

## 播期对不同居群豆茶决明生长及光合特性的影响

李津<sup>1</sup>, 佟思远<sup>2</sup>, 刘宥瑞<sup>3</sup>, 应桃园<sup>4</sup>, 徐宁伟<sup>2\*</sup>, 白志英<sup>1\*</sup>

(1. 河北农业大学 生命科学学院, 河北保定 071001; 2. 北京城市学院 城市建设学部, 北京 101309; 3. 石家庄铁道大学 土木工程学院, 石家庄 050043; 4. 杭州萧山技师学院 现代服务学院, 杭州 311200)

**[摘要]**为探究播期对豆茶决明生长及光合特性的影响,以燕山地区5个不同居群豆茶决明为试验材料,开展了不同播期下豆茶决明大田栽植试验,测定豆茶决明生长状况及光合特性相关数据。结果表明,在不同播期下,5个居群豆茶决明的植株生长及光合作用表现出一定差异。总体来看,晚播会抑制豆茶决明的生长发育,适时早播可促进豆茶决明的生长及光合作用。研究结果可为豆茶决明规模化种植提供理论依据。

**[关键词]**豆茶决明;播期;生长;光合特性;生物量

中图分类号:S567.219 文献标识码:A 文章编号:1672-450X(2026)01-0052-07

### Effects of Different Sowing Dates on Growth and Photosynthetic Characteristics of *Cassia nomame*

LI Jin<sup>1</sup>, TONG Siyuan<sup>2</sup>, LIU Yourui<sup>3</sup>, YING Taoyuan<sup>4</sup>, XU Ningwei<sup>2\*</sup>, BAI Zhiying<sup>1\*</sup>

1. College of Life Sciences, Hebei Agricultural University, Baoding 071001;

2. Urban Construction School, Beijing City University, Beijing 101309;

3. School of Civil Engineering, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043;

4. Modern Service College, Hangzhou Xiaoshan Technician College, Hangzhou 311200

**Abstract:** In order to explore the effects of sowing dates on the growth and photosynthetic characteristics of *Cassia nomame*, five populations of *Cassia nomame* in the Yanshan area were used as the experimental materials. Field planting experiment under different sowing dates was carried out to study the effects on growth status and photosynthetic characteristics. The results showed that the morphological indexes and photosynthetic characteristics of the five populations of *Cassia nomame* were significantly different under six sowing dates. The yield of *Cassia nomame* would be reduced through planting late. Early sowing in good time could improve the growth and photosynthetic characteristics of *Cassia nomame*. The results provided a theoretical basis for large-scale planting of *Cassia nomame*.

**Key words:** *Cassia nomame*; sowing date; growth; photosynthetic characteristics; biomass

豆茶决明 [*Cassia nomame* (Sieb.) Kitag] 又称山扁豆,为豆科决明属一年生草本植物,广泛分布于我国东北、华北及浙江、江苏、安徽、江西、湖南、湖北、云南、四川等地区<sup>[1]</sup>。豆茶决明全草入药,具有止咳、化痰、明目等功效,其叶可作茶的代用品,种子可做酱,药用及保健价值较高<sup>[2]</sup>。

近年来,豆茶决明的需求量不断攀升,野生资源日益减少,人工栽培迫在眉睫。有关豆茶决明的相关研究主要集中在资源生境<sup>[3]</sup>、形态特征<sup>[4]</sup>、次生代谢产物<sup>[5]</sup>及逆境生理<sup>[6]</sup>等方面。已有研究证明播期会对植物生长及作物产量产生影响。刘长远等<sup>[7]</sup>探讨了高蛋白大豆品种‘牡豆15’的

收稿日期:2025-05-02

基金项目:河北省自然科学基金(C2022204036);华北作物改良与调控国家重点实验室自主研究课题(NCCIR2020ZZ-18)

