

不同播期菘蓝的生长及结籽差异性研究

叶青¹, 梁宗锁^{1*}, 董娟娥²

(1. 西北农林科技大学生命科学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学林学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要:目的 研究春播和秋播两种不同播期菘蓝生长的差异、生殖生长特性以及这两种播期下菘蓝的结籽情况, 为建立科学的规范化栽培技术提供理论依据。方法 菘蓝播种出苗之后, 定期进行采样, 测定根系与苗系生长变化规律, 开花后观察测定菘蓝开花结果情况。结果 菘蓝经过春化在春季转暖后迅速抽薹, 这一时期株高、冠幅等生物量变化非常明显; 两种不同播期的菘蓝生长存在明显差异, 春播菘蓝开花前生长明显优于秋播菘蓝, 但是开花结果后倒伏严重, 长势不如秋播菘蓝。结论 两种繁殖方式生产的种子千粒质量、单株平均产量、公顷产量均有差异, 但种子的发芽率差异不大, 不影响来年生产; 春播菘蓝生产的种子质量较秋播的高, 但是生长后期要注意防倒伏; 秋播菘蓝在秦巴山区和秦岭以南可以很好生长, 南方地区两种种子繁殖方式均适宜, 而北方地区更适宜于春播繁殖方式。

关键词:菘蓝; 不同播期; 种子

中图分类号: R282.2

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2006)07-1089-04

Differences of growth and seed of *Isatis indigotica* sown in various sowing timesYE Qing¹, LIANG Zong-suo¹, DONG Juan-e²

(1. College of Life Science, Northwest A & F University, Yangling 712100, China; 2. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling 712100, China)

Abstract: Objective To study the growth differences of *Isatis indigotica* sown in spring and autumn, reproductive identity and seedy condition of *I. indigotica* sown in various times, so as to provide the theoretical foundation for scientific standardization of cultivating process. **Methods** *I. indigotica* was sampled at a fixed period. At each stage, the growth of seedling and root system was recorded, blooming and seedy condition was recorded in efflorescence. **Results** The results showed that *I. indigotica* turned into generational cycle after thermostage and the change of plant height and crown of *I. indigotica* were evidence. There was obvious differences between *I. indigotica* sown in different times. *I. indigotica* sown in spring grew better than that sown in autumn before efflorescence, but it grew worse than *I. indigotica* sown in autumn after seeding. **Conclusion** The weight of thousand seeds, average yield of single plant, and acre yield are different between the two ways for reserving seeds, but the difference of germination rate of seed is indistinctive, it will not influence the yield next year. The seed quality of *I. indigotica* sown in spring is better than that sown in autumn, but it must pay regard to the plant falling problem. The two ways are both feasible in the south of China while sown in spring is more suitable in the north of China.

Key words: *Isatis indigotica* Fort.; different sowing times; seed

菘蓝 *Isatis indigotica* Fort., 又名大青根、北板蓝等, 为十字花科菘蓝属植物, 以根和叶入药, 其地下部分为板蓝根, 地上部分为大青叶。一般生产上栽培入药, 为充分利用植物的根和叶, 利用其越年生作物当年不抽薹开花的特征, 延长其生长时间, 多在春季播种, 当年秋冬收割叶子及挖取其根, 生长时间约为 7 个月。留种菘蓝一般头年春播或秋播, 次年留

种^[1,2]。菘蓝种子繁殖简单方便, 生产上种子繁殖应用很广, 因此菘蓝种子的质量和产量显得尤为重要。种子的质量也是中药材生产质量管理规范(简称 GAP)中重要的组成部分。按照 GAP 要求, 必须改革过去传统落后的栽培方法, 以该药材的生物学特性和栽培生理学为基础, 根据中药材生长发育规律, 建立相应的科学的栽培技术体系, 使中药材生产真

收稿日期: 2005-10-10

基金项目: 陕西省攻关项目(2001K10-G15-03); 麦迪森科研基金项目(mds01)

作者简介: 叶青(1982-), 女, 陕西大荔人, 硕士生, 主要从事中药材规范化生产理论与技术研究。 E-mail: leafqing0530@163.com

