

doi:10.6041/j.issn.1000-1298.2014.06.013

花生播种机倾斜圆盘碟式排种器设计与性能试验*

杨然兵 柴恒辉 尚书旗
(青岛农业大学机电工程学院, 青岛 266109)

摘要: 以丰花5号花生种子为研究对象,通过种子物理结构特性分析,设计了倾斜圆盘碟式排种器。在JPS-12型排种器试验台上进行了二次旋转组合试验,建立了排种器分种碟转速、倾斜角度、分种碟半径与排种器性能指标(穴粒数合格率、重播率、空穴率和破碎率)的回归方程,分析了排种器的排种性能。优化计算得出,分种碟半径为125 mm,倾斜角度为22°,分种碟转速为38 r/min,排种器的综合性能达到最优值94.67%。

关键词: 花生 播种 倾斜圆盘碟式排种器 试验

中图分类号: S223.2⁺5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-1298(2014)06-0079-06

引言

播种作为花生生产重要环节之一,播种质量在很大程度上决定花生的产量^[1]。目前,花生播种使用的排种器主要有窝眼轮式和内充型孔轮式两种^[2]。国内许多专家针对这两种排种器进行了大量的研究,并取得了一些成果^[3]。但实际应用中,由于花生种子籽粒大且易破碎等特性,机械化播种后的伤种率、漏播率等关键技术指标还不能达到农民的播种要求^[4-5]。针对上述问题,根据花生种子的物理特性,本文研究一种倾斜圆盘碟式排种器,并对其关键部件技术参数进行试验研究。

1 排种器工作原理与结构设计

1.1 排种器的结构及工作原理

倾斜圆盘碟式排种器主要由种箱、分种碟、壳体、固定支架、隔板和驱动轴等组成,如图1所示。

排种器工作时,驱动轴通过锥齿轮将动力传递到分种碟,分种碟随之转动;位于种箱下部充种区的种子滑入由分种匙和隔板斜交形成的持种空间,随着分种碟旋转运动,种子由分种匙向上托起;当分种匙托动种子上升到一定高度时,被分种匙托起的非稳定种子在重力作用下落回到种箱下部充种区,分种匙中剩下1或2粒稳定的种子随着分种碟的转动继续向上运动,直至排种口;在种子的重力和分种匙推力的共同作用下,穿过隔板上的排种口,完成排种

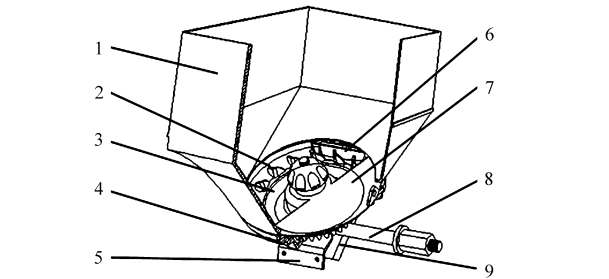


图1 倾斜圆盘碟式排种器结构简图

Fig.1 Sketch map of metering device with declined disc

1. 种箱 2. 分种匙 3. 分种碟 4. 壳体 5. 固定支架 6. 排种口 7. 隔板 8. 驱动轴 9. 导种管

过程^[6]。

1.2 分种匙设计

分种匙是倾斜圆盘碟式排种器核心元件,分种匙持种空间由一个圆柱弧面和一个四棱锥体斜交构成^[7],如图2所示。持种空间的体积取决于分种匙顶部的厚度 H_s 、宽度 B_s 、斜圆柱半径 R_s 和圆柱面相对于隔板倾斜角度 α_s 。确定合理的分种匙结构参数是保证播种质量的充分条件^[8]。首先,要保证持种空间的大小,持种空间过小种子难以进入分种匙,造成漏播;持种空间过大多粒种子进入分种匙,造成重播。其次,还要保证斜圆柱面相对于隔板的倾斜角度适当,倾斜角度过大,加大了分种匙对种子的把持作用,影响清种造成重播;倾斜角度过小,降低了分种匙对种子的把持作用,种子未到隔板上部的开口就落回充种区造成漏播。因此,应该根据种子尺