作者简介:李津(1990—),男,博士,研究方向为植物资源与活性物质开发。E-mail:809303721@qq.com

\*通信作者:徐宁伟(1990—),男,副教授,博士,研究方向为景观规划设计与植物逆境生理。E-mail:xuningwei1899@163.com

白志英(1967—),女,教授,博士,研究方向为植物资源与活性物质开发。E-mail:zhiyingbai@126.com

高效栽培,发现播期提前会提高单株荚数、单株粒数和产量,降低百粒重;李鑫格等<sup>[8]</sup>发现冬小麦可适期早播,若冬前积温较高则适当推迟播期;陈道培<sup>[9]</sup>研究发现,播期推迟会增加夏玉米倒伏的风险,降低乳熟期光合速率,进而影响干物重积累,最终导致其产量降低。本研究以燕山地区5个居群豆茶决明为试验材料,比较不同播期对豆茶决明生长及光合特性的影响,以期为豆茶决明的规模化种植和高效利用提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试材料

5个居群豆茶决明种子分别采自河北省青龙满族自治县(40° 18' 40" N, 119° 08' 30" E)、遵化市(40° 18' 15" N, 118° 02' 54" E)、迁西县(40° 11' 59" N, 118° 29' 38" E)、宽城满族自治县(40° 33' 54" N, 118° 27' 40" E)和兴隆县(40° 33' 29" N, 118° 09' 29" E)。

### 1.2 试验方法

试验采用二因素随机区组设计,共设置6个播期,分别为2022年4月5日(B1、早播)、4月20日(B2、早播)、5月4日(B3、中播)、5月19日(B4、中播)、6月5日(B5、晚播)和6月21日(B6、晚播),每个处理水平设置3次重复。采取密播方式进行播种,播种面积为12 m<sup>2</sup>(3 m×4 m),行间距20 cm,出苗后定株,株距为15 cm。每间隔1个月,在每个小区随机挑选10株生长状况一致的豆茶决明,整株挖出,冲洗干净并吸干水分,放入塑封袋做好标记,带回实验室,测定豆茶决明植株株高、茎粗、主根长、根粗、生物量等生长相关指标。于豆茶决明开花期,采取不同居群豆茶决明的健康功能叶,采用分光光度法测定叶绿素含量<sup>[10]</sup>。8月中旬选择晴朗天气,于10:00利用GFS-3000光合仪,选取生长一致的不同居群豆茶决明5株,测定净光合速率、蒸腾速率、胞间CO<sub>2</sub>浓度和气孔导度。

### 1.3 数据处理

采用Excel 2010、SPSS 26等软件分析处理试验数据。

## 2 结果与分析

### 2.1 播期对不同居群豆茶决明植株生长的影响

#### 2.1.1 株高和茎粗

5个居群豆茶决明在6个播期下,其株高变化范围为55.50~113.73 cm,平均株高为81.07 cm;株高变异系数介于1.52%~15.72%,平均值为3.68%(表1)。青龙、遵化2个居群豆茶决明在B3播期株高最高,迁西、宽城、兴隆居群豆茶决明在B1播期株高最高,5个居群豆茶决明的最低株高均出现在B5或B6播期。5个居群中,迁西居群豆茶决明的平均株高最高,兴隆居群的最低。

表1 播期对5个居群豆茶决明株高的影响

居群	播期	株高/cm				变异系数/%
		平均值	极大值	极小值	标准差	
青龙	B1	86.90b	89.20	84.10	2.52	2.90
	B2	92.07b	94.50	88.30	2.70	2.93
	B3	101.70a	105.50	100.40	1.98	1.95
	B4	77.75c	87.40	68.16	2.71	3.49
	B5	68.33d	70.50	66.90	1.56	2.28
	B6	81.00c	82.70	79.60	1.28	1.58
遵化	B1	70.13c	73.20	68.90	2.18	3.11
	B2	86.73b	88.50	85.20	1.36	1.57
	B3	107.60a	111.00	104.30	2.74	2.55
	B4	89.53b	91.40	88.20	1.36	1.52
	B5	75.23c	76.60	71.50	2.67	3.55
	B6	70.17c	71.90	66.80	2.38	3.39
迁西	B1	109.16a	113.73	109.10	3.71	3.40
	B2	89.40b	91.90	80.60	4.62	5.17
	B3	87.10b	88.50	85.30	1.34	1.54
	B4	85.97b	86.10	74.90	8.36	9.72
	B5	67.50c	70.40	64.20	2.55	3.78
	B6	69.02c	72.99	68.10	2.94	4.26
宽城	B1	90.87a	94.80	87.50	3.01	3.31
	B2	86.67b	90.50	85.00	2.72	3.14
	B3	84.74b	87.84	81.20	2.73	3.22
	B4	78.24c	81.10	69.20	2.73	3.49
	B5	70.06c	73.10	68.10	2.18	3.11
	B6	61.17d	62.80	58.30	2.03	3.32
兴隆	B1	88.67a	89.00	87.00	2.36	2.66
	B2	77.26b	79.61	73.61	2.61	3.38
	B3	76.98b	77.55	75.00	3.52	4.57
	B4	74.33b	76.50	72.80	1.58	2.13
	B5	71.13b	72.50	67.60	2.55	3.58
	B6	56.80c	61.50	55.50	8.93	15.72

