bag (A-type), pinhole plastic bag (B-type) and double-layer paper bag of outer gray and inner red (C-type), and three chemical reagents with  $KNO_3$ ,  $ZnSO_4$  and  $GA_3$  for study of the effect of bagging and chemical reagent on the pear flowering. The results showed that treatments of bagging and chemical reagents before flowering could significantly break dormancy and promote flowering. The A-type bag and B-type bag were an excellent on the promote flowering compared with C-type bag and control; The growth of flower and leaf in the treatment with A-type bag add 4%  $ZnSO_4$  was earlier than other, and flowering period was seven days earlier than control. However, the flowering period was not significantly different between C-type bag and control. There were difference in the temperature and humidity inside the bag, which excelled for B-type bag. There results suggest that pear dormancy period bagging (bud-bagging cultivation) could significantly promote flowering, and it was an effective cultivation technique.

**Key words:** pear; bud-bagging; cultivation technique; temperature and humidity