* 通讯作者 梁宗锁 Tel: (029)87014582 E-mail: liangzs819@163.net

正走向现代化。本试验旨在研究春播和秋播菘蓝植株和种子生长状况,为建立规模化种植技术体系和菘蓝种子生产标准操作规程提供基础性研究资料 and 理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材料:2004 年春播和秋播菘蓝 *I. indigotica*。试验材料分别于 2004 年 4 月和 9 月选择优质的菘蓝种子,播种于西北农林科技大学水土保持研究所试验地(肥力一致),待来年采收种子。

1.2 方法:春播菘蓝于 2004 年 10 月中下旬采收板蓝根时刨 1 行留 1 行,留行内刨 1 株留 1 株,株、行距为 20 cm×50 cm,刨完后平地浇水,待来年采籽。秋播菘蓝于 2004 年 9 月中旬播种,株、行距为 15 cm×30 cm。选用不同的种植密度,是由于之前的试验结果表明春播菘蓝的各项生长指标(株高、冠幅等)比秋播的更大。

播种后 30 d 在试验地分别随机选取 15 株植株,统计株高、冠幅、叶宽、开花及结果等生长发育动态。种子成熟后,采样计算出单株结籽量,并以小区产种量推算出种子公顷产量。

植株生物量的测定采用一般的测量方法。种子鲜质量、干质量用万分之一天平测量。不同播期菘蓝定期采样的种子四分法混匀,称量每 100 粒种子的鲜质量(重复 3 次),取平均值,最终换算为千粒鲜质量;晾干后同样方法计算出千粒干质量。

种子发芽试验,对不同播期最终收获的种子进行发芽指标试验。设置 2 个实验处理,每处理设 3 个重复,每重复 100 粒种子,于 25 ℃ 恒温培养箱中培养萌发。

花和果实的细致观测借助于放大镜和解剖针。

2 结果与分 析

2.1 春播与秋播菘蓝植株的生长差异

2.1.1 开花前的营养生长差异:春播菘蓝和秋播菘蓝均要经过春化作用才能开花,所以在 2005 年 3 月中旬抽薹之前均是进行营养生长。春播菘蓝的营养生长要比秋播菘蓝长 5 个月,所以各生物量要比秋播的高一些。两播期的菘蓝春化前的生长状况如图 1、2 所示。

从图 1、2 可以看出,在春化前春播菘蓝的根长、株高均比秋播菘蓝高。春播菘蓝地上部(株高)和地下部(根长)生长增长趋势保持同步,秋播菘蓝的地下部生长快于地上部生长。这可能是由于气温较低,不利于地上部生长,而土壤温度变化幅度较小,地下部生长较快。

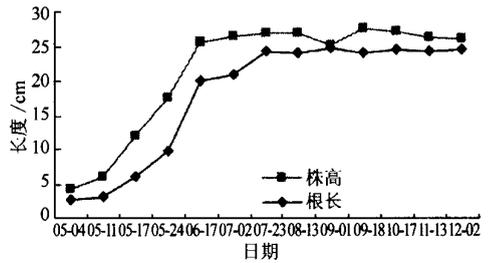


图 1 春播菘蓝株高和根长变化趋势

Fig. 1 Change of plant height and root length of *I. indigotica* sown in spring

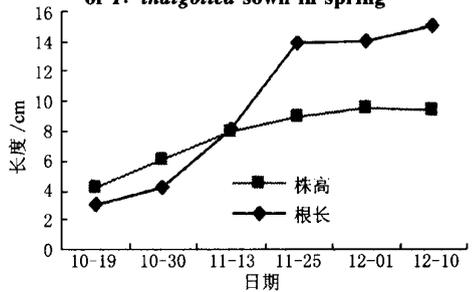


图 2 秋播菘蓝株高和根长变化趋势

Fig. 2 Change of plant height and root length of *I. indigotica* sown in autumn

在试验中观察到,春播菘蓝抽薹前平均根粗约为 1.378 cm,芦头以下 10 cm 粗细变化不大,植株叶片较多,一般每个植株 15~25 片叶子左右,叶宽且长;而秋播菘蓝抽薹前平均根粗仅为 0.320 cm,且根部表现为上粗下细,木质化严重,入冬前每个植株叶数仅为 5 片左右。可以说,秋播菘蓝没有完全完成营养生长就进入冬天的春化阶段,然后进入生殖生长阶段。冬季由于气温等原因,菘蓝停止生长。

