

赵 薇,王爱花,陆 慢,等. 不同春化处理对蚕豆开花结荚时间和产量的影响[J]. 江苏农业科学,2018,46(16):102–105.
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2018.16.025

不同春化处理对蚕豆开花结荚时间和产量的影响

赵 薇,王爱花,陆 慢,缪旻珉
(扬州大学园艺与植物保护学院,江苏扬州 225009)

摘要:以蚕豆品种通鲜二号为材料,分别进行 4 ℃、10 ℃/5 ℃(白天 10 ℃,夜间 5 ℃)、15 ℃/8 ℃(白天 15 ℃,夜间 8 ℃)的 20、35、50 d 春化处理,研究不同春化处理对蚕豆开花时间和产量的影响。结果表明,蚕豆经过 4 ℃、10 ℃/5 ℃、15 ℃/8 ℃处理均可以开花结荚;在相同的春化时间下,4 ℃和 10 ℃/5 ℃处理的蚕豆从定植到首花开放和鲜荚始收的时间均无显著差异($P>0.05$),均显著短于 15 ℃/8 ℃处理($P<0.05$);4 ℃处理的主茎分枝数、单株结荚数和单株产量均显著低于 10 ℃/5 ℃和 15 ℃/8 ℃处理($P<0.05$)。在相同的春化温度下,春化 35 d 开花结荚时间显著短于春化 20 d($P<0.05$),但与春化 50 d 差异不显著($P>0.05$),且 35 d 处理的主茎分枝数、单株结荚数和单株产量最高。综合分析表明,10 ℃/5 ℃春化处理 35 d 的效果最好,首花时间、鲜荚始收时间最早,分别为 22.7、52.6 d,单株产量最高,可达 414.7 g。

关键词:蚕豆;春化温度;春化时间;开花时间;产量

中图分类号: S353⁺.1;S643.604 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2018)16–0102–03

蚕豆别称胡豆、佛豆、罗汉豆等,是 1 年生或 2 年生的草本植物^[1–2]。鲜食蚕豆翠绿清香,鲜嫩可口,营养丰富,含有人体必需的氨基酸,蛋白质含量达 8.8%,且含有丰富的胡萝卜素、维生素及矿物元素,尤其是磷和钾含量较高,深受人们的喜爱^[3]。露地蚕豆须要经历漫长的冬季低温自然春化的过程才能正常开花结荚,最早 4 月底鲜荚才能采摘上市,且上市时间短,一般 20~25 d,远远不能满足人们对鲜食蚕豆需求量和需求时间不同的要求^[4]。春化时间的温度和时间长短对鲜食蚕豆的上市期和经济效益影响巨大,通过研究人工春化处理对蚕豆生育期和产量的影响,对探索提早蚕豆上市时间的方法具有重要的意义^[2,5]。

本试验以通鲜二号蚕豆品种为研究对象,通过温度和时间 2 个因素对其进行春化处理,研究不同春化温度及春化时间对蚕豆开花结荚时间、分枝数、单株结荚数、单荚质量和单株产量的影响,以期缩短蚕豆生育期,提早蚕豆上市,增加农民经济收入,促进蚕豆种植产业的发展提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试蚕豆品种为通鲜二号,中熟鲜食品种,露地播种至鲜荚采收需要 209 d 左右^[5]。

1.2 试验方法

1.2.1 浸种催芽 本试验于 2015 年 7 月在扬州大学蔬菜分子生物学实验室和试验田进行,挑选大小一致、颗粒饱满、无

虫眼的蚕豆种子,清水清洗 2 次,放入浸种容器中浸种,其间换水淘洗。待种子饱胀、无瘪、无皱纹、平嘴处壳未开裂时,结束浸种(时间为 18 h)。将种子放入网袋,置于 75% 百菌清可湿性粉剂 500 倍液消毒 20 min,清水冲洗干净,沥干水分。将种子平铺在无纺布上,盖上纱布,20 ℃进行催芽。

1.2.2 播种 育苗基质(江苏淮安柴米河基质肥料有限公司提供)拌入少量百菌清,洒入适量的水使其湿润,装入穴盘,将催好芽的蚕豆种子播入穴盘中,每孔 1 粒。播完后,再覆上 1 层基质。

