

不同播期对春大豆生态性状的影响

宁海龙¹, 孙培乐², 宋兆华², 陈东升², 孙学亮³, 赵丽丹³, 李文滨¹

(1. 东北农业大学 大豆研究所, 大豆生物学教育部重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农垦科学院科研处, 黑龙江 佳木斯 154007; 3. 黑龙江省农垦科学院 科源种业, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘 要:将来自北纬 22.7°至北纬 50.2°的 19 个春播大豆品种在 2 a 内分 4 期进行播种, 研究了播期对不同生育期类型春大豆的形态和产量等生态性状的影响。结果表明:株高和主茎节数随着播期的延迟逐渐降低, 并且降低幅度随着播期的延迟而增加。在各种熟期类型品种中, 中早熟类型品种的株高和主茎节数降低的幅度最大。不同播期下大豆植株的地上生物产量、茎秆重、荚壳、籽粒产量、单株荚数、单位面积粒数和百粒重差异较大, 并且播期对不同熟期类型品种的作用不同。在迟播(6 月 11 日和 7 月 1 日播种)条件下, 早熟、中早熟和中晚熟类型品种的籽粒重占地上部生物产量的比例(经济系数)提高。迟播(6 月 11 日和 7 月 1 日播种)可提高极早熟类型品种的单株荚数、单位面积粒数和百粒重。

关键词:春大豆; 播期; 生态性状

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2011)01-0073-06

Effect of Sowing Dates on Ecological Traits of Spring Soybean

NING Hai-long¹, SUN Pei-le², SONG Zhao-hua², CHEN Dong-sheng², SUN Xue-liang³, ZHAO Li-dan³, LI Wen-bin¹

(1. Soybean Biology Key Laboratory of Educational Ministry, Soybean Research Institute, Northeast Agricultural University, Harbin 150030; 2. Scientific Research Department of Academy of Land-reclaimable Sciences of Heilongjiang Province, Jiamusi 154007; 3. Keyuan Seed Ltd. Co. of Academy of Land-reclaimable Sciences of Heilongjiang Province, Jiamusi 154007, Heilongjiang, China)

Abstract:Nineteen spring soybean varieties spread from N 22.7° to N 50.2° were sowed on 4 dates in 2 years, respectively. The objective of present research is to study the effect of sowing dates on ecological traits of spring soybean. The results showed that plant heights and nodes of main stem decreased as sowing date delayed and the degree of delayed amount increased gradually. Among all mature types, early-middle varieties showed the lowest plant height and nodes of main stem. There were significant variations in aboveground biological weight, dry stem weight, pod shell weight, seed weight, among different maturity varieties. Effect of sowing date varied according to maturity types. Under delayed sowing date (sowing at June 11 and July 1) the ratio of seed to aboveground biological weight (economical coefficient) increased for early and middle varieties early. Number of pod per plant, number of seed per unite area and 100-seed weight were increased for ueltra-early varieties.

Key words: Spring soybean; Sowing dates; Ecological traits

大豆是典型的短日照、喜温性植物。各种生态类型大豆通过调整自身的生长发育和生态性状, 来适应不同的光温环境^[1]。对于固定的生产地点, 光照和温度等气候条件也相对固定, 但是通过分期播种, 可以协调各种气候生态条件, 调整大豆光合产物的分配, 优化产量相关的性状, 以提高籽粒产量。有关迟播条件对大豆生长的各器官干物质积累、产量相关性状的影响有很多报道。孙太靖研究指出, 大豆植株各部位的干物质积累速度存在差异, 除荚果在鼓粒期积累速度快外, 叶片、叶柄、茎在盛荚期

至始粒期积累速度最快^[2]。张桂茹等研究表明, 晚播使得单株干物重及各器官干物重都比正常播期减少^[3]。张桂茹等^[3]报道了晚播后不同品种产量相关性状变化的差异。栾晓燕等^[4]对黑龙江省第一积温带主栽品种研究的结果表明, 晚播的 3 个品种的籽粒产量均降低, 降低的程度随品种熟期的延长而增加。鹿文成等^[5]、王继安等^[6]、满为群等^[7]、徐启雨等^[8]、董全中^[9]、李树臣等^[10]和王志新等^[11]分别报道了早熟春大豆以及夏大豆品种在不同播期下产量相关性状的差异。纵观以往的研究, 多数