注:同居群不同小写字母表示差异显著,下同。

5个居群豆茶决明在6个播期下,其茎粗变化范围为3.16~13.48 mm,平均茎粗为6.61 mm;茎粗变异系数介于0.87%~39.00%,平均值为13.38%(表2)。青龙、遵化、兴隆3个居群豆茶决明在B1播期茎粗最粗,迁西居群豆茶决明在B4播期茎粗最粗,宽城居群豆茶决明在B3播期茎粗最粗,5个居群豆茶决明的最细茎粗均出现在B6播期。5个居群中,青龙居群豆茶决明的平均茎粗最粗,宽城居群的最细。

表2 播期对5个居群豆茶决明茎粗的影响

居群	播期	茎粗/mm				变异系数/%
		平均值	极大值	极小值	标准差	
青龙	B1	9.35a	9.92	8.91	0.52	5.56
	B2	6.63c	8.03	5.76	1.22	18.40
	B3	8.28b	8.89	7.39	0.79	9.54
	B4	6.90c	7.81	5.77	1.04	15.07
	B5	4.94d	6.01	3.89	1.06	21.46
	B6	4.94d	5.04	4.85	0.10	2.02
遵化	B1	9.72a	10.86	8.11	1.43	14.71
	B2	6.72b	8.18	4.00	2.36	35.12
	B3	8.97a	9.42	8.46	0.48	5.35
	B4	6.25b	6.52	6.08	0.24	3.84
	B5	4.73c	5.12	4.16	0.53	11.21
	B6	3.79d	4.07	3.56	0.26	6.86
迁西	B1	8.13a	11.63	6.11	3.04	37.39
	B2	6.17b	6.57	5.91	0.35	5.67
	B3	6.55b	7.32	6.12	0.67	10.23
	B4	8.53a	9.98	6.74	1.65	19.34
	B5	5.54c	6.67	4.61	1.05	18.95
	B6	4.35c	4.72	3.93	0.40	9.20
宽城	B1	8.11a	8.61	7.50	0.56	6.91
	B2	6.52b	6.76	6.33	0.22	3.37
	B3	8.93a	9.57	8.54	0.56	6.27
	B4	6.16b	6.32	6.03	0.15	2.44
	B5	5.01c	5.32	4.74	0.29	5.79
	B6	3.76d	3.97	3.47	0.26	6.91
兴隆	B1	11.76a	13.48	9.61	1.97	16.75
	B2	5.70bc	6.88	4.64	1.13	19.82
	B3	5.98bc	6.42	5.54	0.44	7.36
	B4	7.75b	10.96	5.78	2.80	36.13
	B5	4.59c	6.60	3.16	1.79	39.00
	B6	3.45c	3.47	3.41	0.03	0.87

2.1.2 主根长与根粗

比较6个播期下5个居群豆茶决明的主根长,

其变化范围在0.31~44.64 cm,平均主根长为26.11 cm;主根长变异系数为0.76%~34.61%,平均值为14.73%(表3)。青龙、遵化居群豆茶决明在B3播期主根长最长,迁西、宽城居群豆茶决明在B1播期主根长最长,兴隆居群豆茶决明在B2播期主根长最长,5个居群豆茶决明的最短主根长均出现在B5或B6播期。5个居群中,迁西居群豆茶决明的平均主根长最长,遵化居群的最短。