2.1.2 生殖生长时期植株生长差异:经过春化作用的菘蓝在第二年春天温度、光照达到需要之后,3 月中旬开始抽薹,此时到 4 月中旬正是菘蓝生长旺盛的阶段。这一时期,菘蓝株高和冠幅变化最为明显(图 3)。春播菘蓝平均株高由 25.23 cm 增长到 80.40 cm,增高幅度为 217.67%,冠幅由 23.06 cm 增加到 46.43 cm,增加幅度为 101.34%;秋播菘蓝平均株高由 7.75 cm 增长到 42.23 cm,增高幅度为 444.90%;冠幅由 9.23 cm 增加到 31.20 cm,增加幅度为 238.03%(图 4)。

实验中观察到,菘蓝茎生叶为互生,基部半抱茎,比基生叶稍小。春播菘蓝植株高且茎秆粗壮,平均茎粗 2.00 cm,有些植株从基部抽生出 2~3 个茎秆,茎生叶宽度约为 2.20 cm。秋播菘蓝植株生长比较瘦弱,平均茎粗 0.47 cm,一般一个植株只有一个茎秆,茎生叶宽度约 1.80 cm。

菘蓝在次年 3 月下旬开始现蕾,3 月底全部现

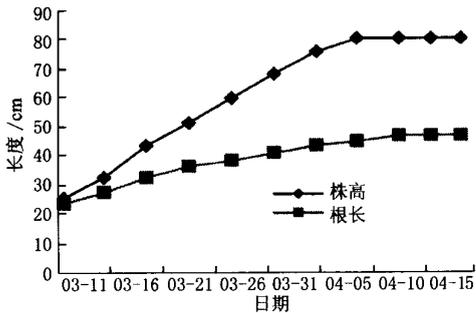


图 3 春播菘蓝株高和冠幅变化趋势

Fig. 3 Change of plant height and crown width of *I. indigotica* sown in spring

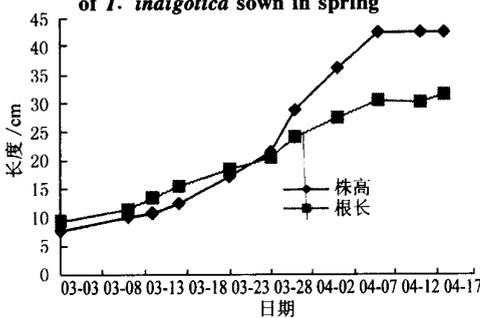


图 4 秋播菘蓝株高和冠幅变化趋势

Fig. 4 Change of plant height and crown width of *I. indigotica* sown in autumn

蕾,花茎在这一段时间开始迅速抽出,基生叶开始慢慢枯黄败落,留有茎生叶。到 4 月中旬时,菘蓝株高、冠幅等生物量的增长基本停止。这一时期,株高的增长主要是抽茎和花茎的生长,地上部生长明显快于地下部,逐渐由营养生长转移到生殖生长。

2.2 菘蓝开花和种子生长特性:2005 年 4 月 5 日,菘蓝极个别已经开始开花,进入花期。菘蓝花序为复总状花序,有顶生和腋生。萼片 4 枚,淡黄绿色;花瓣 4 片,黄色,倒卵形,雄蕊 6 枚,4 强,雌蕊 1 枚。4 月 10 日,秋播菘蓝 80% 已经开花,到 4 月 14 日为止全部植株开花。结果时果实起初被花瓣包被,一般在果实长到 0.60 cm 左右时,花瓣凋谢脱去。春播菘蓝的花序要比秋播的多且长。每株春播菘蓝的角果数几乎是秋播菘蓝的 3 倍左右。

