

范书华,赵云彤,董清山,等.牡丹江丘陵半山区板蓝根种质资源评价研究[J].黑龙江农业科学,2020(11):77-80.

牡丹江丘陵半山区板蓝根种质资源评价研究

范书华,赵云彤,董清山,王艳,解国庆,时新瑞,王金贺
(黑龙江省农业科学院牡丹江分院,黑龙江牡丹江 157041)

摘要:为筛选出性状优异的板蓝根种质,对不同地区引入的6份板蓝根种质资源进行形态学、农艺学性状等方面的比较研究。结果表明:这6份种质资源中,I5为四倍体板蓝根,叶面积最大,叶片数量最多,但在本地地区的出苗率较低。其余5种为小叶板蓝根,在小叶板蓝根中,植株根长最长的为I1,长度可达25.7 cm。单株叶数最多、大青叶产量较高的种质资源为I2,干产为2 960 kg·hm⁻²。板蓝根产量相对较高的种质资源为I4和I6,干产分别为1 887和1 808 kg·hm⁻²。侧根数最少的种质为I3,平均单株为4.2条。

关键词:板蓝根;资源;评价

板蓝根别名菘蓝、菘青、大青等,为十字花科二年生草本植物,以根入药称为板蓝根,以叶入药称大青叶^[1]。板蓝根化学成分主要有靛蓝、靛玉红、表告依春、腺苷等20多种化学成分,是抗菌消炎、止痛、退热的传统中草药。板蓝根内还含有多种抗病毒物质,对流感病毒、腮腺炎病毒、肝炎病毒等有较强的抑制和杀灭作用^[2-3]。目前,由于其在疾病预防和治疗上的广泛应用,板蓝根在全国大部分省市都有栽培,如河北、安徽、江苏、甘肃、黑龙江等地^[4]。因各地气候环境差异大,栽培历史较久的地区,逐渐形成了一些地方繁育居群,由于在其进化过程中遗传发生漂变,不同栽培居群板蓝根的遗传组成产生差异,种内变异和生态环境的差异导致了不同产地板蓝根的药材性状、理化特征等发生了变化^[5]。本研究对不同生态主产区的板蓝根种质资源进行形态学、农艺学性状等方面的调查研究,探究其区域适应性,可丰富牡丹江地区现有的板蓝根优良品种,筛选出的具有优异性状的板蓝根种质,可为今后板蓝根品种的杂交选育提供亲本材料基础。

1 材料与方法

1.1 材料

采用实地收集、资源共享和市场采购等方式对不同生态主产区的板蓝根种质资源进行收集,共引入甘肃省、安徽省、河北省、四川省、江苏省、黑龙江地区广泛栽培的板蓝根种质资源6份,鉴

定不同板蓝根种质资源的生物学特性与区域适应性。板蓝根种质资源统一种植在黑龙江省农业科学院牡丹江分院试验田(44.60°N,129.58°E),该地区,土壤类型为河淤砂土。

1.2 方法

于2019年5月上旬选择无风晴朗天气进行种植,试验田于春天深翻土壤施入腐熟农家肥,做平畦种植,畦宽130 cm,畦间作业沟35~40 cm,可拌细土或炒熟的菜籽,条播沟深3 cm覆土,用种量约1.5~2.0 kg·hm⁻²。共设置6个小区,每区种植面积为120 m²,每区内设3次重复,四周设置保护行,植株于5~6片真叶期定苗,株距15~20 cm,行距30~35 cm^[6]。

在板蓝根生长不同时期,每份资源选择长势一致、无病害的20株板蓝根植株进行调查测定:①形态学指标(株高、叶色、叶形、花色、叶柄长);②农艺学指标(叶长、叶宽、叶数、根长、根分枝数);③单位面积产量(单根鲜重、单根干重、单产等经济性状)。采用Excel 2013及DPS 7.05软件对试验数据进行相关分析^[7],对不同种质资源的形态性状进行差异分析,对不同地区引入的板蓝根种质资源进行鉴定与评价。