收稿日期: 2010-09-08

基金项目: 哈尔滨科技创新人才研究专项基金资助项目(2007RFQXN014)。

第一作者简介: 宁海龙(1975-), 男, 教授, 博士生导师, 从事作物遗传育种研究。E-mail: ninghailongneau@126.com。

集中在对同一生育期类型的大豆品种上,但对于不同生育期同时进行研究的报道较少,还不能明确不同生育期类型大豆品种对于播期的反应的差异。该研究将不同地理来源的 19 个春播类型大豆品种分期播种,研究了播期对不同生育期生态类型春大豆的形态性状、干物质和产量相关性状的影响,为大豆的生态育种提供技术支撑与理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为 19 份春大豆品种(表 1),纬度跨越范围从北纬 50.2°至北纬 22.7°,包括多种熟期类型。

表 1 参试春大豆品种类型及其原产地

Table 1 Types and original locations of tested spring soybean varieties

熟期类型 Maturity type	品种 Varieties	结荚习性 Podding habit	原产地 Original locations	纬度 Latitude	日长 Day length/h
极早熟 Ultra early maturity	黑河 33 Heihe 33	亚有限 Semideterminate	黑河 Heihe	50°15′	16.5
	北交 03-392 Beijiao 03-392	无限 Indeterminate	北安 Beian	48°17′	16.2
	华疆 1 号 Huajiang 1	无限 Indeterminate	北安 Beian	48°17′	16.2
早熟 Early maturity	黑河 45 Heihe 45	亚有限 Semideterminate	黑河 Heihe	50°15′	16.5
	黑河 48 Heihe 48	亚有限 Semideterminate	黑河 Heihe	50°15′	16.5
	北垦 04-12 Beiken 04-12	亚有限 Semideterminate	北安 Beian	48°17′	16.2
	黑农 37 Heinong 37	亚有限 Semideterminate	哈尔滨 Harbin	45°45′	15.7
中早熟 Middle early maturity	东农 48 Dongnong 48	亚有限 Semideterminate	哈尔滨 Harbin	45°45′	15.7
	合丰 45 Hefeng 45	无限 Indeterminate	佳木斯 Jiamusi	46°48′	15.9
	垦丰 12 Kenfeng 12	无限 Indeterminate	佳木斯 Jiamusi	46°48′	15.9
	绥农 14 Suinong 14	亚有限 Semideterminate	绥化 Suihua	46°34′	15.9
	吉育 47 Jiyu 47	亚有限 Semideterminate	公主岭 Gongzhuling	43°31′	15.5
中晚熟 Middle late maturity	吉育 75 Jiyu 75	无限 Indeterminate	公主岭 Gongzhuling	43°31′	15.5
	辽鲜 1 号 Liaoxian 1	有限 Determinate	沈阳 Shenyang	41°44′	15.3
	上海 95-1 Shangyu 95-1	有限 Determinate	上海 Shanghai	31°12′	14.3
	台湾 292 Taiwan 292	有限 Determinate	高雄 Gaoxiong	22°40′	13.7
晚熟 Late maturity	铁丰 1 号 Tiefeng 1	有限 Determinate	铁岭 Tieling	42°26′	15.4
	海阳大黄豆 Haiyangdahuang	有限 Determinate	海阳 Haiyang	35°40′	14.6
	烟台黑眼 Yantaiheiyen	无限 Indeterminate	烟台 Yantai	37°32′	14.9

熟期类型是根据王金陵等^[1]划分的我国大豆生育期生态类型的熟期划分标准并结合这些品种通常春播的生育日数确定的。

Maturity type were classified according to the standard proposed by Wang^[1] for growing date ecological type and actual growing length in spring sowing.

