遮光与摘心打顶对春扁豆花期和产量的影响

苏彩霞,陈翠明,栾春荣,刘明义,洪 斌 (江苏省泰兴市农业科学研究所,江苏泰兴 225433)

摘要 通过遮光与摘心打顶处理对春扁豆3个品种花期和产量进行对比试验,结果表明,遮光和摘心打顶均能在一定程度上促使3个扁豆品种早开花,但效果因品种的熟性不同而不同;遮光+摘心打顶处理对3个品种产量均有一定的促进作用。生产上,可根据各个品种的特性,采取不同的促花促荚手段,以增产增效。

关键词 短日照;遮光;摘心打顶;顶端优势;产量
中图分类号 S643.5 **文献标识码** A
文章编号 0517-6611(2021)06-0070-02
doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.06.020
开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Shading and Topping Treatment on Flowering Time and Yield of Spring Lentils

SU Cai-xia, CHEN Cui-ming, LUAN Chun-rong et al (Taixing Institute of Agricultural Sciences, Jiangsu Province, Taixing, Jiangsu 225433)

Abstract The flowering time and yield of three spring lentil cultivars were compared by shading and topping treatment. The results showed that both shading and topping treatment could promote the early flowering of three spring lentil cultivars to a certain extent, but the effect was different according to the ripeneness of the cultivars. The treatment of shading and topping promoted the yield of the three cultivars to some extent. Therefore, according to the characteristics of each variety, different means of promoting flower and pod can be adopted in production to increase yield and efficiency.

Key words Short day;Shading;Topping;Top advantage;Yield

短日照作物指只有当日照长度短于临界日长才能开花的植物,常见的有苍耳、牵牛、菊花等花卉,水稻、棉花、大豆等作物。在园艺栽培中,通常采用短日照遮光处理使大麻、菊花、一品红等[1-6]提前开花。顶端优势指植物的顶芽优先生长而侧芽受抑制的现象。果树栽培时,通过抑制顶端优势,促进后面枝条的生长发育,使果树达到上下内外立体结果,从而成倍地增加产量。幼树促分枝,大树促结果。在棉花、甘薯、蚕豆、芝麻等作物上,经常采用摘心打顶的方法,来促进其产量的提高[7-11]。

扁豆是典型的短日照作物,短日照遮光与摘心打顶处理对春扁豆花期和产量的影响目前国内少见报道,为进一步探索春扁豆提前开花、提前结荚方法,以提高春扁豆种植的经济效益,笔者研究了遮光与摘心打顶对春扁豆花期和产量的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料 扁豆品种3个:早熟品种——苏红绣鞋(江苏省农业科学院经济作物研究所);中熟品种——绿宝(上海交通大学农业与生物学院);晚熟品种——泰紫扁(江苏省泰兴市农业科学研究所)。

1.2 试验设计 试验在江苏省泰兴市农业科学研究所试验田中进行,土质砂壤,肥力中等,地势平坦,灌排方便,前茬为油菜收获后的冬闲田,冬前耕翻晒垡,试验于2020年2月22日在大棚内用108孔塑盘育苗,分别设4个处理,3次重复,每处理20株。①只进行遮光,不摘心打顶;②既遮光也摘心打顶;③不遮光,只摘心打顶;④不遮光,也不摘心打顶(CK)。

遮光方法:播种出苗后,见第一真叶时用4层黑布遮光,第一真叶开始见光8 h,其他时间为全封闭黑暗,每天16:30开始盖上黑布遮光,08:30揭去黑布,正常光照。如遇阴雨天,则全天遮光。遮光处理持续20 d以上,直至移栽结束。

摘心打顶的方法:从7叶期开始摘心打顶,每10 d摘一次,连续5~6次,控制顶端优势。

1.3 试验方法 试验于4月1日移栽,垄宽1.5 m,沟0.3 m,行距0.6 m,株距1.0 m,小区面积为16.2 m^2,每小区定植20株。4月17日开始顶端优势控制,即从7叶期开始摘心。