4 月 18 日左右开始,花序下部开始结果,花序上部还有花蕾未开放。到 4 月 28 日,95% 菘蓝已经全部结种,5% 花序顶部有花未凋谢,此时花序下部角果长度已经达到 1.60 cm,花序上部角果长度平均约为 0.95 cm。5 月 4 日为止,已经全部结果,花序上下部种子大小基本相同。4 月份到 6 月份,种子的外观特征有明显变化。4 月下旬开始种子颜色刚由绿变紫,此时期种子进入乳熟期,子粒体积已达到最大限度,剥开角果,去掉种皮,可以看到内部已经形

成两片子叶和胚,其他内含物乳汁状,向腊熟期过渡。从 5 月初开始,逐渐进入腊熟期,内含物为腊状,腊熟后期种皮逐渐变紫,籽粒逐渐硬化,体积略有缩小,内含物呈粉质或角质状。菘蓝果实为短角果,近长圆形,边缘具翅,扁平,种子 1 或 2 枚。

菘蓝 4 月 18 日—4 月 30 日,种子鲜质量急剧增加,呈“S”型曲线,到 4 月 30 日千粒鲜质量达到最大值 30.570 g。5 月初种子鲜质量持续约 7 d 左右,5 月 7 日起种子脱水引起鲜质量急剧降低,到完熟期种子鲜质量与干质量接近。种子成熟过程中干质量的变化也呈“S”型趋势,4 月 23 日到 5 月 18 日是干质量增长的较快时期,到 5 月 22 日千粒干质量达到最大值(7.410 g),见图 5。

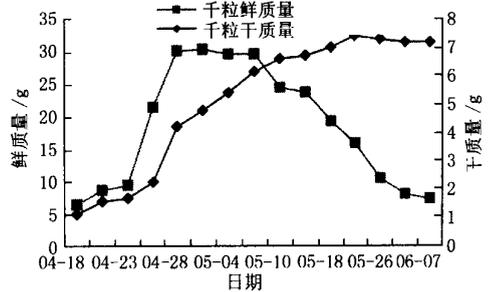


图 5 菘蓝种子成熟过程中千粒质量的变化趋势

Fig. 5 Weight changes of thousand seeds of *I. indigotica* during seed mature

秋播菘蓝种子的成熟过程与春播一样,开花结果物候期比春播稍早 2~3 d。

2.3 不同播期菘蓝种子质量比较:结果见表 1。^[9] 两个播期相同成熟度的种子千粒质量存在差异,但差异不大,春播种子比秋播种子重 2.46%。两播期单株平均产量差异较大,春播菘蓝单株结籽平均产量 25.310 g,是秋播的 3.60 倍。按照小区产量推算,两播期的公顷产量存在差异,差异并没有单株产量那么大。春播菘蓝在不倒伏的情况下,产量比秋播高 64.64 kg/hm²,是秋播公顷产量的 1.62 倍,这是由于两播期的播种密度不同。春播菘蓝倒伏之后产量大幅度减少,并且种子不能完成后熟,最终种子表皮为枯黄色,正常种子只有 30% 左右。两播期种子发芽试验结果表明,成熟后两播期种子的发芽率差异也不大(均达 70% 以上),并不影响种子质量和大田生产。

表 1 不同播期菘蓝种子情况比较

Table 1 Differences among *I. indigotica* seeds produced in various sowing times

播期	千粒质量/g	发芽率/%	单株平均产量/g	产量/(kg·hm ⁻²)
春播	7.192	73.33	25.310	2 530.8
秋播	7.019	71.33	7.026	1 561.2

3 讨论

研究中发现, 菘蓝角果变紫是种子所在部位先变紫, 然后慢慢向周围扩散, 直到整个角果变紫。这是由于结果时, 营养物质集中供应果实, 其他部位的养分集中向种子调运, 特别是根部和茎部贮存的营养调运。开花结果后, 菘蓝根部木质化程度更加严重, 有的根皮层甚至出现空隙或萎缩, 这也是菘蓝开花后不能入药的生理原因。