2 结果与分析

2.1 不同板蓝根种质资源的出苗时间与出苗率

参试的6份不同的板蓝根种质资源均在5月10日进行播种,通过表1可以看出,I1与I3出苗最早为5月29日,I5出苗日期最晚为6月6日。结合2019年春季的气候条件分析,所有植株出苗日期与2018年相比较晚,这主要是由于5月初气温较低,不能达到适宜种子萌发的温度条件,同时降雨非常少,土壤干旱所致。在6种不同的资源

收稿日期:2020-07-29

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX06)。

第一作者:范书华(1974-),女,硕士,研究员,从事马铃薯育种和经济作物栽培研究。E-mail:mdjfs@126.com。

中,I4与I6出苗率相对较高,分别为98.7%、98.5%。I5出苗率较差,仅为70.5%。

表1 不同板蓝根种质资源的出苗时间与出苗率

Table 1 Emergence time and rate of different <i>Isatis indigotica</i> germplasm resources			
种质资源 Germplasm resources	播种时间/ (月-日) Sowing time/ (month-day)	出苗时间/ (月-日) Emergence time/ (month-day)	出苗率 Emergence rate/%
I1(四川)	05-10	05-29	96.8
I2(甘肃)	05-10	06-02	97.2
I3(安徽)	05-10	05-29	96.5
I4(河北)	05-10	06-02	98.7
I5(江苏)	05-10	06-06	70.5
I6(黑龙江)	05-10	05-30	98.5

2.2 不同板蓝根种质资源的生长发育变化

在不同的生育期选取地上部完全展开的叶片,测定其长度与宽度。通过图1与图2可以看出,随着时间的变化,叶片长度与宽度都在逐渐增加,增长速度较快的时期主要在6月中旬到7月末,从8月下旬直至采收季,叶片生长缓慢,叶片长度基本保持不变。在这6份不同的种质资源中,叶片长度相对较长的为I5,平均长度值为33.63 cm,叶片相对较宽的为I3,平均宽度值为6.58 cm。不同种质资源的鲜叶数随着生育期的推进先增加后减少。如图3所示,叶片数量在8月20日之前,逐渐增加,8月20日之后,呈现下降的趋势。这主要是由于到8月末,叶片干物质积累较多,底部叶片出现腐烂的现象。叶片数量最多的种质资源为I5,其平均值可达到每株66片,其它种质的叶片数约为每株20~30片。由图4可知,板蓝根的根长随着时间推移逐渐增长,6-7月增长速率较快,8-9月的增长速率则相对较慢。在6份不同的种质资源中,I1与I4的根长相对较长,可达到25.7 cm左右。

2.3 不同板蓝根种质资源个体指标的差异性分析

由表2可以看出,在6份不同的板蓝根种质资源中,叶长最长的为I5,其长度为33.63 cm,与其它叶片长度差异显著($P < 0.05$)。叶宽度最大的为I3,宽度为6.59 cm,与I5和I1的宽度值差异显著。叶面积最大值为I5,平均叶面积为143.98 cm²,与其它几种资源叶面积值差异显著。单株叶片数最多为I5,与其它相比叶片数差异显

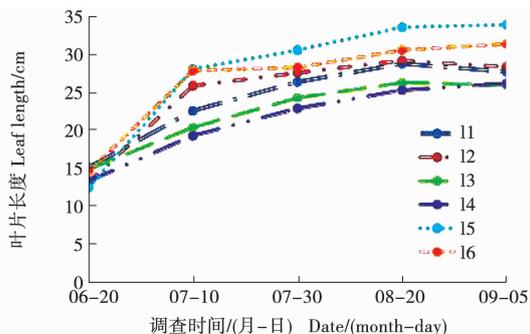


图1 板蓝根叶片长度的生长变化动态
Fig. 1 Growth and variation of leaf length of *Isatis indigotica*