1.2 试验设计

2007~2008 年于黑龙江省农垦科学院莲江口试验田(佳木斯,46°48′N、130°20′E);分 4 期播种:4 月 21 日(Ⅰ)、5 月 15 日(Ⅱ)、6 月 11 日(Ⅲ)、7 月 1 日(Ⅳ)。3 行区,行长 5 m,行距 0.6 m,设 2 次重复,保苗 22~30 万株·hm⁻²;施缓释型大豆专用肥(N:P₂O₅:K₂O=12:25:11)225 kg·hm⁻²;化学除草,中耕 2 次,遇旱浇水,使大豆保持良好的生育状态。

1.3 测定项目与方法

成熟后,取代表性 1 m² 的大豆植株,测其株高、

节数与 1 m² 生产的籽粒数、籽粒与茎秆和荚壳的产量,并计算其产量比。

2 结果与分析

2.1 播期对形态性状的影响

如表 2 所示,株高随着播期的延迟逐渐降低,并且降低幅度随着播期的延迟而增加。迟播对不同熟期类型品种株高的影响存在差异。在 3 种不同的延迟播种条件下,中早熟类型大豆品种株高的降低幅度最大。不同播期下大豆品种的主茎节数差异较大。对于极早熟、早熟和晚熟类型大豆品

种,前 3 个播期条件下的主茎节数差异不大,但是
明显高于最后播期。中早熟和中晚熟类型品种的

主茎节数随播期延迟减少。在各种熟期类型品种
中,中早熟类型品种的主茎节数减少的幅度最大。

表 2 不同播期下大豆的形态性状

Table 2 Morphological traits of soybean under different sowing date

熟期类型 Maturity type	品 种 Varieties	株高 Plant height /cm				主茎节数 Node of main stem			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
极早熟 Ultra early maturity	黑河 33 Heihe 33	70	70	53	50	14	14	13	10
	北交 03-392 Beijiao 03-392	65	57	50	44	14	14	14	11
	华疆 1 号 Huajiang 1	70	58	49	42	12	14	12	11
	平均 Average	68.3	61.7	50.7	45.3	13.3	14.0	13.0	10.7
早熟 Early maturity	黑河 45 Heihe 45	82	70	65	52	16	17	15	11
	黑河 48 Heihe 48	96	99	78	64	17	18	16	13
	北垦 04-12 Beiken 04-12	80	77	57	57	16	15	15	12
	平均 Average	86.0	82.0	66.7	57.7	16.3	16.7	15.3	12.0
中早熟 Middle early maturity	黑农 37 Heinong 37	107	112	86	67	19	18	17	12
	东农 48 Dongnong 48	103	108	92	66	18	18	15	13
	合丰 45 Hefeng 45	110	100	78	66	18	16	14	13
	垦丰 12 Kenfeng 12	110	97	76	58	21	16	16	11
中晚熟 Middle late maturity	绥农 14 Suinong 14	123	106	65	67	23	18	17	13
	平均 Average	110.6	104.6	79.4	64.8	19.8	17.2	16.0	12.4
	吉育 47 Jiyu 47	120	110	67	62	23	20	18	14
	吉育 75 Jiyu 75	126	120	94	73	22	22	18	15
晚熟 Late maturity	辽鲜 1 号 Liaoxian 1	60	46	38	29	16	13	11	10
	上海 95-1 Shangyu 95-1	72	70	64	62	15	14	14	14
	台湾 292 Taiwan 292	70	78	74	50	15	15	14	13
	平均 Average	89.6	84.8	66.6	55.2	18.2	16.8	15.0	13.2
	铁丰 1 号 Tiefeng 1	110	94	70	67	21	20	18	16
	海阳大黄豆 Haiyangdahuang	90	88	83	62	21	21	21	16
	烟台黑眼 Yantaiheiyan	98	105	86	60	20	19	18	16
	平均 Average	99.3	95.7	79.7	63.0	20.7	20.0	19.0	16.0

2.2 播期对生物产量的影响

如表 3 所示,不同播期下大豆植株的地上生物产量、茎秆重和荚壳重差异较大,并且播期对不同熟期类型品种的作用不同。极早熟和晚熟类型品种在 6 月 11 日播种条件下获得最高生物产量、最高茎秆重和最高荚壳重。早熟类型品种在 6 月 11 日播种条件下获得最高生物产量,在 5 月 15 日播种条件下获得最高茎秆重。中早熟和中晚熟类型品种在 4 月 21 日播种条件下获得最高生物产量和最高茎秆重,在 7 月 1 日播种条件下获得最高荚壳重。从茎秆和荚壳占地上部生物产量的比例看,在迟播(6 月 11 日播种和 7 月 1 日播种)条件下,早熟、中早熟和中晚熟类型品种的茎秆和荚壳总量占地上部生物产量的比例降低,即籽粒重占地上部生物产量的比例提高。

