

不同花生品种果柄节点强度的差异分析

李海芬, 温世杰, 陈小平, 洪彦彬, 鲁清, 刘浩, 李少雄, 周桂元, 梁炫强*

(广东省农业科学院作物研究所, 广东省农作物遗传改良重点实验室, 广东广州 510640)

摘要 花生果柄节点强度是影响花生机械化摘果的重要性状。对国内 80 个花生品种新鲜和晒干荚果果柄节点强度进行测定。结果表明, 不同花生品种鲜果果柄节点强度之间存在较大的差异, 80 个花生品种新鲜荚果果柄强度变异范围为 1.18~8.59 kg; 大部分花生品种晾晒 6 d 后果柄节点强度显著下降; 晒干后, 不同的品种果柄节点强度差异较大, 果柄强度变异范围为 1.107~5.307 kg, 平均值为 3.207 kg。根据检测的数据, 筛选出一些果柄节点强度较强、不容易摘果和果柄强度较弱、较容易落果的品种, 为下一步筛选与收获机械相融合的品种打下基础。

关键词 花生; 果柄; 果柄节点; 强度; 机械化收获

中图分类号 S565.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)21-0021-02

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2020.21.006



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Analysis of the Tensile Strength of Fruit Stalk Nodes of Different Peanut Varieties

LI Hai-fen, WEN Shi-jie, CHEN Xiao-ping et al (Crops Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangdong Provincial Key Laboratory of Crops Genetics and Improvement, Guangzhou, Guangdong 510640)

Abstract The tensile strength of the fruit stalk nodes is an key character in peanut curing process. The tensile strength of the fruit stalk nodes of 80 peanut varieties from different production zone were measured and compared. Results showed the tensile strength of fresh peanut plants ranged 1.18 to 8.59 kg and the corresponding tensile strength of dried peanut plants ranged from 1.107 to 5.307 kg, with the average value being 3.207 kg. Some varieties with lowest and highest value of tensile strength were identified, which layed foundation for the next selection of varieties which are integrated with harvesting machinery.

Key words Peanut; Fruit stalk; Fruit stalk node; Tensile strength; Mechanized harvesting

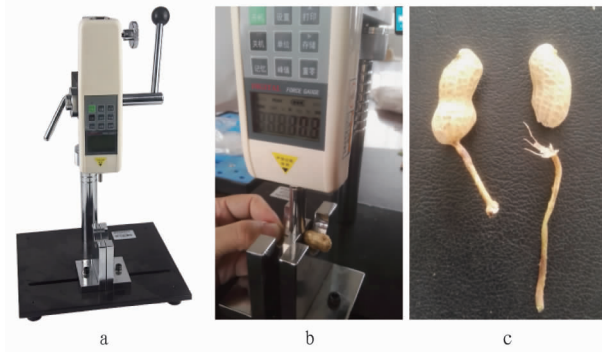
花生果柄是连接花生果和花生秧的组织, 花生果柄节点是果柄与荚果连结点。果柄节点的最小抗拉强度是影响花生机械化收获成效的重要性状之一^[1-2]。果柄节点抗拉强度过小, 收获时落果多、机械化收获损耗率高; 果柄节点抗拉强度过大, 荚果与果柄不易分离, 荚果果柄残留过多, 造成荚果商品品质外观差, 且还需一个脱去果柄的工序, 费时费力^[3-5]。因此, 鉴定和筛选果柄节点强度合适的花生品种对提高花生品种的机械化采收率均具有一定的应用价值。鉴于此, 笔者征集了 80 个来源于国内不同区域的主栽品种和地主品种, 通过统一种植、统一田间管理、统一检测的方法对这些品种鲜果和干果的果柄节点强度进行检测, 以期鉴定和筛选出果柄节点抗拉强度适中且与机械化脱果相协调的花生品种, 旨在为我国南北方选择适宜机械化收获的花生品种提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验于 2018 年春季在广东省农业科学院白云试验基地进行种植, 所有品种按常规方法种植管理。80 个花生品种来源于国内不同产区的主栽品种和地主品种(表 1)。