表3 播期对5个居群豆茶决明主根长的影响

居群	播期	主根长/cm				变异系数/%
		平均值	极大值	极小值	标准差	
青龙	B1	24.30c	29.23	2.12	7.77	31.98
	B2	27.09b	30.40	1.42	5.00	18.46
	B3	33.82a	36.35	1.54	4.51	13.34
	B4	27.81b	31.70	1.71	5.66	20.35
	B5	24.49c	25.81	0.57	2.28	9.31
	B6	19.42d	20.18	0.31	1.59	8.19
遵化	B1	24.20b	26.95	1.66	5.19	21.45
	B2	29.06a	30.79	0.71	2.36	8.12
	B3	29.73a	33.59	1.13	4.40	14.80
	B4	24.01b	29.43	2.24	8.31	34.61
	B5	16.30c	17.54	0.58	3.39	20.80
	B6	18.52c	20.10	0.69	3.55	19.17
迁西	B1	39.50a	44.64	2.16	5.18	13.11
	B2	32.40b	36.02	1.58	4.69	14.48
	B3	26.60c	29.17	1.06	3.77	14.17
	B4	25.83c	29.32	1.43	5.16	19.98
	B5	26.59c	28.77	1.08	3.96	14.89
	B6	23.21d	25.47	0.97	4.03	17.36
宽城	B1	30.30a	32.81	1.04	3.30	10.89
	B2	29.70a	31.71	0.83	2.72	9.16
	B3	28.30a	32.83	1.85	6.06	21.41
	B4	28.75a	33.36	2.15	7.11	24.73
	B5	21.33b	22.69	0.58	2.61	12.24
	B6	18.20b	19.96	0.76	4.03	22.14
兴隆	B1	29.77a	31.82	28.50	1.46	4.90
	B2	29.90a	32.10	27.70	1.80	6.02
	B3	26.40ab	27.60	24.51	1.35	5.11
	B4	25.69ab	26.47	24.48	0.87	3.39
	B5	23.63b	25.20	21.56	1.53	6.47
	B6	18.38c	18.50	18.18	0.14	0.76

比较6个播期下5个居群豆茶决明的根粗,其变化范围为4.08~21.95 mm,平均根粗为11.00 mm;根粗变异系数为0.92%~37.37%,平均值为13.94%(表4)。5个居群豆茶决明的最粗根粗均

出现在 B1 播期,最细根粗均出现在 B5 或 B6 播期。5 个居群中,青龙居群豆茶决明的平均根粗最粗,兴隆居群的最细。

表 4 播期对 5 个居群豆茶决明根粗的影响

居群	播期	根粗/mm				变异系数/%
		平均值	极大值	极小值	标准差	
青龙	B1	16.12a	17.10	15.36	0.89	5.52
	B2	13.46ab	16.30	11.69	2.49	18.50
	B3	12.76b	13.70	11.39	1.21	9.48
	B4	11.05b	12.51	9.24	1.66	15.02
	B5	8.76c	10.65	6.90	1.88	21.46
	B6	6.90d	8.39	5.89	1.32	19.13
遵化	B1	19.64a	21.95	16.39	2.90	14.77
	B2	11.67b	14.20	6.94	4.10	35.13
	B3	16.87a	17.73	15.92	0.91	5.39
	B4	8.31bc	9.51	6.85	1.35	16.25
	B5	6.88c	8.04	5.68	1.18	17.15
	B6	4.77c	5.45	4.08	0.69	14.47
迁西	B1	14.21a	20.32	10.68	5.31	37.37
	B2	12.24a	13.04	11.73	0.70	5.72
	B3	13.57a	15.17	12.68	1.39	10.24
	B4	12.14a	14.20	9.59	2.34	19.28
	B5	7.14b	8.60	5.94	1.35	18.91
	B6	5.47b	5.94	4.95	0.50	9.14
宽城	B1	19.77a	21.00	18.29	1.37	6.93
	B2	11.54c	11.96	11.19	0.39	3.38
	B3	12.98b	13.92	12.42	0.82	6.32
	B4	9.31d	9.55	9.11	0.22	2.36
	B5	8.62d	9.15	8.15	0.50	5.80
	B6	4.80e	4.97	4.60	0.19	3.96
兴隆	B1	15.96a	17.52	14.50	1.51	9.46
	B2	9.68cd	11.51	7.96	1.78	18.39
	B3	13.35ab	14.33	12.37	0.98	7.34
	B4	10.06bc	14.23	7.50	3.64	36.18
	B5	5.74e	6.99	4.25	1.39	24.22
	B6	6.51de	6.55	6.44	0.06	0.92