1.2.3 春化处理 将穴盘放入人工气候箱进行春化处理,共 9 个处理组合,见表 1。

表 1 不同春化处理及播种日期

处理	春化温度 (℃)	春化时间 (d)	播种日期 (月–日)
1	4	20	08–12
2	4	35	07–29
3	4	50	07–13
4	10/5	20	08–12
5	10/5	35	07–29
6	10/5	50	07–13
7	15/8	20	08–12
8	15/8	35	07–29
9	15/8	50	07–13

注:10 ℃/5 ℃指白天 10 ℃,夜间 5 ℃;15 ℃/8 ℃指白天 15 ℃,夜间 8 ℃。

1.2.4 定植及田间管理 春化处理结束后,于 2015 年 9 月 1 日统一定植于大田,株距 30 cm,行距 50 cm。每小区定植 20 株,随机区组设计,3 次重复,统一采用常规栽培管理技术^[6–7]。自 11 月 1 日起,大棚覆盖薄膜,温度低于 5 ℃时,则进行多层覆盖,保证棚内最低温度不低于 8 ℃、白天棚内气温超过 25 ℃时揭棚降温。

收稿日期:2017–08–07

基金项目:江苏省农业三新工程[编号: SXGC(2014)215]。

作者简介:赵 薇(1993—),女,江苏宿迁人,硕士研究生,主要从事园艺作物栽培生理与生长调控研究。E–mail: 2449421278@qq.com。

通信作者:缪旻珉,教授,主要从事园艺作物栽培生理与生长调控研究。E–mail: mmmiao@yzu.edu.cn。

1.3 数据统计与分析

每个处理的 3 个重复小区中,每小区随机抽取 5 株,共 15 株,对其首花时间(从定植到第 1 朵花开放所需的时间)、鲜荚始收时间、主茎分枝数、单株结荚数、单荚质量、单株产量分别进行统计,其中首花开放时间和鲜荚始收时间均从定植之日开始计算。采用 SPSS 19.0 数据处理系统进行分析,并用 Excel 2003 作图。

2 结果与分析

2.1 不同春化处理对蚕豆首花开放和鲜荚始收时间的影响

从图 1-A 可以看出,9 个不同温度和时间春化处理对蚕豆首花时间的影响明显。相同的春化时间下,春化温度 4℃ 和 10℃/5℃ 的处理之间无显著差异($P>0.05$),但蚕豆开花时间均显著早于 15℃/8℃ 处理($P<0.05$)。相同春化温度下,随着春化时间的延长,蚕豆开花时间呈提前的趋势,蚕豆芽苗用 15℃/8℃ 春化处理 20、35、50 d 的首花时间均较晚,分别为 60.1、43.2、44.3 d。春化时间越长,春化温度越低,蚕豆首花开放得越早,表现为蚕豆经过 4℃ 低温春化处理 50 d,首花时间最短,为 20.5 d,但与 4℃ 春化处理 35 d、10℃/5℃ 春化处理 35 d、15℃/8℃ 春化处理 50 d 的蚕豆首花时间差异不显著($P>0.05$)。