1.2 试验方法 花生成熟期用铁铲将所需花生植株刨起, 人工轻轻抖动去泥土, 在每个品种第 2、3 对侧枝上摘取 100

个生长正常、饱满和成熟的荚果。采用 BNCH 便携式茎秆强度测定仪(YYD-1)立即测量 50 个鲜湿荚果果柄节点强度, 余下 50 个荚果在阳光下日晒 6 d 后进行相同测定。测量时, 使用中号燕尾夹将果柄固定于拉力计上(图 1), 测定荚果和果柄结合部的拉力强度, 手执另一端呈直线, 缓慢向下拉动拉力计直至果柄与荚果断裂分离, 记录最大拉力值(kg), 并计算其平均值。



注: A. BNCH 便携式茎秆强度测定仪(YYD-1); B. 中号燕尾夹将果柄固定于拉力计上; C. 带果柄的荚果和摘掉果柄的荚果

图 1 花生果柄节点强度测定

Fig. 1 Detection of the strength of peanut stalk node

2 结果与分析

2.1 不同品种鲜果果柄节点强度的分析 每个品种随机取 50 个生长正常且饱满的花生荚果进行果柄节点拉力的检测。结果显示, 不同的品种鲜果果柄节点强度之间存在较大差异, 80 个花生品种鲜荚果果柄强度变异范围为 1.18~8.59 kg, 平均值为 4.11 kg, 其中“台南 13”的鲜果果柄节点强度最大, 达 8.59 kg, 而“引 12”的鲜果果柄节点强度最小, 仅 1.18 kg。果

基金项目 国家自然科学基金面上项目(31771841, 31801401); 国家重点研发计划(2018YFD0201009); 国家花生产业技术体系(CARS-14)。

作者简介 李海芬(1985—), 女, 山西阳泉人, 副研究员, 硕士, 从事花生遗传育种研究。* 通信作者, 研究员, 博士, 从事花生遗传育种研究。

收稿日期 2020-03-07

柄强度节点的大小与荚果的大小、品种的来源和品种的果型无关(表 1)。

由测定结果可知,“引 12”“05-20”“引 52”的果柄强度低于 2 kg,采用机械收获时会出现较多的落果,机械化收获损耗率较高。而“台南 13”“油麻”和“彩色花生”的鲜果果柄强度大于 6 kg,采用机械收获时鲜果会出现较多的果柄残留,之后还增加 1 道去果柄程序。

2.2 不同品种干果果柄强度差异分析 采用 BNCH 便携式茎秆强度测定仪检测 80 个品种收获后,在阳光下日晒 6 d 后干花生荚果果柄节点的强度。结果显示,不同的品种干果柄节点强度之间存在较大的差异,干荚果果柄强度变异范围为

1.107~5.307 kg,平均值为 3.207 kg,其中“台南 13”的干果果柄节点强度最大,达 5.307 kg,而“白沙 225-85”的干果果柄节点强度最小,仅 1.107 kg。

由表 1 可知,在检测的 80 个品种中,73 个品种荚果晒干后果柄节点强度明显降低,而“湛油 30”“汕油 52”“阜花 10 号”“引 1”“引 9”“引 52”和“引 70”共 7 个品种晒干后果柄节点强度明显增加,变得更韧。而一些品种,如“87△/145-1”“白沙 225-85”“冀甜一号”“绵新二号”“濮阳红”“豫花 26”“豫花 508”“引 64”和“粤油黑 1 号”共 9 个品种晒干后,果柄节点强度变得脆弱且极易落果,因此收获时应注意晾晒时间不宜长。