收稿日期: 2013-10-30 修回日期: 2014-01-19

* 国家自然科学基金资助项目(31101090)、国家公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(201203028.4)和农业科技成果转化资金资助项目(2012GB2C600257)

作者简介: 杨然兵,副教授,博士,主要从事农业机械化技术研究,E-mail: yangranbing@163.com

通讯作者: 尚书旗,教授,博士生导师,主要从事农业机械化技术研究,E-mail: sqshang@qau.edu.cn

寸及种子在持种空间中的排布设计持种空间。

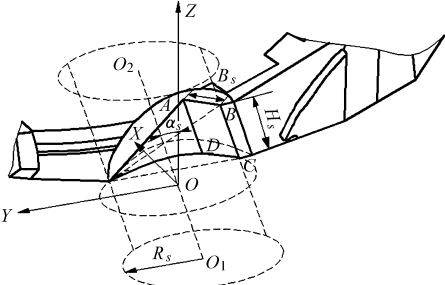


图2 分种匙的结构
Fig.2 Structure of metering spoon

随机抽取 100 粒丰花 5 号花生种子,分别测量种子的长度 L 、宽度 B 、高度 H ,统计测量结果发现,种子外形尺寸分布如图 3 所示。

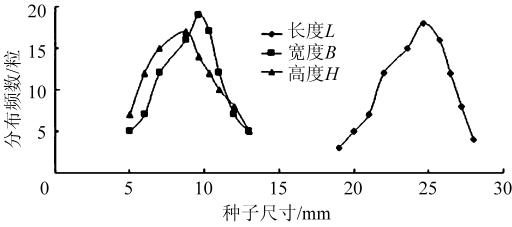


图3 丰花5号花生种子尺寸分布
Fig.3 Size distribution of Fenghua 5

通过倾斜圆盘碟式排种器充种试验发现,2 粒花生种子在分种匙的排布形式主要有两粒平躺型,两粒侧卧型,两粒竖立型,一粒平躺一粒侧卧型,一粒平躺一粒竖立型,一粒侧卧一粒竖立型 6 种状态^[9]。充种试验(100 次)中,花生种子在分种匙内的排布形式频数统计分析得各状态频率为:61%、18%、5%、13%、2%和 1%。

通过以上试验分析,分种匙持种空间的确定需要根据花生种子尺寸 90% 集中分布区域以及两粒平躺型的排布形式进行设计,确定分种匙的结构参数为 $R_s = 10\text{ mm}$, $B_s = 17\text{ mm}$, $H_s = 9\text{ mm}$, $\alpha_s = 30^\circ$ 。

1.3 排种器排种过程分析

分种碟转动后,位于种箱底部与分种碟接触的种子就会进入到持种空间并随着分种碟的转动而向上运动。随着分种匙持种空间减小,转轴转角 的增加,不稳定的花生种子下落方向与分种匙开口的方向的夹角小于摩擦角时就会从持种空间中回落到种箱底部,最后持种空间只剩下 1 粒或 2 粒稳定的种子^[10-11]。种子随分种盘运动过程中,主要受到摩擦力 F 、支撑力 N 、重力 G 、离心力 F_L 的作用。当排种器内壁和分种匙对种子的支撑力满足 $N \leq 0$ 时,种子就会与分种匙分离下落。以单粒种子为研究对象,建立 xOy 坐标系, x 轴平行于排种器导种台平面, y 轴垂直于排种器的导种台平面,进行受力分析,如图 4 所示。

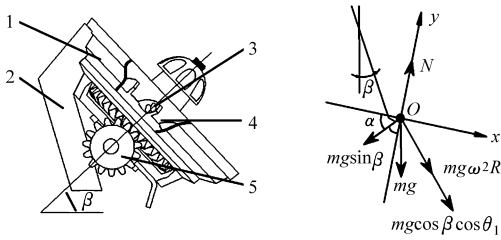


图4 清种过程种子受力分析
Fig.4 Analysis of force on cleaning seed
1. 隔板 2. 导种管 3. 花生 4. 分种碟 5. 驱动齿轮

由图 4 的平衡关系,可得作用在种子上的各个力之间满足

$$(mg\cos\beta\cos\theta_1 + m\omega^2R)\cos\alpha + mg\sin\beta\sin\alpha - N = 0 \tag{1}$$