从图 1-B 可以看出,在相同春化温度下,随着春化时间的延长,蚕豆鲜荚始收时间总体呈提早趋势。在 4℃ 春化温

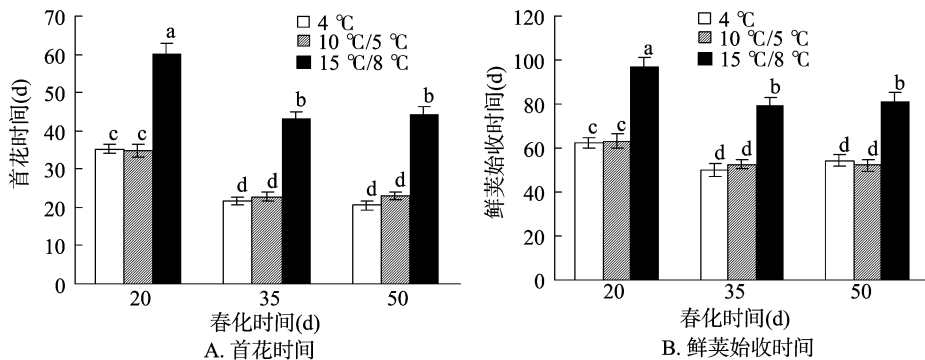


图1 不同春化处理对蚕豆首花时间和鲜荚始收时间的影响

2.2 不同春化处理对蚕豆主茎分枝数、结荚情况及单株产量的影响

从图 2-A 可以看出,蚕豆主茎分枝数随着春化温度的降低、春化时间的延长呈减少的趋势。与 15℃/8℃ 和 10℃/5℃ 处理相比,蚕豆主茎分枝数经过 4℃ 低温处理 20、35、50 d 均显著降低,且 4℃ 处理 20 d>4℃ 处理 35 d>4℃ 处理 50 d,4℃ 低温处理 50 d 蚕豆主茎分枝数显著少于其他 8 个处理($P<0.05$),仅有 3.2 个。蚕豆分别经过 10℃/5℃ 和 15℃/8℃ 低温处理 20、35 d,主茎分枝数无显著差异($P>0.05$),均显著高于 10℃/5℃ 和 15℃/8℃ 低温处理 50 d 蚕豆的主茎分枝数。10℃/5℃ 处理 35 d 的蚕豆主茎分枝数最多,为 7.1 个。

从图 2-B 可以看出,春化温度越低,春化时间越长,蚕豆单株结荚数越少,即 4℃ 春化温度条件下,蚕豆单株结荚数总体较少,显著低于 10℃/5℃ 和 15℃/8℃ 低温春化处理($P<0.05$),以 4℃ 春化处理 50 d 的单株结荚数最少,为

度下,春化 20 d 的鲜荚始收时间最长,为 62.6 d,显著高于春化 35、50 d 的鲜荚始收时间($P<0.05$),但春化 35 d 与春化 50 d 之间差异不显著($P>0.05$)。10℃/5℃ 和 15℃/8℃ 春化温度条件下,不同春化时间的蚕豆鲜荚始收时间的变化趋势与 4℃ 春化处理类似。相同春化时间下,随着春化温度的增加,蚕豆鲜荚始收时间呈推迟趋势,且春化温度 15℃/8℃ 处理的鲜荚始收时间均是最长,均显著高于 4℃ 和 10℃/5℃ 处理的鲜荚始收时间($P<0.05$),但后两者之间无显著差异($P>0.05$)。9 个不同的春化处理中,4℃ 春化处理 35 d 的蚕豆鲜荚始收时间最短,为 50.1 d,15℃/8℃ 春化处理 20 d 的鲜荚始收时间最长,为 97.2 d。本研究蚕豆的鲜荚始收时间计算方法是从定植计算的,蚕豆的定植日期均为 9 月 1 日,据此推算,4℃ 低温处理 20、35、50 d 蚕豆鲜荚分别约在 11 月 3 日、10 月 21 日、10 月 25 日首次采收,从播种至鲜荚采收分别历时约 82.6、85.1、104.2 d;10℃/5℃ 低温处理 20、35、50 d 蚕豆鲜荚分别约在 11 月 4 号、10 月 23 日、10 月 23 日首次采收,从播种至鲜荚采收分别历时约 83.2、87.6、102.1 d。可以看出,4℃、10℃/5℃ 春化处理 20、35 d,从播种至鲜荚采收历时较短,而 15℃/8℃ 低温处理 20、35、50 d 鲜荚采收的均比较迟,分别约在 12 月 8 日、11 月 20 日、11 月 22 日首次采收,从播种至鲜荚采收分别历时时间较长,分别约为 117.2、114.6、131.4 d。

13.1 个,4℃ 春化处理 20、35 d 分别为 14.7、14.9 个。10℃/5℃ 春化处理 35 d 蚕豆的单株结荚数最多,为 19.2 个,10℃/5℃ 春化处理 20 d、15℃/8℃ 春化处理 20 d、15℃/8℃ 春化处理 35 d 的单株结荚数分别为 18.3、18.8、18.6 个,但 4 个处理间无显著差异,但均显著高于 10℃/5℃ 和 15℃/8℃ 春化处理 50 d 的单株结荚数 16.4 和 15.9 个($P<0.05$)。

从图 2-C 可以看出,不同低温春化处理间蚕豆的单荚质量无显著差异。4℃ 春化处理 35 d 的单荚质量最大,为 21.8 g,10℃/5℃ 春化处理 20 d 的单荚质量最小,为 19.2 g。

从图 2-D 可以看出,相同春化时间下,不同春化温度处理对蚕豆单株产量大小表现为 10℃/5℃ > 15℃/8℃ > 4℃;相同春化温度下,不同春化时间处理对蚕豆单株产量的大小表现为 35 d>20 d>50 d。10℃/5℃ 春化处理 35 d 的蚕豆单株产量最高,达 414.7 g;10℃/5℃ 春化处理 20 d、15℃/8℃ 春化处理 20 d、15℃/8℃ 春化处理 35 d 的单株