### 2.1.3 生物量

分析 6 个播期下豆茶决明植株各器官生物量变化,结果(表 5)显示,青龙居群豆茶决明根、茎、叶鲜重及干重均在 B3 播期最大,遵化居群豆茶决明根、茎鲜重及干重均在 B3 播期最大,叶鲜重及干重在 B2 播期最大,迁西、宽城、兴隆居群豆茶决明根、茎、叶鲜重及干重均在 B1 播期最大。青龙、遵化、迁西、宽城 4 个居群豆茶决明根、茎、叶鲜重及干重均在 B6 播期最小。兴隆居群豆茶决

明根、叶鲜重及干重在 B5 播期最小,茎鲜重及干重在 B6 播期最小。

## 2.2 播期对不同居群豆茶决明光合作用的影响

### 2.2.1 叶绿素含量

由表 6 可知,6 个播期下,青龙、遵化居群豆茶决明叶绿素含量呈先升高后降低的趋势,在 B3 播期含量最高,B6 播期最低。迁西、宽城、兴隆居群豆茶决明叶绿素含量呈显著降低的趋势,在 B1 播期叶绿素含量最高,B6 播期最低。5 个居群中,迁西居群的平均叶绿素含量最高,青龙居群的最低。

### 2.2.2 光合参数

分析播期对 5 个居群豆茶决明光合参数的影响,结果(表 7)表明,青龙居群豆茶决明叶片的净光合速率和胞间 CO<sub>2</sub> 浓度在 B6 播期最高,净光合速率在 B5 播期最低,胞间 CO<sub>2</sub> 浓度在 B3 播期最低,蒸腾速率、气孔导度在 B3 播期最高,B6 播期最低;遵化居群豆茶决明叶片的净光合速率、蒸腾速率、气孔导度在 B3 播期最高,B6 播期最低,胞间 CO<sub>2</sub> 浓度与之相反;迁西、宽城、兴隆 3 个居群豆茶决明叶片的净光合速率、蒸腾速率、气孔导度在 B1 播期最高,B6 播期最低,胞间 CO<sub>2</sub> 浓度与之相反。

## 3 结论与讨论

播期会对植物生长发育产生显著影响,播种时间不同会导致植物生长所需温度、光照、水分、养分等有所差异,且不同居群的植物对水、光、养分等因子的响应强度不一,其生物量分配与积累会受影响,最终造成植物生长差异<sup>[11]</sup>。随播期推迟,大豆株高、有效分枝数及单株荚数呈先增后降的趋势<sup>[12]</sup>。本次研究发现,在不同播期下,5 个居群豆茶决明的生长相关指标差异较大。5 个居群豆茶决明生长相关指标的最大值大多出现在 B3 播期或 B1 播期,最小值大多出现在 B5 播期或 B6 播期。由此表明,播期对不同居群豆茶决明的生长状况产生了较大影响,晚播抑制豆茶决明的生长。