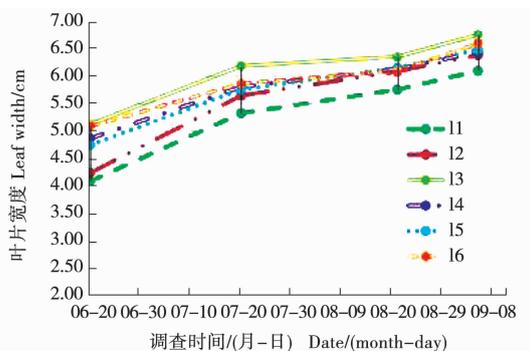


图2 板蓝根叶片宽度的生长变化动态
Fig. 2 Growth and variation of leaf width of *Isatis indigotica*

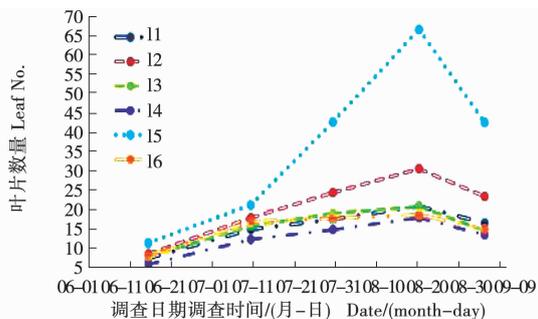


图3 板蓝根叶片数量的生长变化动态
Fig. 3 Dynamic of leaf number of *Isatis indigotica*

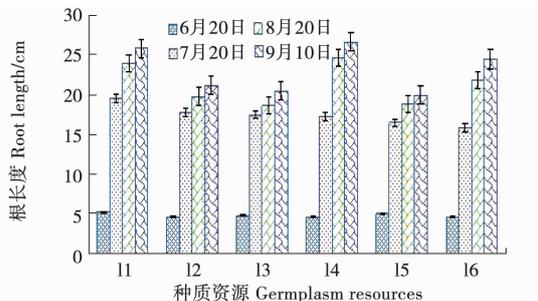


图4 板蓝根根长度的生长变化
Fig. 4 Growth and change of root length of *Isatis indigotica*

著。根长度相对较大的为 I1 和 I4, 长度超过 25 cm。侧根数最少的种质资源为 I3, 每株约为 4.2 条, 侧根数最多的种质资源为 I5, 每株约为 13.3 根, 与其它相比均存在显著差异。I5 的单株

根鲜重、单株根干重、单株叶鲜重、单株叶干重均最大。单株根干重第二大的为 I4, 其数值为 18.40 g, 单株叶干重第二大的为 I2, 其数值为 28.86 g。

表 2 不同板蓝根种质资源个体指标的差异显著性分析

Table 2 Significance analysis of individual indexes of different *Isatis indigotica* germplasm resources

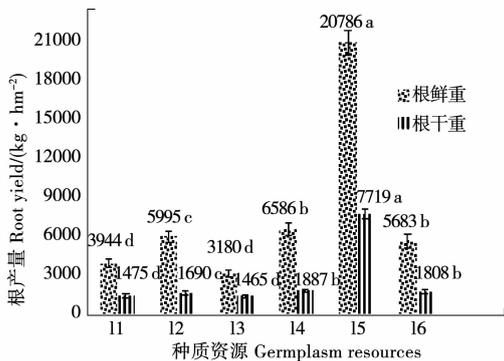
种质资源 Germplasm resources	叶长 Leaf length/ cm	叶宽 Leaf width/ cm	叶面积 Leaf area/ cm ²	单株叶数 Leaf number per plant	根长 Root length/ cm	侧根数 Number of lateral roots	根鲜重 Fresh weight of root per plant/g	根干重 Dry weight of root per plant/g	叶鲜重 Fresh weight of leaf per plant/g	叶干重 Dry weight of leaf per plant/g
I1	28.56 b	5.89 c	110.80 e	20.70 c	25.70 ab	6.5 d	38.46 d	14.39 d	84.35 e	16.65 c
I2	29.18 b	6.08 ab	123.68 c	30.36 b	21.29 c	8.0 c	58.46 c	16.48 c	139.55 b	28.86 b
I3	26.43 c	6.59 a	118.05 d	19.33c	20.39 c	4.2 e	31.01 e	14.29 d	81.31 f	17.29 c
I4	25.46 c	6.43 a	113.26 e	17.60 c	25.52 a	10.0 b	64.22 b	18.40 b	87.57 d	18.55 c
I5	33.63 a	6.18 b	143.98 a	62.63 a	20.34 c	13.3 a	102.67 a	34.27 a	512.53 a	101.31 a
I6	29.49 b	6.53 a	130.86 b	19.43 c	24.58 b	5.8 d	55.41 c	17.63 bc	90.37 c	19.49 c