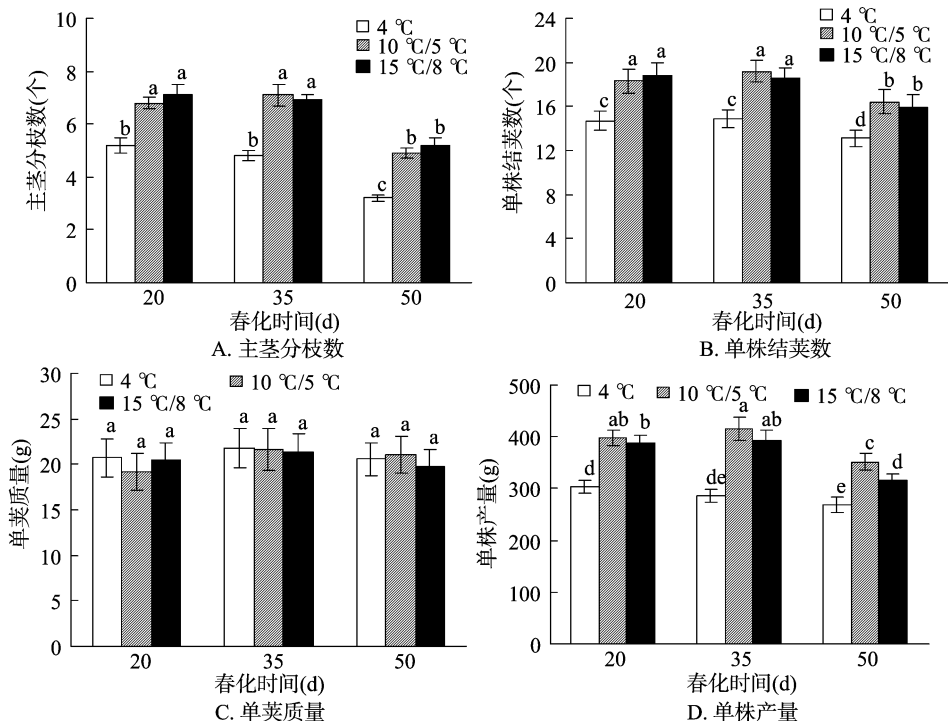


图2 不同春化处理对蚕豆主茎分枝数、结荚情况及单株产量的影响

产量分别为 398.9、387.3、392.5 g,且 3 个处理间无显著差异 ($P>0.05$),但均显著高于 4 °C 处理温度和 50 d 春化时间各处理的蚕豆单株产量 ($P<0.05$),4 °C 春化处理 50 d 的蚕豆单株产量最低,为 268.6 g。

3 讨论与结论

通鲜二号为中熟鲜食蚕豆品种,露地播种至鲜荚采收历时 209 d 左右^[4]。本研究发现经过 4 °C、10 °C/5 °C 和 15 °C/8 °C 处理 20、35、50 d 的蚕豆幼苗,9 月 1 日移栽,鲜荚采收期为 10 月 21 日至 12 月 8 日,从播种至鲜荚采收分别历时 83~131 d,相较于露地栽培鲜荚采收时间明显提前,播种至鲜荚采收历时明显缩短。徐兵划等研究表明,蚕豆品种大朋一寸经过 0 °C 春化处理 10 d、0 °C 春化处理 20 d、-4 °C 春化处理 20 d 和 -4 °C 春化处理 30 d 的低温处理,从播种到收青荚周期分别为 110、120、140、161 d,相较于对照组 (170 d) 分别提前了 60、50、30、9 d,而 4 °C、0 °C、-4 °C 的 10 d 低温处理与对照相比无差异^[2]。卞晓春等研究春化时间对通鲜 2 号蚕豆表型的影响表明,9 月 15 日、10 月 15 日和 11 月 15 日移栽经过春化的蚕豆芽苗,采荚期分别为 2 月 10 日、3 月 25 日和 4 月 10 日,历时 148、176、160 d^[8]。造成这种播种到收青荚周期的明显差异,可能与试验用的品种、春化温度、春化时间和移栽时间有密切的关系,本研究所用的春化温度 (4 °C、10 °C/5 °C、15 °C/8 °C) 较高,春化时间 (20、35、50 d) 较长,移栽时蚕豆苗生长良好,移栽期为 9 月 1 日,移栽后蚕豆在田间的生长期温度适宜,植株生长迅速,因而鲜荚采收时间明显提前。

