

花生养分积累分配规律研究

余常兵¹, 李银水¹, 谢立华¹, 胡小加¹, 廖伯寿¹, 陈防², 廖星¹

(1.中国农业科学院油料作物研究所, 农业部油料作物生物学重点开放实验室, 武汉 430062

2.中国科学院武汉植物园, 武汉 430074)

摘要: 分析了花生的养分积累及分配变化规律。结果表明, 花生总干物质产量、养分积累量均随生育进程而增加, 至收获期达到最大(钙、镁积累量在荚果膨大期最大)。每生产 100 公斤荚果, 花生带走氮 3.63 公斤, 磷 0.47 公斤, 钾 1.45 公斤, 钙 0.90 公斤, 镁 1.00 公斤, 铁 1.38 公斤, 铜 0.02 公斤, 锌 0.26 公斤, 硼 0.05 公斤。开花下针期是花生养分积累的关键时期。团棵期后, 花生营养元素主要从叶片和茎向荚果转移, 根系分配变化较小。

关键词: 花生; 养分; 积累; 分配

了解花生的养分吸收积累特征是进行合理养分管理的基础。为此, 我们在湖北省花生主产区红安县安排田间试验, 分析了花生不同生育时期的养分积累及不同营养元素在花生各器官间的分配规律, 以期科学施肥提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验于 2009 年安排在湖北红安县城关镇大塘湾村, 设置一个处理, 肥料用量为 N 8 公斤/亩, P₂O₅ 6 公斤/亩, K₂O 8 公斤/亩, 硼砂 0.6 公斤/亩, 3 次重复, 小区面积 14.4 平方米。全部磷、钾、硼肥和 60% 氮肥作基肥撒施, 另外 40% 氮肥在初花期追施, 肥料种类分别为尿素、过磷酸钙、氯化钾和硼砂。供试花生品种为中花 6 号, 株距 18 厘米, 行距 40 厘米, 1 万穴/亩, 播种前用根瘤菌溶液拌种。4 月 29 日播种, 9 月 7 日收获, 全生育期 131 天。

1.2 样品采集分析

试验前采集基础土壤样品, 采用 ASI 法测定^[1], 土壤 pH 值 4.96, 有机质 0.74%, 速效氮 16.6 毫克/升, 速效磷 2.3 毫克/升, 速效钾 41.6 毫克/升。

在花生团棵期、开花下针期、荚果膨大期和成熟期, 每个小区分别采集 2 行 8 穴共 1.152 平方米的样品, 全株挖起洗净, 按不同部位分开后烘干, 称重, 粉碎后测定养分含量。采样对应的四个时期分别是 6 月 10 日、7 月 10 日、8 月 2 日和 9 月 7 日。

植株氮采用浓硫酸-双氧水消煮, 凯氏定氮法测定^[2], 植株磷、钾、钙、镁、铁、铜、锌、硼采用硝酸-双氧水消煮, ICP 测定^[2]。

2 结果与分析

2.1 花生干物质积累规律

分析表明(表 1), 花生的总干物质产量随着生育进程而增加, 至收获时达到最大。各器官干物质质量的变化, 叶、茎和根在荚果膨大

期达到最大,成熟后降低,荚果则直至收获期 达最大。

表1 花生不同生育时期干物质积累变化 (公斤/亩)

时期	叶	茎	荚果	根	合计
团棵期	30.1	14.9	0.0	5.4	50.4
开花下针期	183.1	142.2	82.8	12.1	420.2
荚果膨大期	163.5	220.6	153.6	17.8	555.5
成熟期	80.4	219.7	479.4	13.5	793.1

2.2 花生养分积累规律

除钙、镁在荚果膨大期积累量最大外,其

它元素总养分积累量均随生育进程而增加,在收获时达到最大(表2)。

表2 花生不同生育时期养分积累量变化 (公斤/亩)

时期	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	B
团棵期	1.79	0.18	1.04	0.46	0.42	0.89	0.01	0.07	0.01
开花下针期	11.40	0.90	3.80	3.67	3.62	4.37	0.05	0.42	0.09
荚果膨大期	11.50	1.54	5.19	5.36	5.54	4.01	0.08	1.07	0.15
成熟期	17.39	2.25	6.96	4.31	4.78	6.63	0.12	1.26	0.22

表3 花生不同生育时期养分积累量占收获期总养分比例 (%)