春播菘蓝的营养生长时期比秋播菘蓝要长 5 个月, 所以在进行生殖生长之前营养生长充分, 植株高大且抽薹和分枝多, 每株结种量大, 千粒质量大。

从生殖生长前期来看, 春播菘蓝相对于秋播菘蓝具有明显优势。但要注意播种密度和防止倒伏, 后期种子成熟过程中, 出现倒伏现象, 是由于植株较高, 如果密度过大, 群体内部遮光严重, 茎秆机械组织不发达, 加之植株上部的质量太大或者植株较高造成倒伏严重, 倒伏的植株茎秆折损, 营养不能通顺供应到种子, 种子由绿慢慢变枯黄干瘪, 不能很好完成后熟, 最终产量较低。果期遇到阴雨天气, 倒伏会更加严重。但是没有倒伏的春播菘蓝种子饱满, 表面光泽好。在无倒伏情况下种子产量可达到 3 000 kg/hm² 左右, 产量高于秋播菘蓝。

相比较而言, 秋播菘蓝的种子生长期短, 造成种子千粒质量减小, 但是并不影响发芽。由于秋播菘蓝矮小, 所以基本没有倒伏现象, 种子后熟良好。而且由于秋播菘蓝植株矮小, 播种密度可以加大, 能适当提高产量。

总体看来, 两种留种方法各有利弊。春播菘蓝种子质量较高一些, 但是后期倒伏情况需要注意, 在生产中要采取一定的措施防止倒伏, 对提高留种质量非常重要。秋播菘蓝每株结实少, 种子成熟率高, 种子质量比春播菘蓝稍逊, 但是不影响发芽和出苗, 而且生长时期短, 便于管理。

不同气候条件下播期对种子质量的影响程度不同^[3]。在秦巴山区和秦岭以南, 秋播菘蓝播种后可以很好地生长, 冬季最低温度高于 -10℃ 的条件也足以保证其顺利过冬, 是较好的繁育种子的方式。而在秦岭以北的广大北方地区, 秋冬季气温低, 不利于菘蓝苗期生长, 应该采取春播使菘蓝的营养生长充足, 加之北方阴雨天气相对较少, 在一定程度上可以减轻倒伏, 所以春播在北方是适宜的。在北方部分地区菘蓝也可安全过冬, 但采取秋播时要注意, 播种时间不宜过晚, 否则幼苗生长细弱, 抗病力差, 影响种子产量。

针对这些特点, 生产上可以根据当地的气候条件、种子的要求等灵活采取相应的留种方式。

References:

- [1] Liu H G. *Planting Technology for High Yield and Excellent Quality of Medicinal Plant* (药用植物优质高效栽培技术) [M]. Beijing: China Medico-Pharmaceutical Science and Technology Publishing House, 2001.
- [2] Zhao B. *Planting-Gathering and Processing on Medicinal Plant* (药用植物栽培采收与加工) [M]. Beijing: China Agriculture Publishing House, 2000.
- [3] Hu X W, Wang Y W, Nan Z B, et al. Sowning date effects on vetch seed quality [J]. *Acta Ecol Sin* (生态学报), 2004, 24(3): 409-413.

肿节风不同药用部位及野生与栽培品指纹图谱的对比研究

王钢力¹, 姚令文¹, 翟为民², 林瑞超¹

(1. 中国药品生物制品检定所, 北京 100050; 2. 国家药典委员会, 北京 100061)

摘要:目的 研究肿节风地上药用部位与全株的差异、野生与栽培品的差异。方法 收集了 3 个常用产地的药材(含野生及栽培品)全株, 采用高效液相色谱法对其地上、地下、全草及野生与栽培品的指纹图谱进行对比研究。结果 在选定的检测方法下所呈现的指纹图谱中, 地上与地下部分化学成分组成相似, 但质量分数有一定的差别; 来自同一产地的野生与其栽培品的指纹图谱相差不大。结论 由于地下部分在全株中所占的比例很小(均不到 10%), 相比地下部分, 地上部分的指纹图谱与全草更为相似。

关键词: 肿节风; 指纹图谱; 药用部位; 栽培

中图分类号: R282.7

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2006)07-1092-04