表 5 播期对 5 个居群豆茶决明各器官生物量的影响

单位: g

居群	播期	根		茎		叶	
		鲜重	干重	鲜重	干重	鲜重	干重
青龙	B1	9.46±1.75c	2.99±0.55c	178.52±36.24b	61.12±11.29c	109.40±23.53b	27.72±5.12bc
	B2	12.50±0.46b	5.32±0.50b	254.15±14.38a	88.96±4.91b	126.09±7.33b	30.43±1.68b
	B3	19.71±1.68a	6.43±0.35a	269.78±14.81a	107.48±10.23a	162.04±15.79a	54.41±5.35a
	B4	6.42±0.92d	2.60±0.39c	129.81±9.04c	50.66±3.62c	72.18±7.39c	22.69±3.41c
	B5	5.04±0.14d	1.28±0.14d	48.32±1.05d	14.22±1.05d	30.82±2.77d	8.82±2.82d
	B6	1.84±0.27e	0.71±0.14d	27.66±1.49e	10.35±1.07d	22.68±2.58d	5.19±0.99d
遵化	B1	10.08±0.86c	4.21±1.48b	213.50±16.68b	73.90±5.92b	85.00±8.60b	23.12±1.11b
	B2	15.20±0.18b	6.46±0.35a	244.58±15.52a	93.3±10.77b	185.52±16.81a	57.77±7.49a
	B3	27.09±3.49a	7.37±0.59a	272.94±13.59a	117.00±7.59a	168.70±8.11a	50.49±3.09a
	B4	4.60±0.20d	1.44±0.01c	69.70±5.99c	22.08±3.57c	51.25±6.72c	13.49±1.65c
	B5	2.50±0.44d	0.95±0.17c	39.62±1.65d	14.01±2.41c	15.01±1.76d	3.91±0.11d
	B6	1.08±0.17d	0.38±0.06c	15.34±0.96e	5.21±0.75c	9.68±0.50d	2.47±0.36d
迁西	B1	20.46±1.12a	5.43±0.43a	225.28±16.53a	79.07±9.56a	134.80±12.72a	42.07±5.73a
	B2	10.76±1.02b	3.69±0.38b	148.55±15.36b	48.74±5.00b	66.96±4.03c	15.57±1.59cd
	B3	8.82±0.42b	3.39±0.20b	118.93±10.94c	44.12±2.53b	54.59±2.23c	19.58±1.12c
	B4	9.94±0.18b	3.71±0.72b	179.85±15.37ab	66.38±2.81ab	117.35±23.31b	31.96±3.17b
	B5	3.69±0.71c	1.35±0.25c	51.19±4.56d	16.97±1.21c	41.56±3.74d	10.76±2.03d
	B6	2.51±0.25c	0.92±0.09c	23.08±3.75e	8.29±0.76c	20.03±1.48e	5.75±0.52e
宽城	B1	18.45±1.51a	7.09±0.49a	202.9±13.76a	75.77±5.25a	135.63±9.11a	40.40±2.80a
	B2	13.47±0.76b	5.29±0.33b	178.11±10.32b	65.51±4.13b	90.59±4.81b	27.00±1.70b
	B3	9.66±0.38c	3.17±0.13c	146.89±5.37c	55.52±1.86c	61.30±2.75c	16.48±0.55c
	B4	5.09±0.45d	1.78±0.04d	87.70±5.39d	30.24±0.72d	50.24±4.52d	12.83±0.30c
	B5	3.49±0.59de	1.19±0.33d	28.00±2.89e	8.12±0.26e	24.86±1.61e	5.44±0.88d
	B6	1.30±0.08e	0.38±0.03e	12.67±0.30f	3.24±0.02e	9.92±0.37f	3.20±0.22d
兴隆	B1	10.99±3.73a	4.13±0.85a	142.49±18.00a	52.52±3.32a	166.70±11.34a	50.13±3.66a
	B2	8.84±0.62ab	3.26±0.54ab	136.18±9.63a	47.26±3.48a	93.47±6.50c	24.18±1.78c
	B3	7.14±0.78b	2.79±0.28b	121.41±10.43a	41.92±3.88a	55.22±5.82d	15.42±1.75d
	B4	6.80±0.68b	2.92±0.06b	127.76±18.40a	49.5±4.91a	102.14±9.13b	32.10±1.61b
	B5	1.86±0.05c	0.68±0.07c	22.05±10.49b	7.60±0.97b	14.01±1.30e	3.87±0.51e
	B6	2.02±0.03c	0.68±0.01c	21.26±1.19b	7.08±0.06b	18.01±1.16e	4.51±0.04e

表 6 播期对 5 个居群豆茶决明叶绿素含量的影响

单位: mg · g<sup>-1</sup>

播期	叶绿素含量				
	青龙居群	遵化居群	迁西居群	宽城居群	兴隆居群
B1	4.95±0.24ab	5.13±0.23ab	6.78±0.37a	6.54±0.26a	6.32±0.45a
B2	5.26±0.45a	5.96±0.34a	6.31±0.28a	6.09±0.45a	6.03±0.19a
B3	5.79±0.34a	6.02±0.54a	6.01±0.34a	5.45±0.26ab	5.36±0.25ab
B4	4.28±0.31b	4.67±0.17b	5.63±0.24ab	5.05±0.23b	5.02±0.22b
B5	3.95±0.22bc	4.25±0.22bc	5.21±0.15bc	4.71±0.13bc	4.58±0.21bc
B6	3.35±0.34c	3.89±0.18c	4.51±0.12c	4.32±0.15c	4.25±0.15c