当达到临界条件 $N = 0$ 时

$$(mg\cos\beta\cos\theta_1 + m\omega^2R)\cos\alpha + mg\sin\beta\sin\alpha = 0 \tag{2}$$

由此求得清种起始角为

$$\theta_1 = \arccos\left(\frac{\omega^2R}{g\cos\beta} - \tan\beta\tan\alpha\right) \tag{3}$$

式中 α ——导种平面角 β ——倾斜角度
 ω ——角速度 R ——分种碟半径^[12]

可知:在排种器分种碟结构尺寸确定之后,影响排种器性能好坏的主要因素为:分种碟转速、倾斜角度及分种碟半径。

2 试验材料及方法

2.1 试验材料

试验在青岛农业大学农业机械实验室 JPS-12 型排种器试验台上进行。从 20 kg 丰花 5 号种子中随机取出 1 000 粒作为试验材料,试验装置采用自制的倾斜圆盘碟式排种器。

2.2 试验参数及评价标准

分种碟转速与倾斜角度是倾斜圆盘碟式排种器重要的作业参数,影响排种器充种、清种效果;分种碟半径是重要的结构参数,对种子的运动状态、运动轨迹等产生影响。根据倾斜圆盘碟式排种器的作业特点,分种碟半径变化范围为 100 ~ 150 mm,倾斜角度变化范围为 15° ~ 35°,分种碟转速变化范围为 30 ~ 50 r/min。根据花生播种质量的要求,以穴粒数合格率、重播率、破碎率及空穴率作为试验指标^[13]。

穴粒数合格率

$$y_1 = \frac{n_1}{T} \times 100\% \tag{4}$$

重播率

$$y_2 = \frac{n_2}{T} \times 100\% \tag{5}$$

破碎率

$$y_3 = \frac{n_3}{T} \times 100\%$$
 (6)

空穴率

$$y_4 = \frac{n_4}{T} \times 100\%$$
 (7)

式中 T ——试验选取的总穴数
 n_1 ——选取的总穴数中双粒或一粒的穴数
 n_2 ——选取总穴数中 3 粒及 3 粒以上的穴数
 n_3 ——选取的总穴数中有破粒的穴数
 n_4 ——选取的总穴数中无粒的穴数

2.3 试验方案及试验结果

基于 JPS-12 型排种器试验台,自制 5 种不同规格的排种器,通过更换排种器实现分种碟大、小的调整;分种碟转速由步进电动机提供,调节步进电动

机转速实现分种碟转速的改变;调节固定轴的倾角实现排种器倾斜角度的改变。采用三因素二次旋转组合设计进行试验研究,每次试验重复 3 次求平均值作为试验指标^[14],试验因素及其编码如表 1 所示,试验方案及性能指标如表 2 所示。

表 1 因素水平编码
Tab.1 Factors and level codes

编码	因素		
	分种碟半径	倾斜角度	分种碟转速
	x_1/mm	$x_2/(\text{^\circ})$	$x_3/(\text{r}\cdot\text{min}^{-1})$
1. 682	150. 00	35. 00	50. 00
1	139. 86	30. 95	45. 95
0	125. 00	25. 00	40. 00
- 1	110. 14	19. 05	34. 05
- 1. 682	100. 00	15. 00	30. 00