2.3 播期对产量相关性状的影响

如表 4 所示,不同播期下大豆籽粒产量、单株荚数、单位面积粒数和百粒重差异较大,并且播期对不同熟期类型品种的作用不同。极早熟、早熟和晚熟类型品种在 6 月 11 日播种条件下获得最高单株荚数、单位面积粒数、籽粒产量,中晚熟类型品种在 7 月 1 日播种条件下获得最多单株荚数、最高籽粒产量,中早熟类型品种在 7 月 1 日播种条件下均获得最多单株荚数、单位面积粒数和最高籽粒产量。极早熟类型品种在 4 月 21 日和 5 月 15 日播种条件下百粒重最高,早熟类型品种在 7 月 1 日播种条件下百粒重最高,中早熟和中晚熟类型品种在 6 月 11 日播种条件下百粒重最高,晚熟类型品种在 5 月 15 日播种条件下百粒重最高。综合产量相关性状的变化可看出,迟播可提高单株荚数、单位面积粒数和百粒重。

表 3 不同播期下大豆地上的生物产量

Table 3 Bio-yield of soybean under different sowing date/g · m⁻²

熟期类型 Maturity type	品种 Varieties	地上生物产量				茎秆重				荚壳重			
		Bio-yield aboveground				Stem weight				Kernel weight			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
极早熟 Ultra early maturity	黑河 33 Heihe 33	562	648	877	485	89	115	156	102	140	204	229	120
	北交 03-392 Beijiao 03-392	667	644	841	529	108	118	148	105	153	166	187	146
	华疆 1 号 Huajiang 1	577	545	566	397	96	89	80	66	150	174	136	96
	平均 Average	602	612	761	470	98	107	128	91	148	181	184	121
早熟 Early maturity	黑河 45 Heihe 45	677	582	731	646	140	124	146	96	168	169	176	174
	黑河 48 Heihe 48	652	728	812	639	156	214	152	100	166	187	216	170
	北垦 04-12 Beiken 04-12	524	540	679	588	135	148	111	96	112	94	161	146
	平均 Average	618	617	741	624	144	162	136	97	149	150	184	163
中早熟 Middle early maturity	黑农 37 Heinong 37	653	679	715	530	250	240	176	136	144	120	156	124
	东农 48 Dongnong 48	737	585	709	592	232	196	192	100	156	92	138	160
	合丰 45 Hefeng 45	636	578	651	751	210	180	166	160	127	110	136	164
	垦丰 12 Kenfeng 12	713	544	696	719	226	178	150	136	142	86	144	148
中晚熟 Middle late maturity	绥农 14 Suinong 14	740	545	608	717	295	181	132	140	121	80	150	170
	平均 Average	696	586	676	662	243	195	163	134	138	98	145	153
	吉育 47 Jiyu 47	1109	936	871	614	527	346	210	126	155	181	185	146
	吉育 75 Jiyu 75	859	881	897	835	356	290	238	186	138	224	203	228
晚熟 Late maturity	辽鲜 1 号 Liaoxian 1	494	339	431	727	240	124	90	72	98	68	114	234
	上海 95-1 Shangyu 95-1	436	394	443	722	208	216	114	151	74	48	113	173
	台湾 292 Taiwan 292	917	597	698	730	380	196	208	150	244	150	140	224
	平均 Average	763	629	668	726	342	235	172	137	142	134	151	201
晚熟 Late maturity	铁丰 1 号 Tiefeng 1	491	768	922	769	300	392	328	229	60	120	188	251
	海阳大黄豆 Haiyangdahuang	371	320	564	IM	268	208	256	IM	36	42	140	IM
	烟台黑眼 Yantaiheiyan	469	545	951	IM	194	179	284	IM	125	137	190	IM
	平均 Average	444	544	812	769	254	260	289	229	74	100	173	251

IM 为未正常成熟。IM means immaturity.