播期影响植物叶绿素含量、净光合速度<sup>[13]</sup>。随播期推迟,大豆的叶面积指数减小,光合作用的时间减少,营养生长与生殖生长比例失调,导致单株生物量积累降低<sup>[14]</sup>。随着播期推迟,大豆单株粒数以及百粒重呈先增后降的趋势,表明播期

影响了豆科植物生长发育及产量形成<sup>[15-16]</sup>。本次研究表明,随着播期的推迟,5个居群豆茶决明的叶绿素含量、净光合速率及生物量总体呈现先升后降或一直下降的趋势。在不同播期下,青龙、遵化居群豆茶决明的叶绿素含量、蒸腾速率、气

孔导度、根茎生物量在 B3 播期最大,迁西、宽城、兴隆居群豆茶决明的叶绿素含量、净光合速率、蒸腾速率、气孔导度、根茎叶生物量在 B1 播期最

大,表明适时早播可以提高豆茶决明光合作用能力,增加生物量积累,促进其生长发育,与前人研究结果类似<sup>[2,17]</sup>。

表 7 播期对 5 个居群豆茶决明光合性状的影响

居群	播期	净光合速率/ [ $\mu\text{mol} \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{s})^{-1}$ ]	蒸腾速率/ [ $\text{mmol} \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{s})^{-1}$ ]	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度/ ( $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	气孔导度/ [ $\text{mmol} \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{s})^{-1}$ ]
青龙	B1	9.21±1.05ab	4.92±0.35a	302.45±25.11ab	120.15±12.45a
	B2	10.13±1.00a	5.09±0.34a	295.12±27.66bc	127.24±12.32a
	B3	10.35±1.48a	5.28±0.53a	284.32±26.57c	131.19±13.28a
	B4	8.95±0.45bc	4.46±0.42ab	312.11±23.28a	113.57±12.97ab
	B5	8.21±0.34c	4.15±0.23bc	324.38±27.85a	105.21±12.42bc
	B6	10.53±1.01a	3.80±0.45c	332.13±29.28a	101.25±10.235c
遵化	B1	9.50±1.09ab	5.02±0.45a	300.13±26.21ab	125.23±12.53a
	B2	10.21±1.01a	5.21±0.44a	292.14±26.86bc	131.45±12.45a
	B3	10.50±1.45a	5.39±0.55a	280.22±25.67c	135.25±13.15a
	B4	9.01±0.34bc	4.56±0.52ab	310.19±24.22a	118.78±12.67ab
	B5	8.36±0.54c	4.28±0.49bc	321.15±28.81a	109.35±11.52bc
	B6	8.13±1.01c	4.00±0.35c	329.13±29.77a	103.23±10.55c
迁西	B1	11.08±0.95a	5.67±0.75a	279.22±21.53c	138.21±13.63a
	B2	10.61±1.02a	5.14±0.44a	291.13±24.45bc	131.21±13.53a
	B3	10.38±1.01a	5.09±0.42ab	300.15±26.76b	125.61±12.61ab
	B4	9.52±0.87ab	4.45±0.45bc	310.11±22.23ab	118.56±12.18b
	B5	9.32±0.87bc	4.32±0.23bc	321.32±25.37a	110.13±12.13bc
	B6	8.55±0.56c	4.13±0.32c	329.16±28.22a	102.75±10.28c
宽城	B1	10.87±1.07a	5.45±0.88a	281.45±27.56c	134.12±12.68a
	B2	10.53±1.01a	5.09±0.49a	293.21±25.12bc	130.01±13.63a
	B3	10.36±1.02a	4.88±0.47ab	301.29±25.61b	122.65±12.89ab
	B4	9.19±0.56ab	4.32±0.42b	311.18±22.18ab	115.43±12.09b
	B5	9.04±0.54bc	4.15±0.29bc	325.28±26.75a	108.23±12.32bc
	B6	8.46±0.43c	4.01±0.32c	334.26±29.19a	101.15±10.13c
兴隆	B1	10.53±1.02a	5.32±0.76a	287.51±27.88c	130.25±13.18a
	B2	10.38±1.00a	5.01±0.51a	295.11±22.33bc	125.43±13.24a
	B3	10.09±1.05a	4.67±0.45ab	303.19±27.81b	120.12±12.23ab
	B4	9.11±0.76ab	4.25±0.52b	313.11±21.88ab	113.54±12.59b
	B5	8.86±0.42bc	4.08±0.29bc	334.24±24.55a	107.45±11.22bc
	B6	8.36±0.34c	3.81±0.35c	345.56±28.59a	102.23±10.34c