表 2 试验方案与结果
Tab.2 Experimental project and results

试验号	X_1	X_2	X_3	穴粒数合格率 $y_1/\%$	重播率 $y_2/\%$	破碎率 $y_3/\%$	空穴率 $y_4/\%$
1	1	1	1	90. 67	8. 33	0	1. 00
2	1	1	- 1	86. 00	8. 67	3. 33	2. 00
3	1	- 1	1	90. 67	7. 33	0	2. 00
4	1	- 1	- 1	89. 00	6. 67	3. 33	1. 00
5	- 1	1	1	90. 00	9. 00	0	1. 00
6	- 1	1	- 1	90. 00	8. 33	1. 00	0. 67
7	- 1	- 1	1	94. 67	3. 33	1. 33	0. 67
8	- 1	- 1	- 1	96. 33	1. 67	1. 00	1. 00
9	1. 682	0	0	85. 67	12. 33	2. 00	0
10	- 1. 682	0	0	93. 67	4. 67	0. 33	1. 33
11	0	1. 682	0	91. 67	4. 33	3. 33	0. 67
12	0	- 1. 682	0	94. 33	4. 00	0	1. 67
13	0	0	1. 682	94. 33	4. 00	0	1. 67
14	0	0	- 1. 682	91. 67	7. 33	0	1. 00
15	0	0	0	92. 67	2. 33	3. 33	1. 67
16	0	0	0	94. 67	3. 33	1. 00	1. 00
17	0	0	0	94. 67	4. 00	0	1. 33
18	0	0	0	95. 67	1. 33	1. 33	1. 67
19	0	0	0	93. 33	5. 00	0	1. 67
20	0	0	0	96. 67	2. 00	0	1. 33
21	0	0	0	96. 33	2. 67	1. 00	0
22	0	0	0	95. 67	3. 00	0	1. 33
23	0	0	0	97. 00	2. 67	0	0. 33

3 试验结果及分析

3.1 回归分析

试验结果采用 DPS v7. 05 版数据处理系统进行回归分析,以确定各试验指标在不同试验因素水平组合下的变化规律。穴粒数合格率回归方程的显著性分析,如表 3 所示。

通过以上方差分析,表明试验指标回归方程与

试验数据拟合较好,并且 X_2 、 X_1^2 、 X_2^2 、 X_1X_3 较显著,其他因素在不同程度上不显著,将不显著的因素去掉得到穴粒数合格率无量纲因素编码回归方程为

$$\hat{y} = 95. 47 - 1. 54X_2 - 0. 69X_3 - 1. 42X_1X_3 - 1. 91X_1^2 - 0. 25X_2^2$$
 (8)

由无量纲的因素编码回归方程系数大小可知,各试验因素对穴粒数合格率影响大小次序为:分种碟转速、倾斜角度、分种碟半径。得穴粒数合格率与

表 3 试验结果方差分析表

Tab.3 Analysis of variance of test results				
来源	平方和	df	均方	F
X_1	1.42	1	1.42	0.22
X_2	56.12	1	56.12	22.10
X_3	0.58	1	0.58	14.42
X_1^2	56.98	1	56.98	22.44
X_2^2	60.66	1	60.66	23.89
X_3^2	3.68	1	3.68	1.45
X_1X_2	16.07	1	16.07	6.33
X_1X_3	18.00	1	18.00	17.09
X_2X_3	4.53	1	4.53	1.78
回归	223.76	9	24.09	$F_2 = 24.56$
剩余	13.16	13	2.54	
失拟	3.62	5	6.48	$F_1 = 2.49$
误差	2.32	8	0.08	
总和	242.86	22		

注： $F_{0.05}(1,13)=4.67$ ； $F_{0.05}(5,8)=3.69$ ； $F_{0.01}(1,13)=9.07$ ； $F_{0.01}(9,13)=4.19$ 。下同。

各因素的回归方程为

$$\hat{y}_1 = -142.87 + 2.78x_1 + 3.04x_2 + 1.87x_3 - 0.016x_1x_3 - 0.0086x_1^2 - 0.0056x_2^2 \quad (9)$$

根据同样方法可获得重播率、空穴率的回归方程。重播率无量纲因素编码回归方程为

$$\hat{y} = 1.26 + 1.08X_2 + 1.24X_3 - 1.17X_1X_3 + 1.53X_2^2 + 0.63X_3^2 \quad (10)$$

由无量纲的因素编码回归方程系数可知各试验因素对重播率影响大小次序为：倾斜角度、分种碟转速、分种碟半径。得重播率与各因素的回归方程为

$$\hat{y}_2 = 35.99 + 0.53x_1 - 1.98x_2 + 0.43x_3 - 0.013x_1x_3 + 0.043x_2^2 + 0.018x_3^2 \quad (11)$$

空穴率无量纲因素编码回归方程为

$$\hat{y} = 0.58 + 0.12X_2 - 0.18X_3 - 0.17X_1^2 + 0.32X_2^2 \quad (12)$$

由无量纲的因素编码回归方程系数可知各试验因素对空穴率影响大小次序为：分种碟转速、倾斜角度、分种碟半径。得空穴率与各因素的回归方程为

$$\hat{y}_4 = -4.99 + 0.191x_1 - 0.452x_2 + 0.032x_3 - 0.00763x_1^2 + 0.0903x_2^2 \quad (13)$$