表 4 不同播期下大豆的产量相关性状

Table 4 Yield-related traits of soybean under different sowing date

熟期类型 Maturity type	品种 Varieties	单株荚数				单位面积粒数				百粒重				单位面积产量			
		Number of nods per plant				Number of seeds per m ²				100-seed weight/g				Seed yield per m ² /g			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
极早熟 Ultra early maturity	黑河 33 Heihe 33	23.1	25.9	37.0	20.4	1 495	1 514	2 549	1 419	22.3	21.7	19.3	18.5	333.4	328.5	492.0	262.5
	北交 03-392 Beijiao 03-392	34.9	29.0	43.4	28.5	2 305	1 925	2 608	1 675	17.6	18.7	19.4	16.6	405.7	360.0	506.0	278.1
	华疆 1 号 Huajiang 1	27.0	25.1	30.3	23.6	1 868	1 629	1 944	1 545	17.7	17.3	17.1	15.2	330.6	281.8	332.4	234.8
	平均 Average	28.3	26.7	36.9	24.2	1 889	1 689	2 367	1 546	19.2	19.2	18.6	16.8	362.7	324.3	440.3	259.7
早熟 Early maturity	黑河 45 Heihe 45	29.9	30.5	33.7	26.9	2 015	1 587	2 272	1 782	18.3	18.2	18.0	21.1	368.7	288.8	409.0	376.0
	黑河 48 Heihe 48	35.3	36.0	43.4	28.9	2 000	2 013	2 921	2 008	16.5	16.1	15.2	18.4	330.0	324.1	444.0	369.5
	北垦 04-12 Beiken 04-12	23.4	27.0	33.7	30.0	1 333	1 454	2 129	1 559	20.8	20.5	19.1	22.2	277.3	298.1	406.6	346.1
	平均 Average	29.5	31.2	36.9	28.6	1 783	1 691	2 441	1 783	18.5	18.3	17.4	20.6	329.9	309.5	424.7	367.3

(续表 4)

熟期类型 Maturity type	品 种 Varieties	单株荚数				单位面积粒数				百粒重				单位面积产量			
		Number of nods per plant				Number of seeds per m ²				100-seed weight/g				Seed yield per m ² /g			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
中早熟 Middle early maturity	黑农 37 Heinong 37	31.1	27.9	30.8	24.0	1 971	1 761	1 946	1 863	18.2	18.1	19.7	16.7	358.7	318.7	383.4	311.1
	东农 48 Dongnong 48	29.9	28.4	24.4	26.1	2 053	1 843	1 812	1 757	17.0	16.1	20.9	18.9	349.0	296.7	378.7	332.1
	合丰 45 Hefeng 45	24.5	28.4	21.3	34.0	1 682	1 714	1 525	2 168	17.8	16.8	22.9	19.4	299.4	288.0	349.2	420.6
	垦丰 12 Kenfeng 12	26.8	20.1	26.0	28.9	1 926	1 512	2 161	2 064	17.9	18.5	18.6	21.1	344.8	279.7	401.9	435.5
	绥农 14 Suinong 14	29.5	30.9	31.5	31.5	1 841	1 606	1 964	2 131	17.6	17.7	16.6	19.1	324.0	284.3	326.0	407.0
	平均 Average	28.4	27.1	26.8	28.9	1 895	1 687	1 882	1 948	17.7	17.4	19.7	19.0	335.4	293.5	370.8	370.1
	吉育 47 Jiyu 47	34.5	38.9	37.3	34.8	2 101	2 273	2 406	2 262	20.3	19.1	19.8	18.7	426.5	434.1	476.4	423.0
	吉育 75 Jiyu 75	29.3	26.1	28.3	31.6	2 122	1 943	2 280	2 665	17.2	18.9	20.0	15.8	365.0	367.2	456.0	421.1
	辽鲜 1 号 Liaoxian 1	16.3	13.3	14.2	25.0	578	587	879	1 549	27.0	25.0	25.8	27.2	156.1	146.8	226.8	421.3
	上海 95-1 Shangyu 95-1	19.5	12.8	16.5	25.9	670	509	814	1 401	23.0	25.6	26.5	28.4	154.1	130.3	215.7	397.9
中晚熟 Middle late maturity	台湾 292 Taiwan 292	21.0	22.3	19.2	26.9	1 086	980	998	1 335	27.0	25.6	35.1	26.7	293.2	250.9	350.3	356.4
	平均 Average	24.1	22.7	23.1	28.8	1 311	1 258	1 475	1 842	22.9	22.8	25.4	23.4	300.2	286.8	374.7	431.0
	铁丰 1 号 Tiefeng 1	17.7	26.5	37.7	38.7	650	1 103	1 897	1 911	20.2	23.2	21.4	IM	131.3	255.9	406.0	IM
	海阳大黃 Haiyangdahuang	11.4	19.1	30.6	30.2	390	385	1 276	1 725	17.2	18.2	IM	IM	67.1	70.1	IM	IM
	烟台黑眼 Yantaiheiyan	19.5	19.7	40.9	25.6	980	1 316	2 981	1 666	15.3	17.4	16.0	IM	149.9	229.0	477.0	IM
	平均 Average	16.2	21.8	36.4	31.5	673	935	2 051	1 767	17.6	19.6	18.7	IM	118.4	183.3	441.5	IM
	晚熟 Late maturity																