春化温度是影响春化效果的关键因素之一^[1,8]。本研究表明,4 °C 与 10 °C/5 °C 2 个处理首花结荚时间差异不显著 ($P>0.05$),15 °C/8 °C 处理与前 2 个处理相比,开花结荚显著延迟 ($P<0.05$)。10 °C/5 °C 处理与 4 °C 处理相比,分枝数有

所提高,每株结荚数有所上升,单株产量有所提高。不同的春化温度对蚕豆单荚质量没有明显影响。因此,10 °C/5 °C 比 4 °C 更适合用来进行蚕豆的低温春化处理。从低温处理的成本来说,15 °C/8 °C 处理可能也有可取之处,该处理冷库单位时间的能耗低,15 °C/8 °C 处理开花结荚时间较晚的不足,可用提前春化处理,提前定植或须要增加春化处理的时间来弥补。

陈华等以蚕豆品种大朋一寸为试验材料,进行 0、7、14、21、28 d 的春化时间处理,结果表明,春化时间 14 d 时,蚕豆幼苗幼叶中超氧化物歧化酶 (SOD) 和过氧化氢酶 (CAT) 的活性较高,春化时间不宜超过 21 d^[1]。徐兵划等对不同春化时间的春化效果比较发现,低温春化效果排序为 20 d>30 d>10 d^[2],这说明春化时间对春化效果的影响明显,春化效果并不是与春化时间成正比,而是存在一个最佳的处理时间,本研究也发现了类似的结果。在相同春化温度下,处理时间 35 d 与 20 d 相比,有提早开花结荚的作用,但 35 d 与 50 d 处理相比,再次提高的效果不显著,且春化时间 50 d 与春化时间 20、35 d 相比,分枝数显著下降,因此春化时间 50 d 的处理不适合用于生产实践。生产中采用春化时间 20、35 d,要看具体情况,以市场需求而定,如果需要蚕豆在 10 月上市,可采取春化时间 35 d 的处理,否则春化时间 20 d 的处理能耗更低。

综上所述,从提前结荚和单株产量角度,春化温度 10 °C/5 °C 处理 35 d 效果最佳,该处理从播种至首花开放和鲜荚采收历时最短,分别为 22.7、52.6 d,单株产量最高,可达 414.7 g,主茎分枝数、单株结荚数和单荚质量均最优;从能耗的角度来看,春化温度 10 °C/5 °C 处理 20 d 或春化温度 15 °C/8 °C 处理 20 d 也可以用于生产实践。

参考文献:

[1] 陈 华,郑晨华,李爱萍,等. 春化时间对蚕豆幼苗若干生理生化

宋 瑞,王洪睿,张军翔. 贺兰山东麓不同树龄赤霞珠、美乐葡萄的根系抗寒性[J]. 江苏农业科学,2018,46(16):105-107.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.16.026

贺兰山东麓不同树龄赤霞珠、美乐葡萄的根系抗寒性

宋 瑞,王洪睿,张军翔
(宁夏大学农学院,宁夏银川 750021)

摘要:分别对宁夏贺兰山东麓葡萄酒产区的 15、10、3 年生赤霞珠、美乐葡萄的根系进行 -3、-6、-9、-12 ℃ 低温处理 12 h,以 4 ℃ 处理为对照,测定根系的相关电导率、可溶性糖含量、丙二醛含量,拟合相对电导率的 Logistic 方程,计算半致死温度,分析赤霞珠、美乐葡萄根系抗寒性随树龄的变化情况。结果表明,随着树龄的增加,贺兰山东麓赤霞珠、美乐葡萄根系的半致死温度降低,说明树龄大的葡萄根系抗寒性提高;随着处理温度的降低,不同树龄赤霞珠、美乐葡萄根系相对电导率、丙二醛含量多呈上升趋势,可溶性糖含量呈先升后降趋势。