于4月15日、5月24日分别施复合肥450 kg/hm^2,4月22日施粪肥30 000 kg/hm^2;4月15日、5月6日浇水抗旱,6月4日开始扁豆采摘,至7月24日全部采摘结束。开花期的确定以每组60%的植株开花日期而定;小区产量以每次收获的产量累计得实产,再折算成1 hm^2的产量,并用SPSS Statistics 17.0分析软件进行方差分析和差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 遮光与摘心打顶对春扁豆开花期的影响 从表1可以看出,苏红绣鞋出苗最早,说明其发芽势较强,泰紫扁出苗最迟,开花期也以苏红绣鞋较早,移栽至采收只有64 d,属于早熟品种;泰紫扁开花期最晚,移栽至采收约81 d,是典型的晚熟品种;绿宝则属于发芽势中等的中早熟品种。

苏红绣鞋各处理的开花期为5月1日、5月16日、5月20日,比对照5月21日分别早20、5、1 d,说明处理①(遮光)可以明显促进该品种早开花;处理③(摘心打顶)开花期则与对照相当,摘心打顶对该品种开花期的影响不大;但处理②(遮光+摘心打顶)比对照开花期提前5 d,说明该处理没有产生累积效应,因此,对该早熟品种而言,遮光可以在一定程度上促进早开花,摘心打顶在促进早开花方面则效果不明显。

基金项目 江苏省现代农业产业技术体系项目(JATS〔2020〕274);泰人才办项目(〔2019〕14号)。
作者简介 苏彩霞(1974—),女,江苏泰兴人,高级农艺师,硕士,从事特色粮经作物的育种与栽培研究。
收稿日期 2020-10-29;**修回日期** 2020-11-16

对绿宝这个中熟品种而言,处理①(遮光)的开花期与对照基本相当,处理②(遮光+摘心打顶)、处理③(摘心打顶)均比对照早开花 3 d,说明对该中熟品种而言,遮光处理效果不明显,摘心打顶处理则可在一定程度上促使早开化。

泰紫扁是典型的晚熟品种,处理①开花期为 5 月 27 日,处理②开花期为 5 月 24 日,处理③开花期为 5 月 28 日,分别比对照(6 月 10 日)早开花 14、17、13 d,处理效果均较明显,特别是处理②(遮光+摘心打顶),开花期提前 17 d。

表 1　春扁豆植株性状

Table 1　Plant characters of spring lentil

品种 Variety	处理 Treatment	播种期 Sowing stage	出苗期 Seedling stage	移栽期 Transplanting stage	开花期 Flowering stage	第一批采收期 The first harvest period	全生育期(出苗至开始采收的天数) Whole growth period//d	采收天数 Harvest days//d
苏红绣鞋	①	02-22	03-08	04-01	05-01	06-04	64	50
Suhongxiuxie	②	02-22	03-08	04-01	05-16	06-04	64	50
	③	02-22	03-08	04-01	05-20	06-04	64	50
	④(CK)	02-22	03-08	04-01	05-21	06-04	64	50
绿宝 Lübao	①	02-22	03-10	04-01	05-24	06-06	66	48
	②	02-22	03-10	04-01	05-21	06-06	66	48
	③	02-22	03-10	04-01	05-21	06-06	66	48
	④(CK)	02-22	03-10	04-01	05-24	06-06	66	48
泰紫扁	①	02-22	03-12	04-01	05-27	06-21	81	33
Taizibian	②	02-22	03-12	04-01	05-24	06-21	81	33
	③	02-22	03-12	04-01	05-28	06-21	81	33
	④(CK)	02-22	03-12	04-01	06-10	06-21	81	33

2.2　遮光与摘心打顶对春扁豆产量的影响　从表 2 可以看出,就苏红绣鞋而言,3 个处理的产量分别为 10 468.20、13 370.85、12 185.10 kg/hm^2,比对照 9 782.70 kg/hm^2 分别增产 7.01%、36.68%、24.56%,其中处理②(遮光+摘心打顶)、处理③(摘心打顶)增产极显著,处理①(遮光)则与对照差异不显著,说明摘心打顶可以促进产量的提高,而遮光对产量的促进作用不明显,但遮光+摘心打顶处理对该品种产量的促进作用显著。

