

大豆干物质积累与氮、磷、钾 吸收与分配的研究^{*}

毕远林

(黑龙江省农科院合江农科所 佳木斯 154007)

摘 要

本文通过在高产条件下对大豆不同生育阶段的茎、叶、叶柄、荚、籽粒及全植株(不包含根)干物质积累及氮、磷、钾吸收与分配的研究表明,大豆干物质积累量在始花期至盛花期和结荚期至鼓粒期出现两次高峰,分别占总积累量的 23.91% 和 47.39%。不同生育阶段氮和磷的吸收与积累量最大值在结荚至鼓粒期,分别占总量的 47.74% 和 44.00%。钾的积累量最大值在始花期至盛花期,占总积累的 34.66%,氮和钾的积累速率,在始花期至盛花期和结荚期至鼓粒期出现两个高峰。

关键词 大豆;干物质积累;氮、磷、钾

大豆干物质积累和氮、磷、钾的吸收与分配的研究,徐本生^[1]、董钻^[4]和邹冬生^[3]等均进行了研究与报道,笔者在大豆高产栽培课题中对大豆全生育期不同生育阶段,植株不同部位干物质积累及氮、磷、钾的吸收与分配进行了研究,试图通过此研究为黑龙江省黑土地的大豆高产经济合理施肥提供一些依据

材料与方法

供试品种为合丰 25 号,窄行穴播,行距 45cm,穴距 15cm,每穴 3 株,平方米保苗 44 株。

试验于 1992 年在合江农科所试验地进行。土壤为沙底草甸土,肥力中等,有机质为 3.06%,全氮 0.184%,全磷 0.168%,全钾 2.358%。碱解氮 12.782mg/100g 土,速效磷 21.016mg/100g 土,速效钾 17.8mg/100g 土,播种前施有机肥 90000kg/ha,种肥施磷酸二铵 150kg/ha,硫酸钾 200kg/ha,始花期追尿素 150kg/ha,区内设虹吸式水分压计,随时测定土壤水分含量,当土壤水分低于 18% 时,即行喷灌,全生育期喷水量为 173.2mm。

试验按分枝期、始花期、盛花期、结荚期、鼓粒期和成熟期分别采样,每次采 3 点,测定分析,取平均值。植株分析,全氮用凯氏定氮法,全磷用钼锑抗比色法,全钾用火焰光度法。

^{*} 收稿日期 1999-03-15 Received on May 15, 1999

测定,整株养分含量用茎、叶、叶柄、荚和籽粒含量计算

结果分析

1 大豆生育进程观察

本试验 5月 11日播种,9月 20日成熟,生育日数 132天。各生育期历经天数如表 1

表 1 大豆生育期记载

Table 1 Record of soybean development stages

项目 Items	播种期 Sowing date	出苗期 Emergence date	分枝期 Branching stage	始花期 Flower-beginning stage	盛花期 Full-flower stage	结荚期 pod-setting stage	鼓粒期 pod-filling stage	成熟期 Ripening stage
日期(日/月) Date(day/month)	11/5	28/5	18/6	1/7	14/7	2/8	17/8	20/9
生育日数 Days of growth(days)	0	17	21	13	13	19	15	34

表 2 大豆各生育期干物质积累状况

Table 2 Dry matter accumulation status of soybean on each development stage

生育期		干物质重		各生育期积累率 (%)	日积累量 (g/株)
Development stage	部位	Dry matter weight g/株		Rate of accumulation on each development stage(%)	Increment per day(g/plant)
	Organs	g/plant	kg /ha		
分枝期	植株	0. 80	352. 05	3. 37	0. 04
Branching stage	plant				
始花期	茎 stem	0. 90	396. 00	9. 76	0. 18
	叶 leaves	1. 76	774. 45		
	叶柄 petiole	0. 46	202. 35		
	合计 Total	3. 12	137. 28		
Flower- beginning stage					
盛花期	茎 stem	2. 80	1231. 95	23. 91	0. 44
	叶 leaves	4. 40	1936. 05		
	叶柄 petiole	1. 60	704. 10		
	合计 Total	8. 80	387. 21		
Full- flower stage					
结荚期	茎 stem	5. 04	2217. 75	15. 57	0. 19
	叶 leaves	5. 06	2226. 45		
	叶柄 petiole	2. 40	1056. 00		
	合计 Total	12. 50	5500. 20		
Pod setting stage					
鼓粒期	茎 stem	7. 86	3458. 55	47. 39	0. 75
	叶 leaves	8. 90	3916. 20		
	叶柄 petiole	2. 78	1223. 25		
	荚 pods	4. 22	1856. 85		
Pod filling stage					
成熟期	合计 Total	23. 76	10455. 0	24. 45	- 0. 17
	茎 stem	6. 20	2728. 05		
	荚皮 pod husk	3. 33	1465. 20		
	籽粒 seeds	8. 42	3705. 00		
Ripening stage					
	合计 Total	17. 95	7898. 25		