表 1 不同花生品种新鲜和干荚果果柄节点强度比较

Table 1 Comparison of the fruit stalk node strength of fresh and dry pods of different peanut varieties							
编号 Code	品种名称 Variety name	平均果柄节点强度 Average stalk node strength/kg		编号 Code	品种名称 Variety name	平均果柄节点强度 Average stalk node strength/kg	
		新鲜果柄 Fresh fruit stalk	晒干果柄 Dry fruit stalk			新鲜果柄 Fresh fruit stalk	晒干果柄 Dry fruit stalk
1	87△/145-1	6.247	1.213	41	花育 51	3.003	2.247
2	AH75	2.933	2.963	42	花育 656	2.450	2.357
3	81-16	5.970	5.137	43	开引 1 号	5.453	3.983
4	05 * /20	1.420	2.445	44	开引 2 号	4.713	2.797
5	五彩花生	4.340	4.537	45	开引 3 号	5.000	4.167
6	B11-CS2-2-1-1	5.650	3.887	46	开引 4 号	6.080	3.227
7	粤油 200	4.213	3.003	47	开引 5 号	4.237	2.663
8	风沙 6121A-1	3.677	4.237	48	开引 6 号	4.650	3.500
9	白沙 225-85	3.883	1.107	49	山引 1 号	4.053	2.400
10	粤油 13-1	2.927	4.003	50	山引 5 号	3.030	3.983
11	69/450	2.657	2.623	51	粤油黑 1 号	6.703	1.833
12	汕油 3 号-1	3.210	3.093	52	封开花生	3.590	3.003
13	湛油 30	3.407	4.237	53	增城朱村花生	2.960	3.783
14	天府 10	4.763	2.843	54	隆街东埔花生	4.417	3.103
15	台南 13	8.590	5.307	55	博罗石坝花生	4.493	2.810
16	台南 14	2.777	2.587	56	引 1	2.837	3.670
17	阜花 10 号	1.750	2.873	57	引 10	4.183	3.040
18	湛油 75-3	3.710	2.430	58	引 12	1.180	4.307
19	冀甜一号	2.817	1.767	59	引 19	4.183	2.993
20	闽花 6 号	3.730	2.173	60	引 2	3.137	3.727
21	开农 1715	3.080	2.957	61	引 24	4.337	2.940
22	汕油 52	1.833	3.790	62	引 32	5.150	3.697
23	商研 9807	3.040	2.213	63	引 4	4.787	3.087
24	冀花 8 号	5.160	3.220	64	引 47	5.757	7.193
25	冀花 13 号	4.710	3.900	65	引 52	1.897	2.467
26	粤油黑 4 号	5.940	2.580	66	引 55	5.173	4.530
27	绵新二号	3.110	1.477	67	引 58	3.590	5.950
28	唐油 4 号	2.833	2.417	68	引 61	3.390	4.293
29	花选 11 号	4.450	3.753	69	引 64	3.470	1.673
30	泉花 551	3.355	3.050	70	引 69	5.757	3.233
31	中雨 8 号	3.180	2.407	71	引 7	4.368	2.467
32	豫花 22 号	5.187	3.490	72	引 70	2.820	3.323
33	绵新一号	3.200	2.777	73	引 9	3.283	4.520
34	H17	3.713	4.507	74	豫航花 1 号	5.407	2.327
35	油麻-1	5.157	4.663	75	小日本	3.450	2.303
36	彩色花生	6.620	4.743	76	濮阳 61	6.623	2.643
37	台山附城-3	5.747	3.862	77	0707	5.033	4.093
38	濮花 28	7.240	3.097	78	濮阳红	3.693	1.593
39	豫花 26	4.663	1.800	79	豫花 37	4.897	2.883
40	豫花 508	5.763	1.837	80	白沙 1016	6.683	2.753

3 结论与讨论

比较 80 个品种鲜果和干果果柄强度可知,大部分花生品种干果果柄节点强度明显小于鲜果果柄节点强度,这与鲜果在晾晒过程中随着含水率降低,果柄节点脆性变大,导致

果柄节点抗拉断力减小、果柄容易脱落有关,这与前人的研究结果相似^[1]。因此,刚起挖鲜果果柄节点强度较大,不利于摘果作业,而如果晾晒时间过长,果柄节点强度较低,田间(下转第 26 页)

3 结论与讨论

植烟密度不仅影响烟株的生长状况,还影响烟叶的产量产值和化学品质,最终影响烟叶工业可用性^[21]。杨通隆等^[22]研究指出,云烟 85 随着种植密度的增加,烤烟的有效叶数、茎围、腰叶长、宽呈递减趋势。张黎明等^[23]研究指出,一定范围内种植密度对农艺性状指标的影响较小。而该研究中,1.1 m 行距下,0.35、0.45、0.55 m 株距对成熟期烟株农艺性状影响也有一致的趋势。

适当密植可以增加叶片氮、磷及钾元素的积累,减少茎部氮、磷及钾元素的积累,增加地上部氮和钾元素的积累和分配率,减少磷的积累和分配率,增加根部磷元素的积累和分配率,钾的积累呈增加的趋势。