表 2　春扁豆产量

Table 2　Yield of spring lentil

品种 Variety	处理 Treatment	小区平均产量 Average plot yield//kg	折算产量 Reduced production kg/hm^2	增产百分比 Increase percentage %
苏红绣鞋	①	16.95	10 468.20 cC	7.01
Suhongxiuxie	②	21.65	13 370.85 aA	36.68
	③	19.73	12 185.10 bB	24.56
	④(CK)	15.84	9 782.70 cC	—
绿宝 Lübao	①	34.93	21 572.55 cC	-1.37
	②	42.41	26 192.10 aA	19.76
	③	37.10	22 912.65 bB	4.77
	④(CK)	35.41	21 868.95 cBC	—
泰紫扁	①	14.76	9 115.65 aA	20.69
Taizibian	②	15.79	9 751.80 aA	29.11
	③	14.90	9 202.20 aA	21.83
	④(CK)	12.23	7 553.10 bB	—

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$);不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)

Note: Different lowercases in the same column indicated significant difference between different treatments at 0.05 level; different capital letters indicated significant difference at 0.01 level

对绿宝而言,同样是处理②(遮光+摘心打顶)的产量最高,达 26 192.10 kg/hm^2,比对照 21 868.95 kg/hm^2 增产19.76%,与对照 21 868.95 kg/hm^2 差异达极显著水平;处理③(摘心打顶)的产量为 22 912.65 kg/hm^2,比对照增产4.77%,差异显著;处理①(遮光)虽然比对照减产 1.37%,但差异不显著。

晚熟品种泰紫扁对照的产量为 7 553.10 kg/hm^2,其他 3 个处理的产量分别为 9 115.65、9 751.80、9 202.20 kg/hm^2,增幅分别达 21.83%、29.11%、20.69%,差异均达极显著水平。说明 3 个处理均对该品种的产量有促进作用,特别是处理②(遮光+摘心打顶),增幅达最高 29.11%。

2.3　各处理开花期与产量关系　从图 1 可以看出,各处理均在一定程度对 3 个品种的开花期和产量产生了影响,其中,处理①(遮光)的开花期最早,其次为处理②(遮光+摘心打顶)、处理③(摘心打顶);而苏红绣鞋、绿宝、泰紫扁 3 个品种的产量在处理②(遮光+摘心打顶)中均为最高,其次为处理③,但并非开花越早,产量越高,说明产量的形成是由多因素构成的。另外,3 个品种中,绿宝的产量最高,可作为早春栽培的示范推广品种。

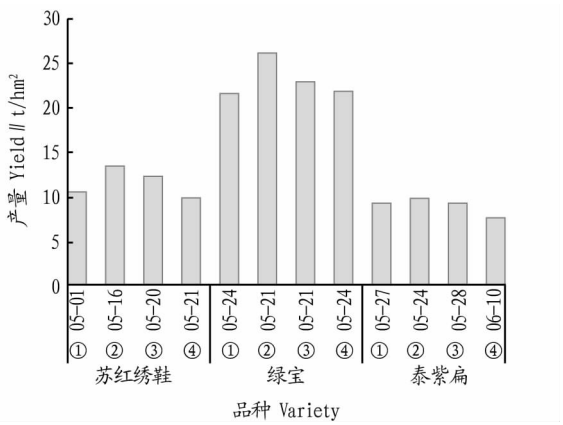

图 1　各品种开花期与产量的关系

Fig.1　Relationship between flowering period and yield of each variety

3　结论

(1)各处理中,遮光和摘心打顶均能在一定程度上促使 3 个扁豆品种早开花,但对早熟品种苏红绣鞋而言,遮光的效

(下转第 189 页)

2.5　实际样品检测　分别精确称取花椰菜的花和茎、西兰花的花、茎、叶 1 g 左右(2 个重复),经“**1.2.1**”方法处理后,在“**1.2.2**”仪器条件下上机测试,由外标标准曲线定量计算,萝卜硫素在新鲜花椰菜的花和茎中含量分别为 2.2 和 1.7 μg/g ,在西兰花的花、茎、叶中的含量分别为 5.8、3.2 和 12.0 μg/g。这里西兰花叶片中萝卜硫素含量比花中高是因为叶片的含水量非常低的缘故。

3　结论

该研究建立的萝卜硫素液相色谱质谱测定方法,前处理简单、分析时间短,其高灵敏、高选择性的特点能有效避免液相色谱法中杂质干扰问题,可普遍适用于各种蔬菜中萝卜硫素的快速测定,不仅可为蔬菜的育种研究、营养及药用价值开发研究提供技术支持,还可为人们日常膳食营养搭配和食疗保健提供理论指导。

参考文献

[1] 李小冬,郭贝贝,杨英士,等.萝卜硫素抗癌机理研究进展[J].中药材,2015,38(8):1768-1771.