IM 为未正常成熟。IM means immaturity.

3 结论与讨论

由于大豆对光温反应较为敏感,同一生态区播期不同会影响大豆干物质的积累分配和运输。张桂茹等^[3]研究表明,晚播使得单株干物重及各器官干物重都比正常播期减少。孙太靖^[2]研究指出,大豆植株各部位的干物质积累速度存在差异,除荚果在鼓粒期积累速度快外,叶片、叶柄、茎在盛荚期至始粒期积累速度最快。该研究结果表明,极早熟和晚熟类型品种在 6 月 11 日播种条件下获得最高生物产量、最高茎秆重和最高荚壳重。早熟类型品种在 6 月 11 日播种条件下获得最高生物产量,在 5 月 15 日播种条件下获得最高茎秆重。中早熟和中晚熟类型品种在 4 月 21 日播种条件下获得最高生物产量和最高茎秆重,在 7 月 1 日播种条件下获得最高荚壳重。从茎秆和荚壳占地上部生物产量的比

例看,在迟播(6 月 11 日播种和 7 月 1 日播种)条件下,早熟、中早熟和中晚熟类型品种的茎秆和荚壳总量占地上部生物产量的比例降低,即籽粒重占地上部生物产量的比例提高。综合前人与该文研究结果可看出,不同播期下大豆植株的地上生物产量、茎秆重和荚壳重反应因熟期类型而异,并且播期对不同熟期类型品种的作用不同。

前人相关研究^[3-5]表明,晚播将使主栽大豆品种的产量水平降低。王继安等^[6]研究表明,哈尔滨地区,种植 85~100 d 的早熟大豆,在 5 月 15 日~5 月 30 日之间播种均可获较高的干物质重和籽粒产量。董全中^[9]研究结果表明,随着播期的延后,早熟品种的产量可以超过晚熟品种。该研究结果表明,极早熟、早熟和晚熟类型品种在 6 月 11 日播种条件下获得最高籽粒产量,中早熟类型品种在 6 月 11 日和 7 月 1 日播种条件下均获得最高籽粒

产量,中晚熟类型品种在7月1日播种条件下获得最高籽粒产量。综合各研究结果,不同熟期类型品种获得最高产量的最佳播期不同。

张桂茹等^[3]研究认为,黑农36晚播后主要是影响四粒荚的数量,黑农37则主要是单株荚数的减少,而黑农40则是3个产量构成因子,即单株荚数、四粒荚数和百粒重都受到影响。鹿文成等^[5]晚播后期单株荚数、粒数、百粒重均低于正常播期,不同播期对大豆的株高、节数和分枝数均有一定影响。满为群等^[7]认为,在哈尔滨条件下晚播使单株荚数减少,百粒重和粒茎比增加。该研究不同熟期类型品种的延迟播期研究结果为极早熟、早熟和晚熟类型品种在6月11日播种条件下获得最高单株荚数、单位面积粒数和籽粒产量,中晚熟类型品种在7月1日播种条件下获得最多单株荚数和最高籽粒产量,中早熟类型品种在7月1日播种条件下均获得单株荚数、单位面积粒数和最高籽粒产量。极早熟类型品种在4月21日和5月15日播种条件下百粒重最高,早熟类型品种在7月1日播种条件下百粒重最高,中早熟和中晚熟类型品种在6月11日播种条件下百粒重最高,晚熟类型品种在5月15日播种条件下百粒重最高。综合产量相关性状的变化可看出,适时播种可提高单株荚数、单位面积粒数和百粒重,进而提高大豆单位面积产量。