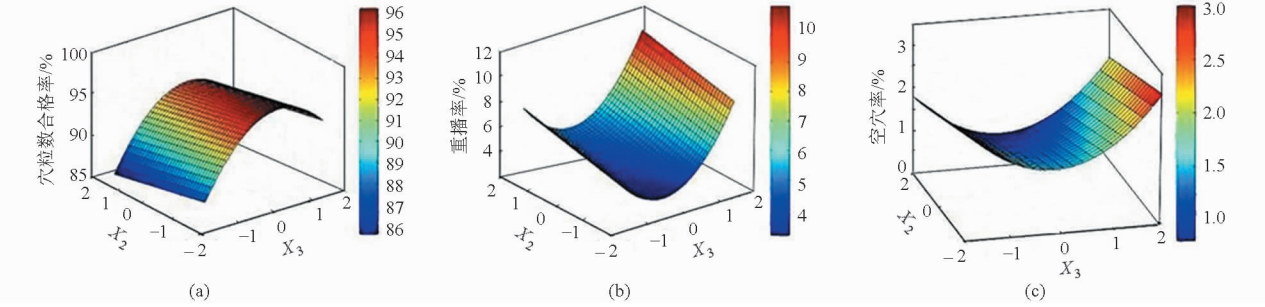


图 5 两因素对排种器性能的影响

Fig.5 Interaction influence of two factors on seeder

进行破碎率回归方程的显著性分析,如表 4 所示。

表 4 试验结果方差分析

Tab.4 Analysis of variance of test results				
来源	平方和	df	均方	F
X_1	0.93	1	0.93	1.33
X_2	0.93	1	0.93	1.11
X_3	3.6	1	3.6	0.27
X_1^2	2.98	1	2.98	1.27
X_2^2	2.98	1	2.98	0.60
X_3^2	1.75	1	1.75	1.27
X_1X_2	1.39	1	1.38	2.24
X_1X_3	0.49	1	0.49	3.12
X_2X_3	0.056	1	0.056	0.90
回归	15.14	9	1.68	$F_2 = 1.35$
剩余	8.81	13	0.67	
失拟	2.83	5	0.56	$F_1 = 5.63$
误差	5.98	8	0.75	
总和	23.95	22		

通过破碎率试验结果方差分析发现,各试验因素对破碎率的影响都不显著,并且回归方程严重失拟,说明破碎率主要由随机因素引起,与试验因素无关。

3.2 排种性能分析

试验因素显著性分析可知,分种碟半径对于穴粒数合格率、重播率以及空穴率的影响较小。采用降维法将分种碟半径置于零水平,研究另外两因素的变化对穴粒数合格率、重播率及空穴率的影响,为了更直观地得到各试验指标与各个试验因素之间的关系,利用 Matlab 软件绘制三维等值线图,结果如图 5 所示。

随着倾斜角度 x_2 的增加,穴粒数合格率随着分种碟转速 x_3 的增加先增后减;随着分种碟转速 x_3 的增加,穴粒数合格率随着倾斜角度 x_2 的增加略有降低趋势。 $Y_{\max}(0, X_2, X_3) = Y(0, -1, 0) = 96.76\%$ (图 5a)。

随着倾斜角度 x_2 的增加,重播率随着分种碟转速 x_3 的增加先降后增;随着分种碟转速 x_3 的增加,

重播率随着倾斜角度 x_2 的增加略有增加趋势。
 $Y_{\min}(0,X_2,X_3)=Y(0,-1,0)=1.71\%$ (图 5b)。

随着倾斜角度 x_2 的增加,空穴率随着分种碟转速 x_3 的增加先降后增;随着分种碟转速 x_3 的增加,空穴率随着倾斜角度 x_2 的增加略有降低趋势。
 $Y_{\min}(0,X_2,X_3)=Y(0,1.682,0)=0.53\%$ (图 5c)。