注:不同小写字母表示差异显著性($P < 0.05$)。

Note: Different lowercase letters indicate significant difference ($P < 0.05$).

2.4 不同板蓝根种质资源产量差异分析

由图 5 和图 6 可以看出,无论是板蓝根的产量,还是大青叶的产量,都是 I5 数值最高,其板蓝根晒干后产量可达 $7\ 719\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,大青叶晒干后的产量可达 $10\ 390\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,I5 与其它种质资源差异显著,通过其表形特点与产量的初步分析,I5 为四倍体板蓝根种质,但 I5 出苗率在本地区较低。除 I5 外,其它几种资源均为小叶板蓝根,其根部产量相对较高的种质为 I4、I6,干产分别为 $1\ 887$ 和 $1\ 808\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,大青叶产量较高的种质



不同小写字母表示差异显著性($P < 0.05$),下同。

Different lowercase letters indicate significant difference ($P < 0.05$), the same below.

图 5 不同板蓝根种质资源根产量对比

Fig. 5 Comparison of root yield of different *Isatis indigotica* germplasm resources

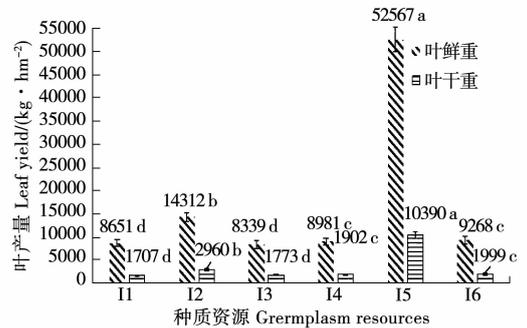


图 6 不同板蓝根种质资源叶产量对比

Fig. 6 Comparison of leaf yield of different *Isatis indigotica* germplasm resources

资源为 I2,干产为 $2\ 960\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。其次为 I6,干产为 $1\ 999\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。由此分析,如果以采收根部为主要种植目的,可以选择 I4 和 I6 进行种植,如果以采收叶片为主要目的,可以选择 I2 进行种植。

3 结论与讨论

3.1 结论

本研究通过对不同地区引入的 6 种板蓝根种质资源进行比较发现,其叶幅增长速度较快的时期主要在 6 月中旬到 7 月末,鲜叶数随着生育期的推进先增加后减少,板蓝根的根长随着时间推移逐渐增长,6-7 月增长速率较快,8-9 月的增长速率则相对较慢。在 6 份不同的种质资源中,I5

的鲜叶重、鲜根重均为最高,根据其叶数特点与叶面积分析其为四倍体板蓝根品种,但 I5 在本地区的出苗率较低,不适于本地种植。可作为育种的优异亲本材料使用。其它 5 份资源均为小叶板蓝根,根长最长的为 I1,长度可达 25.70 cm。单株叶数较多、大青叶产量较高的种质资源为 I2,干产为 2960 kg·hm⁻²。板蓝根产量相对较高的种质资源为 I4、I6,干产分别为 1 887 和 1 808 kg·hm⁻²,其中 I6 的侧根数较少每株平均为 5.8 条。