研究表明,适当增大种植密度能有效降低烟叶中烟碱含量,其中上部烟叶烟碱含量降幅较大,下部烟叶烟碱含量降幅相对较小^[24]。毕文荣等^[25]研究表明,随着种植密度的增加,烟叶中总氮、蛋白质、烟碱含量呈减小趋势。李海平等^[26]研究指出,随着种植密度的增加,钾含量呈逐渐降低的趋势,但变化不很明显,各部位烟叶的还原糖和总糖含量增加。该研究中适当密植增加了 C3F 烟叶中氯的含量,降低了总糖的含量,钾含量呈降低的趋势,总植物碱和总氮含量呈先升高后降低的趋势,B2F 烟叶中还原糖、总糖及氯的含量有增加的趋势,降低总植物碱的含量。

从香型、劲头、浓度、燃烧性、灰色、香气质、香气量、余味、杂气及刺激性等感官质量指标总体来看,T2 和 T3 处理的评吸质量较好。

参考文献

- [1] 张永丽,肖凯,李雁鸣. 种植密度对杂种小麦 C6-38/Py85-1 旗叶光合特性和产量的调控效应及其生理机制[J]. 作物学报,2005,31(4):498-505.
- [2] 瞿天镇,郭月清. 烟草栽培[M]. 北京:中国农业出版社,1996.
- [3] 韩锦峰,瞿天镇,郭月清. 烤烟种植密度和留叶数对农艺性状及烟叶化

学成分效应的初步研究[J]. 中国烟草,1984(2):4-9.

- [4] 金海保. 浅谈烤烟种植密度、单株留叶数与烟叶等级结构[J]. 中国烟草,1987(1):36-38.
- [5] 上官克攀,杨虹琦,罗桂森,等. 种植密度对烤烟生长和烟碱含量的影响[J]. 烟草科技,2003(8):42-45.
- [6] 王明勇. 烤烟品种 K326 最佳种植密度试验[J]. 延边大学农学报,1999,21(1):58-61.
- [7] 杨通隆,吴峰,李洪勋. 不同植烟密度对烟叶产质量的影响[J]. 安徽农业科学,2008,36(33):14617-14618.
- [8] 李海平,朱列书,黄魏魏,等. 种植密度对烟田环境、烤烟农艺性状及产量质量的影响研究进展[J]. 作物研究,2008,22(5):489-490.
- [9] 赵铭钦,张迪,赵进恒,等. 种植密度对烤烟质体色素及其降解产物的影响[J]. 江苏农业学报,2010,26(4):711-715.
- [10] 袁家富,杨林波,邹焱,等. 烤烟体内氮磷钾的浓度和积累、分配特征[J]. 中国烟草科学,1998(4):27-29.
- [11] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,2000:264-270.
- [12] 王瑞新,韩富根,杨素勤,等. 烟草化学品质分析法[M]. 北京:中国农业出版社,2003:66-186.
- [13] 肖炳光,朱军,卢秀萍,等. 烤烟主要农艺性状的遗传与相关分析[J]. 遗传,2006,28(3):317-323.
- [14] 董建江. 烤烟一生产技术管理[M]. 合肥:安徽科学技术出版社,2014.
- [15] 王瑞,刘国顺,倪国仕,等. 种植密度对烤烟不同部位叶片光合特性及其同化物积累的影响[J]. 作物学报,2009,35(12):2288-2295.
- [16] 刘德玉,李树峰,罗德华,等. 移栽期对烤烟产量、质量和光合特性的影响[J]. 中国烟草学报,2007,13(3):40-46.
- [17] 张喜峰,张立新,高梅,等. 密度与氮肥互作对烤烟氮钾含量、光合特性及产量的影响[J]. 中国土壤与肥料,2013(2):32-36.
- [18] 王三根,张建奎. 山地烟叶的生理特性与栽培调控[M]. 北京:科学出版社,2014:42-60,235-279.
- [19] 鲁黎明,朱靛,雷强,等. 四川烤烟主产区烟叶感官质量及主要化学成分分析[J]. 草业学报,2012,21(4):88-97.
- [20] 中国明,时鹏,向德恩,等. 恩施烟区烤烟主要化学成分适宜指标研究[J]. 中国烟草科学,2011,32(S1):12-16.
- [21] 逢涛,宋春满,方敦煌,等. 云南烤烟主要栽培品种化学成分比较分析[J]. 西南农业学报,2009,22(6):1562-1565.
- [22] 杨通隆,吴峰,李洪勋. 不同植烟密度对烟叶产质量的影响[J]. 安徽农业科学,2008,36(33):14617-14618.
- [23] 张黎明,李云. 种植密度与施氮量对烤烟生长发育及产质量的影响[J]. 安徽农业科学,2010,38(23):12437-12438.
- [24] 上官克攀,杨虹琦,罗桂森,等. 种植密度对烤烟生长和烟碱含量的影响[J]. 烟草科技,2003(8):42-45.
- [25] 毕文荣,吴永明,刘彦中,等. 不同种植密度对烤烟产质量及叶绿素含量的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2009,35(S1):1-4.
- [26] 李海平,朱列书,黄魏魏,等. 种植密度对烟田环境、烤烟农艺性状及产量质量的影响研究进展[J]. 作物研究,2008,22(S1):489-490.