表 3 大豆不同生育期各器官养分含量 (占干物质%)

Table 3 Nutrient content of each organ on different development stage of soybean (% of dry matter)

生育期 Development stage	器官 Organs	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
分枝期 Branching stage	植株 plant	4.051	0.794	3.00
始花期 Flower- beginning stage	茎 stem	2.406	0.671	3.436
	叶 leaves	5.755	1.045	2.268
	叶柄 petiole	2.956	0.739	5.173
	植株 plant	4.376	0.892	3.033
盛花期 Full- flower stage	茎 stem	2.420	0.622	3.278
	叶 leaves	5.962	0.990	2.077
	叶柄 petiole	2.894	0.562	4.668
	植株 plant	4.277	0.795	2.930
结荚期 Pod setting stage	茎 stem	1.794	0.729	2.884
	叶 leaves	6.482	1.229	2.216
	叶柄 petiole	3.154	1.099	4.468
	植株 plant	3.953	1.002	2.918
鼓粒期 Pod filling stage	茎 stem	2.719	0.734	1.810
	叶 leaves	5.348	0.979	1.620
	叶柄 petiole	2.258	0.797	3.146
	荚 pods	4.572	1.354	2.034
成熟期 Ripening stage	植株 plant	3.979	0.943	1.982
	茎 stem	1.055	0.620	1.828
	荚皮 pod husk	2.303	0.872	3.260
	籽粒 seeds	6.976	1.868	1.879
	植株 plant	4.064	1.252	2.118

成熟期调查,株高为 83.4cm,主茎 14.6节,单株结荚 21.2个,秕荚 2.5个,每株粒数 43.6粒,百粒重 22.2g,实际产量 4159.5kg/ha

2 大豆不同生育阶段干物质积累分析

从表 2调查结果表明,不同生育阶段单株干物质积累速率有明显差异,全生育期单株干物质积累出现两次高峰,第一次为始花期至盛花期,第二次出现在结荚至鼓粒期,分别占全生育期干物质总量的 23.91% 和 47.39%,单株日积累 0.44g 和 0.75g,其余生育阶段干物质积累缓慢。始花前,植株干物质主要在叶片迅速积累,以后茎秆的积累量逐渐增加。叶、叶柄和茎干物质积累量最大值均出现在鼓粒期,以后茎秆干物质积累量略有下降,可能是茎秆贮藏的物质向籽粒转运之故,这与邹冬生^[3]的结果一致。荚(荚和籽粒)干物质积累量,结荚以后迅速增加,鼓粒以后因叶片、叶柄部分脱落使植株干物重下降(表 2),至

成熟期干物质重为 7898.25kg /ha

3 大豆不同生育期各部位养分含量的变化

研究结果表明,大豆不同生育期同一器官养分含量无明显变化规律,不同器官养分含量变化较大,总的趋势为氮和磷的含量,籽粒> 叶片> 叶柄> 茎秆,钾的含量,叶柄> 茎秆> 叶片> 籽粒。大豆从鼓粒到成熟植株氮、磷、钾含量有增加趋势。以磷增量为大。茎秆氮和磷的含量有下降趋势(表 3),可能是氮、磷由茎秆向籽粒转运所造成的。