关键词:葡萄根系;低温处理;抗寒性;贺兰山东麓;赤霞珠;美乐

中图分类号: S663.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)16-0105-03

宁夏回族自治区贺兰山东麓属于葡萄冷凉产区,是一个天然的葡萄低温驯化带,酿酒葡萄品种赤霞珠、美乐已在当地栽种多年。目前,研究植物品种抗寒性及其鉴定方法的较多。牛锦凤等对鲜食葡萄与酿酒葡萄品种的抗寒性研究表明,抗寒性强的品种电导率相对较低,变化幅度较小,电导率可作为鉴定品种抗寒性的重要指标^[1]。李俊才等测定 16 个梨品种的枝条电导率发现,抗寒品种的电解质升高速度和幅度比不抗寒的品种要小^[2]。王淑杰等研究葡萄的抗寒性发现,抗寒性强的品种含糖量要比抗寒性弱的高;在低温锻炼过程中,各个葡萄品种的可溶性糖含量增加,其中抗寒性强的品种增加幅度更大^[3]。杨希等对美丽针葵研究发现,在低温胁迫下,美丽针葵的丙二醛含量增加,经过低温锻炼的美丽针葵丙二醛含量增加幅度比未经低温锻炼的小^[4]。付晓伟等认为,当植物受到低温胁迫时,细胞体内的一些物质会发生变化,如果温度持续降低,其变化具有一定的规律性,人们可测量这些物质的变化,鉴定不同品种的抗寒属性^[5]。本试验以经过多年天然低温驯化、种植在宁夏回族自治区贺兰山东麓的酿酒葡萄品种赤霞珠、美乐为材料,研究不同树龄赤霞珠、美乐葡萄根系的抗寒性,为当地赤霞珠、美乐葡萄的抗寒驯化工作提供

技术支撑,同时为当地不同树龄赤霞珠、美乐葡萄根部冬季防寒管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2016 年 11 月 20 日至 12 月 20 日进行。3 年生赤霞珠、美乐葡萄来自宁夏大学葡萄酒学院种植实训基地,10、15 年生赤霞珠、美乐葡萄来自宁夏御马酒庄种植基地,选用当年生葡萄根系用于试验,根系分布范围为 30~40 cm 土层,直径为 3~4 mm。

1.2 处理方法

将采集到的根系用自来水清洗 2 遍,再用去离子水清洗 1 遍,放入密封袋中,抽出空气,置于恒温冰箱中 4 ℃ 保持,待测;在尽量保持根系不受到破坏的情况下,分别称取根系 4 g,放入密封袋,抽出空气,分别放入 -3、-6、-9、-12 ℃ 低温培养箱中进行处理,降温至目的温度后持续 12 h,以 4 ℃ 处理为对照;取出样品逐步升温至 4 ℃,测定相关指标。

1.3 测定内容与方法

1.3.1 相对电导率及半致死温度 分别取低温处理的葡萄根系 1 g,用剪刀剪取 2~5 mm 厚的薄片,置于装有去离子水 10 mL、具塞的试管中,振荡 3 min;多次振荡,6 h 后测定初电导率值(C_1);将试样煮沸 30 min,室温冷却,静置 12 h,测定终电导率值(C_2),计算相对电导率,公式为

$$\text{相对电导率} = C_1 / C_2 \times 100\%$$

结合相对电导率拟合 Logistic 方程,计算各葡萄材料根系的半致死温度 LT_{50} 。

收稿日期:2017-02-15

基金项目:宁夏回族自治区重点研究计划(编号:2016BZ06)。

作者简介:宋 瑞(1989—),女,陕西靖边人,硕士研究生,从事葡萄与葡萄酒研究。E-mail:578071747@qq.com。

通信作者:张军翔,博士,教授,硕士生导师,从事葡萄栽培与葡萄酒酿造。E-mail:zhangjunxiang@126.com。

指标的影响[J]. 福建农业学报,2012,27(8):869-873.

[2] 徐兵划,祁 婷,曹玉杰,等. 蚕豆人工春化诱导技术研究[J]. 湖北农业科学,2015,54(19):4673-4675,4681.

[3] 石永峰. 蚕豆及其食品加工[J]. 西部粮油科技,1994,19(2):39-42.

[4] 王旭强,赵 君,陈江辉,等. 鲜食蚕豆人工春化处理大棚促早栽培技术[J]. 长江蔬菜,2015(19):32-33.

[5] 卞晓春,夏礼如,吴春芳. 鲜食蚕豆通鲜 2 号选育及设施栽培技术研究进展[J]. 江西农业学报,2017,29(4):26-31.

[6] 刘汝敏,李正满. 蚕豆的田间管理[J]. 云南农业,2006(12):15.

[7] 黄莉华. 蚕豆栽培管理和病虫害防治技术[J]. 中国果菜,2011(5):27.

[8] 卞晓春,林晶晶,吴春芳. 不同春化处理对蚕豆表型的影响[J]. 安徽农业科学,2015,43(14):63-64.