3.2 讨论

形态学标记是以生理性状、生态地理分布及形态性状等特征为遗传标记的一种检测方法,主要通过肉眼观察或仪器测量来完成,通过此方法可以更为直观的研究物种间的关系、分类和鉴定。刘倩倩^[8]通过研究得出,菘蓝春播一般选在 4 月下旬,最低温为 10℃以上,最高温在 25℃左右时播种 7 d 左右出苗,次年 3 月中下旬抽薹,4 月上旬进入花期,4 月底达到结果期,20 d 左右果实完全成熟,株高在播种后 60 d 内呈明显上升趋势,6 月底达到最高值,根长在播种后的 30 d 左右增长迅速,之后增长缓慢。这与本研究的结论基本一致,虽然日期有所不同,主要原因是该研究是在南京市进行种植,气候条件不同,北方地区出苗时期较晚,但植株的生长变化规律一致。谢晓亮^[9]根据不同种质菘蓝的特征,将落蓝归纳为大叶板蓝根、小叶板蓝根和四倍体板蓝根三大类型,并发现小叶板蓝根较好,主根长,根分枝极少。这与本试验的侧根数分析结论一致。对于菘蓝,若以收

获大青叶为目的,就要侧生重单株叶片数、叶片重等,若以收获板蓝根为目的,则产量构成要素为单株根干、鲜重。在选育菘蓝优良种质时,应选择叶片较长、叶片数较多、主根较长的种质。在选择不同的种质资源过程中,除了关注产量以外,还要同时观察药材的品质差异^[10]。

参考文献:

- [1] 王茜,黄勇.栽培技术对板蓝根质量影响的研究概况[J].现代牧业,2018,2(2):45-48.
- [2] 刘云海,吴晓云,方建国,等.板蓝根化学成分研究[J].医药导报,2003,22(9):591-594.
- [3] 刘海利,吴立军,李华,等.板蓝根化学成分研究[J].沈阳药科大学学报,2002,19(2):93-95.
- [4] 韩多红,王恩军,陈垣,等.播种量对河西走廊栽培菘蓝生长、产量和品质的影响[J].时珍国医国药,2018,29(7):1724-1727.
- [5] 王寅,尹茶,乔传卓,等.不同栽培居群菘蓝叶中种有机酸成分的含量差异[J].第二军医大学学报,1999,20(6):394-397.
- [6] 刘和刚.药用植物优质高效栽培技术[M].北京:中国医药科技出版社,2001.
- [7] 郭巧生,陈宇航,相伟.菘蓝不同种质生长特性及其与单株产量的相关性分析[J].中国中药杂志,2009,34(16):2034-2038.
- [8] 刘倩倩.不同品种类型菘蓝生长发育规律及遗传多样性研究[D].南京:南京农业大学,2013.
- [9] 谢晓亮.板蓝根种质评价研究[C]//中国植物学会,第六届全国药用植物与植物药学术研讨会.北京:中国植物学会,2006:55-57.
- [10] 陈苏丹.菘蓝遗传多样性及其药材品质评价研究[D].南京:南京农业大学,2014.

Evaluation of *Isatis indigotica* Germplasm Resources in Hilly and Semi Mountainous Areas of Mudanjiang

FAN Shu-hua, ZHAO Yun-tong, DONG Qing-shan, WANG Yan, XIE Guo-qing, SHI Xin-rui, WANG Jin-he

(Mudanjiang Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang 157041, China)

Abstract: In order to screen excellent germplasm of *Isatis indigotica*, in this study, the morphological and agronomic characteristics of six different germplasm resources of *Isatis Indigotica* were compared. The results showed that among the six germplasm resources, I5 was the tetraploid *Isatis indigotica*. It had the largest leaf area and the largest number of leaves. The other 5 species were *Isatis microphylla*. Among the other 5 species, I1 has the longest root and the length was 25.7 cm. The germplasm resource with the largest number of leaves and high yield of *Isatis indigotica* was I2. The dry yield was 2 960 kg·hm⁻². The germplasm resources with high yield root were I4 and I6. The dry yield were 1 887 and 1 808 kg·hm⁻². The germplasm with the least number of branch root was I3. The average was 4.2 per plant.

Keywords: *Isatis indigotica*; resources; evaluation