[2] POCASAP P,WEERAPREEYAKUL N.Sulforaphene and sulforaphane in commonly consumed cruciferous plants contributed to antiproliferation in HCT116 colon cancer cells[J].Asian Pacific journal of tropical biomedicine,2016,6(2):119-124.

[3] CHIANG T C,KOSS B,SU L J,et al.Effect of sulforaphane and 5-aza-2'-deoxycytidine on melanoma cell growth[J].Medicines,2019,6(3):1-18.

[4] LI Z S,LIU Y M,FANG Z Y,et al.Natural sulforaphane from the broccoli seeds against influenza A virus replication in MDCK Cells[J].Natural product communications,2019,14(6):1-8.

[5] HUANG C,WU J J,CHEN D J,et al.Effects of sulforaphane in the central nervous system[J].European journal of pharmacology,2019,853:153-168.

[6] 苏光耀,沈莲清,王向阳,等.西兰花籽中硫代葡萄糖苷酶解条件的研究[J].中国粮油学报,2008,23(2):178-182.

[7] 谢述琼,何珺,舒华.西兰花种子中萝卜硫素酶解浸提工艺研究[J].广州化工,2016,44(8):73-75,99.

[8] 吴元锋,徐维亮,申雨珂,等.萝卜硫素制备及纯化工艺研究进展[J].食品工业科技,2016,37(19):381-386.

[9] 吴元锋,沈莲清,毛建卫,等.芸苔属植物种子中萝卜硫素的提取工艺研究[J].食品与生物技术学报,2009,28(5):647-651.

[10] 罗容珍,杜怀明,张利,等.萝卜硫素制备及检测技术研究进展[J].广州化工,2012,40(23):11-13.

[11] 林毅,张金娟,李晓露,等.西兰花种子中萝卜硫素的提取工艺研究[J].化学与生物工程,2014,31(12):48-50.

[12] 王兆玲,冯尚彩,况鹏群.响应面法优化萝卜芽苗中还原型萝卜硫素的制备工艺研究[J].药学研究,2018,37(8):460-465.

[13] 张锦华,郭楠,杨妍,等.西兰花副产物中萝卜硫素提取、纯化及鉴定[J].食品科学,2019,40(8):248-255.

[14] GARCÍA-SALDAÑA J S,CAMPAS-BAYPOLI O N,SÁNCHEZ-MACHADO D I,et al.Separation and purification of sulforaphane(1-isothiocyanato-4-(methylsulfinyl) butane) from broccoli seeds by consecutive steps of adsorption-desorption-bleaching[J].Journal of food engineering,2018,237:162-170.

[15] OKADA M,YAMAMOTO A,AIZAWA S I,et al.HPLC separation of sulforaphane enantiomers in broccoli and is sprouts by transformation into diastereoisomers using derivatization with (S)-leucine[J].Journal of agricultural and food chemistry,2017,65(1):244-250.

[16] 顾颖娟,张亮,邹宇,等.高效液相色谱法测定西兰花中萝卜硫素的研究[J]. 食品工业科技,2012,33(4):80-82,85.

[17] 赵元寿,苏小红,杜喜梅,等.西兰花叶保健茶萝卜硫素测定方法与含量分析[J].中国食物与营养,2017,23(8):48-49.

[18] LIANG H,PYUAN Q,DONG H R,et al.Determination of sulforaphane in broccoli and cabbage by high-performance liquid chromatography[J].Journal of food composition and analysis,2006,19(5):473-476.

[19] 孔兰,薛雨晨,苏菊,等.西兰花花蕾、茎、叶及种子的挥发性成分分析[J].贵阳医学院学报,2016,41(1):45-47,56.

[20] 于雅琴,张鹏. GC-MS 分析西兰花乙醇提取物的化学成分[J].天津师范大学学报(自然科学版),2012,32(4):67-70.