时期	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	B
团棵期	10.3	7.9	14.9	10.7	8.7	13.5	6.8	5.7	6.4
开花下针期	55.2	32.1	39.6	74.5	66.9	52.5	37.9	27.6	36.7
荚果膨大期	0.6	28.8	20.0	39.2	40.3	-5.5	23.2	51.5	23.9
成熟期	33.9	31.3	25.5	-24.3	-15.9	39.5	32.2	15.1	33.0

每生产 100 公斤荚果,花生所带走的养分量(包括地上和地下部分),氮为 3.63 公斤,磷为 0.47 公斤,钾为 1.45 公斤,钙为 0.90 公斤,镁为 1.00 公斤,铁为 1.38 公斤,铜为 0.02 公斤,锌为 0.26 公斤,硼为 0.05 公斤。

以两个采样时期之间养分的积累量与收获时期总养分积累量,计算出不同生育时期的养分积累量占总养分的比例,结果表明(表

3),氮、铁在开花下针期和收获期有两个积累高峰,其它元素在开花下针期积累比例最高,以后随之降低,其中钙和镁在成熟期呈现负增长。可见开花下针期是花生养分积累的关键时期,在此之前应施足肥料。

2.3 花生养分分配规律

对各营养元素来说,随着生育进程的增加,其在叶片中的比例逐渐降低,在荚果中的

比例逐渐增加(表4);除钙和镁在茎中所占比例随生育进程增加外,其它元素都逐渐降低。从不同部位看,叶片和荚果中各元素所占比例变化较大,茎秆和根系变化较小;从不同

元素看,钙镁变化幅度相对较小,其它元素变化幅度较大。

可以看出,团棵期后,营养元素主要从叶片和茎向荚果转移,根系分配变化较小。

表4 花生不同生育时期各部位养分占该时期总养分比例(%)

元素	叶				茎			
	团棵期	开花下针期	荚果膨大期	成熟期	团棵期	开花下针期	荚果膨大期	成熟期
N	68.8	54.0	31.5	9.3	24.4	22.0	18.4	13.3
P	60.8	48.5	24.4	6.9	31.1	27.7	19.9	9.3
K	57.4	46.4	30.0	11.6	36.6	35.3	35.1	22.9
Ca	70.9	73.9	60.6	41.3	20.8	21.1	32.5	35.6
Mg	56.1	58.2	49.9	30.2	32.7	34.7	39.4	43.3
Fe	30.7	18.2	24.5	4.3	35.1	23.1	35.0	10.0
Cu	50.6	34.9	21.2	5.9	25.4	25.6	24.3	5.4
Zn	52.7	41.3	33.3	12.1	35.1	37.1	21.8	14.5
B	72.0	64.7	36.7	16.7	23.0	24.7	31.1	24.4
	荚果				根			
N	--	22.0	47.5	76.1	6.8	2.0	2.5	1.2
P	--	21.2	53.9	83.0	8.1	2.6	1.8	0.8
K	--	17.0	33.3	64.5	6.0	1.3	1.6	1.0
Ca	--	3.0	4.8	20.8	8.3	1.9	2.1	2.3
Mg	--	5.1	8.7	24.6	11.3	2.0	2.0	1.9
Fe	--	51.0	26.6	78.1	34.2	7.6	13.8	7.6
Cu	--	30.2	47.7	86.0	23.9	9.3	6.9	2.8
Zn	--	18.5	43.6	72.3	12.2	3.1	1.3	1.1
B	--	9.5	29.5	57.7	4.9	1.1	2.7	1.2

3 小结

花生总干物质产量和养分积累量(除钙、镁外)均随生育进程而增加,到收获期达到最大值。开花下针期是花生养分积累的关键时期,应在该时期之前施足花生所需肥料。每生产100公斤荚果,花生所带走的养分量(包括地上和地下部分),氮为3.63公斤,磷为0.47公斤,钾为1.45公斤,钙为0.90公斤,镁为1.00公斤,铁为1.38公斤,铜为0.02公斤,

锌为0.26公斤,硼为0.05公斤,可以为推荐施肥提供参考。从团棵期后,花生营养元素主要从叶片和茎向荚果转移,而根系分配变化较小。

参考文献:

- [1] 加拿大钾磷肥研究所北京办事处. 土壤养分状况系统研究方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1992.
- [2] 鲍士旦 主编. 土壤农化分析, 第三版. 北京: 中国农业出版社, 2000