播期不同,植物生长发育期内的气温和降水会有所差异,进而影响植物生长及光合作用<sup>[18]</sup>。课题组前期研究表明,豆茶决明始花至结荚的天数随播期的推迟而明显缩短,此阶段的有效积温呈显著减少的趋势<sup>[2]</sup>。由此可以推断,晚播使豆茶决明获得的有效积温较少,不利于其根、茎、叶的生长,同时晚播使始花至结荚的天数缩短,光合作用时间减少,影响了其光合能力,使得生物量减少。

本次研究探讨了不同播期对豆茶决明生长及

光合特性的影响,5个居群豆茶决明的植株生长及光合作用在不同播期下表现出一定差异。总体来看,晚播会抑制豆茶决明的生长发育,适时早播可促进豆茶决明的生长及光合作用,研究结果可为豆茶决明的规模化种植提供理论依据。

#### 参考文献:

- [1] 郭振清,徐宁伟,李晓颖,等.燕山山脉不同居群豆茶决明结荚期生长特性比较研究[J].中药材,2020,43(7):1553-1557.

- [2] 徐宁伟,高慧,路斌,等. 不同播期对豆茶决明结荚期生长特性的影响[J]. 分子植物育种,2022,20(12):4162-4169.
- [3] 王思文,姜恬,常旭,等. 燕山山脉豆茶决明资源及其伴生植物调查[J]. 河北科技师范学院学报,2017,31(2):18-23.
- [4] 魏贤星,常旭,李燕,等. 燕山山脉豆茶决明的形态多样性[J]. 河北科技师范学院学报,2016,30(2):20-23.
- [5] 常旭,魏贤星,李燕,等. 燕山山脉不同居群豆茶决明次生代谢产物含量的测定分析[J]. 河北科技师范学院学报,2016,30(3):37-44.
- [6] 李津,张建甫,张茜茜,等. 干旱胁迫对不同居群豆茶决明种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 热带农业科技,2025,48(2):79-85.
- [7] 刘长远,王磊,齐玉鑫,等. 播期、密度及施肥量对牡豆15主要农艺性状和光合特性的影响[J]. 大豆科学,2023,42(2):212-219.
- [8] 李鑫格,高杨,刘小军,等. 播期播量及施氮量对冬小麦生长及光谱指标的影响[J]. 作物学报,2022,48(4):975-987.
- [9] 陈道培. 播期对夏玉米生长状况、光合速率及产量要素的影响[J]. 园艺与种苗,2023,43(9):84-87.
- [10] 徐宁伟,杨晨,王珺哲,等. 秦皇岛海岸带10种乡土植物叶色参数与色素质量分数的年变化[J]. 河北科技师范学院学报,2023,37(4):30-36.
- [11] 林晓宇,朱强根,刘慧,等. 光照对植物枝叶生长和生物量的影响研究进展[J]. 现代园艺,2022,45(2):1-4.
- [12] 江琳,李新梅. 播期对夏大豆干物质生产、光合特性及品质的影响[J]. 山西农业科学,2022,50(9):1297-1302.
- [13] 李凤瑞,史加亮,张东楼,等. 不同播期对短季棉品种德0720生长发育及产量的影响[J]. 中国棉花,2018,45(1):15-18.
- [14] 孙贵荒,刘晓丽,董丽杰,等. 大豆叶面积指数消长与产量关系的研究[J]. 辽宁农业科学,2003,38(4):13-14.
- [15] 李强,周道玮,张慧. 9种豆科饲草越冬性能对晚播期的响应[J]. 草业科学,2018,35(8):1899-1909.
- [16] 江琳,李新梅. 播期对夏大豆干物质生产、光合特性及品质的影响[J]. 山西农业科学,2022,50(9):1297-1302.
- [17] 胡璇,陈志坚. 圆叶决明栽培技术及其应用价值[J]. 热带农业科学,2018,38(10):18-22.
- [18] 陶玉娇,朱倩倩,李晨,等. 播期对谷子生育期及产量和品质的影响[J]. 核农学报,2025,39(6):1288-1299.