[21] 马帅,王纪华,高媛,等.超高效液相色谱-串联质谱法同时测定 5 个产地花椰菜和西兰花中的 23 种酚酸类化合物[J].食品科学,2018,39(4):176-187.

[22] ARES A M,VALVERDE S,BERNAL J L,et al.Development and validation of a LC-MS/MS method to determine sulforaphane in honey[J].Food chemistry,2015,181:263-269.

[23] KOKOTOU M G,REVELOU P K,PAPPAS C,et al.High resolution mass spectrometry studies of sulforaphane and indole-3-carbinol in broccoli[J].Food chemistry,2017,237:566-573.

[24] ARES A M,AYUSO I,BERNAL J L,et al.Trace analysis of sulforaphane in bee pollen and royal jelly by liquid chromatography-tandem mass spectrometry[J].Journal of chromatography B,2016,1012/1013:130-136.

[25] PLATZ S,PIBERGER A L,BUDNOWSKI J,et al.Bioavailability and biotransformation of sulforaphane and erucin metabolites in different biological matrices determined by LC-MS-MS[J].Analytical and bioanalytical chemistry,2015,407(7):1819-1829.

[26] WU Q Y,LIN J C,HUANG K,et al.Characterization and expression analysis of myrosinase for sulforaphane synthesis in broccoli[J].International journal of agriculture & biology,2013,15(1):83-89.

(上接第 71 页)

果最好;对晚熟品种泰紫扁而言,遮光+摘心打顶的效果更好;而 3 种处理对中熟品种绿宝开花期的影响则为一般。

(2)所有处理中,处理②(遮光+摘心打顶)的产量最高,与各自的对照差异极显著,可以推测,遮光对 3 个扁豆品种开花期的影响较大,摘心打顶对 3 个品种的产量影响较大;在生产上,可根据各个品种的特性,采取不同的促花促荚手段。

(3)并非开花期越早产量越高,其原因可能是早春栽培时,虽然植株已经开花,但由于温度低,结荚速度仍很慢。因此,在生产中,要因地制宜,采取措施,以取得最大效益。另外,3 个品种中,绿宝的产量最高,可以作为一个早春栽培的优良品种示范推广。

(4)该试验仅进行了 3 个品种的早春栽培试验,且采摘期较短,至于其他品种以及秋扁豆栽培的结果如何,还有待进一步研究。

参考文献

[1] 陈丹丹,邹庆军,郭巧生,等.短日照处理对野菊 *CO* 基因表达量的影响[J].中国中药杂志,2019,44(4):648-653.

[2] 辛培尧,何承忠,孙正海,等.短日照处理对大麻开花及性别表达的影响[J].湖北农业科学,2008,47(7):776-778.

[3] 傅仙玉,陈江飞,张杰,等.不同遮光处理对夏秋季梅占茶树生化品质的影响[J].宜春学院学报,2018,40(12):97-100.

[4] 韩金龙,单成钢,王志芬.不同遮光处理对 9 种药用植物光合速率及产量的影响[J].农学学报,2018,8(10):57-60.

[5] 罗远华,方能炎,林榕燕,等.遮光处理对文心兰生长发育和生理指标的影响[J].北方园艺,2019(1):91-97.

[6] 秦玉芝,覃丽,何长征,等.遮光处理对马铃薯农艺性状和产量的影响[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2017,43(1):1-6.

[7] 杨晓虹,安江红,韩冰,等.遮光模拟短日照对春夏播燕麦穗发育的影响[J].生物技术通报,2018,34(3):93-97.

[8] 高凯,朱铁霞,刘辉,等.去除顶端优势对菊芋器官 C、N、P 化学计量特征的影响[J].生态学报,2017,37(12):4142-4148.

[9] 李艳花,陈红,杜成章,等.重庆地区大粒型蚕豆摘心打顶试验初报[J].南方农业,2017,11(16):40-42.

[10] 孔繁星.双行密植茶园摘心打顶生长势研究初报[J].贵州茶叶,1995,23(4):13-16.

[11] 何军.摘花序、打顶对商洛丹参生长的影响[J].安徽农业科学,2014,42(8):2320-2322.