参考文献

- [1] 王金陵,武镛祥,吴和礼,等. 中国南北地区大豆光照生态类型的分析[J]. 农业学报,1956,7(2):180. (Wang J L, Wu Y X, Wu H L, et al. Analysis of soybean ecological type of illumination across China[J]. Journal of Agronomy, 1956, 7(2): 180.)
- [2] 孙太靖,龚振平,马春梅. 大豆植株氮素积累与转运动态的研究[J]. 东北农业大学学报,2004(3):517-521. (Sun T J, Gong Z P, Ma C M. Study on the regulation of nitrogen accumulation and translocation in high-oil soybean[J]. Journal of Northeast Agricultural University, 2004(3):517-521.)
- [3] 张桂茹,杜维广,陈怡,等. 播期对大豆干物质积累分配及产量的影响[J]. 黑龙江农业科学,1998(3):34-37. (Zhang G R, Du W G, Chen Y, et al. Effect of sowing date on distribution of dry matter and yield in soybean[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 1998(3):34-37.)
- [4] 栾晓燕,杜维广,陈怡,等. 播期对不同大豆品种生育阶段与光合产物积累的影响[J]. 黑龙江农业科学,2001(4):9-10. (Luan X Y, Du W G, Chen Y, et al. Effect of sowing date on accumulation of assimilate and growth period of soybean cultivars[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2001(4):9-10.)
- [5] 鹿文成,刘英华,阎洪睿,等. 播期对大豆生长发育和产量构成因子的影响[J]. 黑龙江农业科学,2001(3):17-19. (Lu W C, Liu Y H, Yan H R, et al. Preliminary study on the effect of planting date on soybean growth and yield components[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2001(3):17-19.)
- [6] 王继安,王雪峰,姬长举. 不同播期对极早熟大豆产量及农艺性状的影响[J]. 大豆科学,2001,20(2):149-151. (Wang J A, Wang X F, Ji C J. Effects of planting times on the yield and agronomic characters of extremely early soybeans[J]. Soybean Science, 2001,20(2):149-151.)
- [7] 满为群,杜维广,印文汇,等. 大豆北种南移分期播种对生育期结构及产量的影响[J]. 大豆通报,2002(2):22. (Man W Q, Du W G, Yin W H, et al. Effect of sowing date of north soybean varieties transmitted on growth period structure and yield[J]. Soybean Bulletin,2002(2):22.)
- [8] 徐启雨,宋凤娟,许桂芳,等. 大豆播期与农艺性状的相关性分析[J]. 现代化农业,1994(9):14. (Xu Q Y, Song F J, Xu G F. Correlation between sowing date and agronomical traits in soybean[J]. Modernizing Agriculture, 1994(9):14.)
- [9] 董全中. 迟播对早熟大豆产量、品质及农艺性状的影响[J]. 大豆科学,2008,27(4):616-619, 623. (Dong Q Z. Effect of late-sowing on yield, quality and agronomic characters in short-season soybean[J]. Soybean Science, 2008,27(4):616-619, 623.)
- [10] 李树臣,陈学珍,谢皓,等. 不同播期对夏播大豆产量及农艺性状的影响[J]. 北京农学院学报,2003,22(4):268-269. (Li S C, Chen X Z, Xie H, et al. Effect of sowing time on the yield and agronomic characters of summer soybeans[J]. Soybean Science, 2003,22(4):268-269.)
- [11] 王志新,杨庆凯. 环境因素对大豆化学品质及产量影响研究 I 播期对大豆化学品质及产量的影响[J]. 大豆科学,2003,22(1):45-47. (Wang Z X, Yang Q K. Study on the influence of planting date to the yield and quality of soybean[J]. Soybean Science, 2003,22(1):45-47.)