3.3 排种器性能优化

排种器作业过程中应保证穴粒数合格率最大,重播率、破碎率和空穴率最小,现创建目标函数 $F=y_1-y_2-y_3-y_4$,将所求回归方程代入目标函数,根据花生播种机排种器田间作业质量的要求,穴粒数合格率 $y_1\geq 94\%$,重播率 $y_2\leq 2\%$,破碎率 $y_3\leq 0.47\%$,空穴率 $y_4\leq 0.64\%$ ^[15]。规划的目标函数及约束条件为

s. t. $\begin{cases} y_1\geq 94\% \\ y_2\leq 2\% \\ y_3\leq 0.47\% \\ y_4\leq 0.64\% \\ 100\leq x_1\leq 150 \\ 15\leq x_2\leq 35 \\ 30\leq x_3\leq 50 \end{cases}$

$F_{\max}=y_1-y_2-y_3-y_4$ (14)

运用 Matlab 进行求解,圆整参数优化结果为:分种碟半径为 125 mm,倾斜角度为 22°,分种碟转速为 38 r/min。

根据以上优化计算最佳结果,进行 3 次重复试验,试验结果平均值如表 5 所示。结果表明,在最佳试验参数作用下,试验结果与理论结果近似。

表 5 最佳参数及试验结果
Tab.5 Best combinations of parameters and test results

理论值					试验值				
$y_1/\%$	$y_2/\%$	$y_3/\%$	$y_4/\%$	$F/\%$	$y_1/\%$	$y_2/\%$	$y_3/\%$	$y_4/\%$	$F/\%$
96.81	1.47	0	0.51	94.83	97.67	1.33	0.67	1.00	94.67

4 结论

- (1) 倾斜圆盘碟式排种器相对于窝眼轮式和内充型孔轮式排种器穴粒数合格率有所增加,破碎率有所降低,重播率及空穴率相差不大。
- (2) 以倾斜角度、分种碟转速以及分种碟半径为自变量,播种穴粒数合格率、重播率、空穴率及破碎率为目标函数,进行三因素二次通用旋转组合设计试验分析,确定了倾斜圆盘式排种器的工作参数及结构参数与排种器性能指标的影响关系。
- (3) 由回归方程得出,分种碟转速、倾斜角度以

- 及分种碟半径对于穴粒数合格率、重播率和漏播率的影响主次顺序不同。穴粒数合格率影响主次顺序为:分种碟转速、倾斜角度、分种碟半径;重播率和漏播率影响主次顺序为:倾斜角度、分种碟转速、分种碟半径。分种碟转速、倾斜角度和分种碟半径对于排种器破碎率没有显著的影响。
- (4) 根据花生播种机排种器的作业要求,由优化计算可知:当分种碟半径为 125 mm,倾斜角度为 22°,分种碟转速为 38 r/min,排种器的综合性能达到最优。

参 考 文 献

1 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.
Shang Shuqi, Liu Shuguang, Wang Fangyan, et al. Current situation and development of peanut production machinery[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery,2005,36(3):143-147. (in Chinese)

2 顾峰玮,胡志超,王海鸥,等.鸭嘴滚轮式花生播种器设计与运动轨迹分析[J].中国农机化,2010(4):60-63.
Gu Fengwei, Hu Zhichao, Wan Haiou,et al. Design of a duckbill-roller peanut seeder and analysis of its trajectory [J]. Chinese Agricultural Mechanization, 2010(4): 60-63. (in Chinese)

3 刘仕昌,陈鹏,徐平.小型畜力花生播种机的设计[J].中国农机化,2013,34(2):70-72.
Liu Shichang, Chen Peng, Xu Ping. Design of small animal power peanut seeder [J]. Chinese Agricultural Mechanization, 2013, 34(2): 70-72. (in Chinese)

4 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.
Shang Shuqi, Wang Fangyan, Liu Shuguang,et al. Research situation and development trend on peanut harvesting machinery[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2004, 20(1):20-25. (in Chinese)

5 吕小莲,刘敏基,王海鸥,等.花生膜上播种技术及其设备研发进展[J].中国农机化,2012(1):89-92.
Lü Xiaolian, Liu Minji, Wang Haiou,et al. Research development of peanut seeding technology and equipment on the film[J]. Chinese Agricultural Mechanization, 2012(1): 89-92. (in Chinese)

6 Gaikward B B, Sirohi N P S. Design of a low-cost pneumatic seeder for nursery plug trays [J]. Biosystems Engineering, 2008, 99(3):322-329.