4 大豆不同生育阶段养分积累量

不同大豆生育阶段氮、磷、钾的积累量有明显差异(表 4)。研究结果表明,氮和磷在结荚至鼓粒期积累量最大,分别占总积累量的 47.74%和 44.00%,钾在始花到盛花期积累最大,占总积累量的 34.69%;从养分积累速率看氮和钾均具有两次高峰,第一次出现在始花至盛花期,第二次出现在结荚至鼓粒期,这与干物质积累速率相同;氮和磷积累速率最大值出现在结荚至鼓粒期,而钾的积累速率的最大值出现在始花至盛花期,这与董钻^[4]的研究结果一致。由此可见,注重大豆中后期施肥是十分必要的。

表 4 大豆不同生育期氮磷钾的积累状况

Table 4 Accumulation status of N P K in different growing gtage for soybean (kg /ha)									
生育期 Development stage	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	各生育期积累率(%)			每日积累量株 /g		
				Rate of accumulation on each growing stage(%)			Accumulation per day (g /plant)		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
分枝期 Branching stage	14.27	2.79	10.56	3.43	2.82	5.10	0.68	0.14	0.50
始花期 Flower- beginning stage	60.08	12.24	41.64	11.01	9.56	15.0	3.53	0.72	2.39
盛花期 Full- flower stage	165.62	30.78	113.46	25.36	18.75	34.66	8.12	1.43	5.52
结荚期 Pod setting stage	217.43	55.11	160.50	12.45	24.60	22.70	2.73	1.28	2.48
鼓粒期 Pod filling stage	416.15	98.60	207.23	47.74	44.00	22.54	13.25	2.90	3.12
成熟期 Ripening stage	320.99	98.88	167.28	22.87	0.29	19.28	2.79	0.02	1.17

结 语

1 在大豆高产栽培条件下,不同生育阶段大豆干物质积累量始花至盛花期和结荚至鼓粒期有两次高峰,分别占总积累量的 23.91%和 47.39%,单株日积累量为 0.44g和 0.75g

2 大豆不同生育阶段,氮和磷的积累量最大值在结荚至鼓粒期,分别占总积累量的 47.74%和 44.00%,钾积累量最大值在始花至盛花期,占总积累量的 34.66%;氮和钾的积累速率在始花至盛花期和结荚至鼓粒期均具有两次高峰

3 大豆不同器官养分含量总趋势,于最大值期,氮和磷含量为籽粒> 叶片> 叶柄>

茎秆;钾的含量为叶柄>茎秆>叶片>籽粒。

参 考 文 献

- [1] 徐本生, 1989, 夏大豆的干物质积累和氮、磷、钾吸收分配动态的研究, 大豆科学, 8(1): 47- 53
- [2] 蒋工颖等, 1989, 大豆养分吸收动态及施肥效果的研究, 作物学报, 15(2): 167- 173
- [3] 邹冬生, 1991, 大豆植株光合性能与干物质及荚粒形成关系的研究, 大豆科学, 10(3): 217- 225
- [4] 董钻等, 1989, 大豆产量程序设计及栽培措施优化的研究, 辽宁农业科学, (4): 6- 10

STUDY ON ACCUMULATION OF DRY MATTER AND ABSORPTION AND DISTRIBUTION OF NITROGEN, PHOSPHOROUS AND POTASSIUM IN SOYBEAN

Bi Yuanlin

(*Hejiang Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154007*)

Abstract

The dry matter accumulation and absorption and distribution of Nitrogen, Phosphorous, potassium in stems, leaves, leaf stalks, pods, seeds and plant (except rood) of soybean were studied on different development stages under high yield condition. The results showed the dry matter accumulation had two peaks which account for 23. 91% , 47. 39% of total accumulation at the periods from flower- beginning to full- flower stage and from pod- setting to pod- filing. The absorption and accumulation of Nitrogen, Phosphorous were the highest at the period from pod- setting to pod- filing, account for 47. 74% and 44. 00% of total respectively. Accumulation of Potassume was the highest at the period of from flower- beginning to full- flower stage, accounting for 34. 66% of total accumulation amount. Accumulation rates of Nitrogen and Potassium were two peaks which appeared at the stage from flower- beginning to full- flower and pod- setting to pod- filing.

Key words Soybean; Dry matter accumulation; Nitrogen, Phosphorous, Potassium