(上接第 22 页)

作业容易造成落果,因此选择合适的作业时间尤为重要。

花生是重要的油料作物,我国花生种植面积约占世界花生种植面积的 20%,采用机械化收获可以大幅降低人力成本,增加种植效益^[1,6-7]。因此,在进行花生种植之前一定要先选择适宜目前机械的花生品种。在我国南方地区,花生收获一般在 7 月中旬。因雨水较多,花生在收获时为防止烂果和发芽,不会在田间进行晾晒,而是直接摘果后再进行晾晒,因此可选择鲜果果柄节点强度中等而干果果柄强度较低的花生品种,这样既可以防止机械收获和摘果过程中田间落果引起的损失,也可以在晒干后容易去除个别带柄荚果;在北方地区,花生收获一般在 10 月,此时秋高气爽、天气干燥,农民通常将花生在田间收获后平铺在田间晾晒,再进行集中摘果。因此,为防止田间落果也便于摘果,可选择鲜果果柄节点强度较高而干果果柄强度低的花生品种。

参考文献

- [1] 关萌,沈永哲,高连兴,等. 花生起挖晾晒后的果柄机械特性[J]. 农业

工程学报,2014,30(2):87-93.

- [2] 沈一,刘惠惠,陈志德. 不同花生品种(系)果柄拉力强度测试和荚果主要性状调查[J]. 江苏农业科学,2012,40(10):82-83.
- [3] 迟晓元,李昊远,陈明娜,等. 76 个花生品种(系)果柄强度的研究[J]. 花生学报,2018,47(3):14-18.
- [4] 吴琪,曹广英,王云云,等. 26 个花生品种果柄强度研究[J]. 山东农业科学,2016,48(4):47-49.
- [5] 王传堂,祁雪,刘婷,等. 花生果柄脱落特性的研究[J]. 花生学报,2017,46(1):64-68.
- [6] 尚书旗,王方艳,刘曙光,等. 花生收获机械的研究现状与发展趋势[J]. 农业工程学报,2004,20(1):20-25.
- [7] 尚书旗,刘曙光,王方艳,等. 花生生产机械的研究现状与进展分析[J]. 农业机械学报,2005,36(3):143-147.
- [8] 陈有庆,胡志超,王海鸥,等. 我国花生机械化收获制约因素与发展对策[J]. 中国农机化,2012(4):14-17.
- [9] 陈传强. 花生机械化生产农艺模式研究[J]. 中国农机化,2012(4):63-67.
- [10] 那雪姣. 花生摘果损伤特征规律及立式薄层摘果装置研究[D]. 沈阳:沈阳农业大学,2010.
- [11] 杨然兵,徐玉凤,梁洁,等. 花生机械收获中根、茎、果节点的力学试验与分析(英文)[J]. 农业工程学报,2009,25(9):127-132.
- [12] 王伯凯,胡志超,吴努,等. 4HZB-2A 花生摘果机的设计与试验[J]. 中国农机化,2012(1):111-114.
- [13] 胡志超,王海鸥,彭宝良,等. 国内外花生收获机械化现状与发展[J]. 中国农机化,2006(5):40-43.