7 李国林,宋炜,毛俐,等.国内外几种主要排种器的特点[J].农业科技与装备,2011(8):70-73.
Li Guolin, Song Wei, Mao Li, et al. Features of some main seed-metering devices at home and abroad[J]. Agricultural Science & Technology and Equipment, 2011(8):70-73. (in Chinese)

8 Singh R C, Singh G, Sarawat D C. Optimisation of design and operational parameters of a pneumatic seed metering device for planting cotton seeds[J]. Biosystems Engineering, 2005, 92(4):429-438.

9 廖庆喜,高焕文,臧英.玉米水平圆盘精密排种器型孔的研究[J].农业工程学报,2003,19(2):109-113.
Liao Qingxi, Gao Huanwen, Zang Ying. Experimental study on the cell of the horizontal plate precision meter for corn seed[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2003,19(2):109-113. (in Chinese)

10 何波,李成华,张玉娟.倾斜圆盘勺式精密排种器分种勺持种空间分析[J].沈阳农业大学学报,2006,37(5):789-791.
He Bo, Li Chenghua, Zhang Yujuan. Analysis on seed holding space of metering scoopin declined disc-scoop-type precision metering device[J]. Journal of Shenyang Agricultural University, 2006, 37(5):789-791. (in Chinese)

11 何波,李成华,张家峰.倾斜圆盘勺式精密排种器充种过程的种子运动分析[J].沈阳农业大学学报,2009,40(2):234-236.
He Bo, Li Chenghua, Zhang Jiafeng. Analysis on seed moving during filling process of declined disc-scoop-type precision metering device[J]. Journal of Shenyang Agricultural University, 2009, 40(2):234-236. (in Chinese)

12 李成华,夏建满,何波.倾斜圆盘勺式精密排种器投种过程分析[J].农业机械学报,2005,36(3):48-50.
Li Chenghua, Xia Jianman, He Bo. Analysis of seed throwing procedure by declined scope metering device[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2005, 36(3):48-50. (in Chinese)

13 李成华,夏建满,何波.倾斜圆盘勺式精密排种器清种过程分析与试验[J].农业机械学报,2004,35(3):68-70.
Li Chenghua, Xia Jianman, He Bo. Analysis and experiment of seed metering procedure in scoop metering device with declined disc[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2004, 35(3):68-70. (in Chinese)

14 GB/T 5262—2008 农业机械试验条件、测定方法的一般规定[S].2008.
GB/T 5262—2008 Measuring methods for agricultural machinery tseting conditions , general rules[S]. 2008. (in Chinese)

15 徐祝欣,田立忠,尚书旗,等.2BFD-4型花生覆膜播种机的设计与试验[J].农业工程学报,2012,28(增刊2):13-17.
Xu Zhuxin, Tian Lizhong, Shang Shuqi, et al. Design and experiment of 2BFD-4 type peanut membrane planter [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2012, 28(Supp.2):13-17. (in Chinese)

Performance of Metering Device with Declined Discon Peanut Seeder

Yang Ranbing Chai Henghui Shang Shuqi

(College of Mechanical and Electrical Engineering , Qingdao Agricultural University , Qingdao 266109 , China)

Abstract: In order to improve the adaptability and working precision of the metering device on peanut seeder, the most widely used peanut seeder-Fenghua 5 is selected to study and a new declined disc metering device is designed according to the analysis of the peanut seed physical attributes. Based on the results of the orthogonal rotational combination experiment on the metering device test bed JPS-12, the performance of the metering device is analyzed and the regression equation is obtained between working parameters (metering disc velocity, declination angle, metering disc radius) and metering performance index (percentage of pass, percentage of rebroadcast, percentage of cavity and percentage of damage). Finally, it is concluded that the optimum metering performance can be obtained when the radius of the metering disc is 125 mm, the disc declination angle is 22°, and the metering disc velocity is 38 r/min.

Key words: Peanut Sowing Metering device with declined disc Experiment