

不同播期对膜下滴灌水稻品种生长特性、产量和品质的影响

朱江艳 银永安* 陈林 王肖娟 李丽 刘小武 苏天潮

(新疆天业(集团)有限公司,新疆 石河子 832000;* 通讯作者:270457471@qq.com)

摘 要:为优化新疆石河子垦区膜下滴灌水稻最佳播期及最适的品种,以品系 T-66、T-69、T-294、T-43 为研究对象,进行了不同播期试验。结果表明, T-66 适合 4 月 7 日播种, T-69、T-294 和 T-43 适宜 4 月 21 日播种。

关键词:膜下滴灌;水稻;播期;生长特性;产量;品质

中图分类号:S511.042 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8082(2016)S1-0006-05

水稻是我国的主要粮食作物,对保障国家的粮食安全具有重要作用。确定合理的播期是水稻种植中的关键问题,也是提高水稻高产、优质的基础^[1]。笔者通过分期播种试验,研究在石河子垦区,在相同的栽培管理措施水平下的膜下滴灌水稻生长状况,以期在石河子垦区选择最佳播期、提高水稻产量和栽培管理水平提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

水稻品种 4 个:T-66 号、T-69 号、T-294、T-43 号。

1.2 试验设计

试验地选择在石河子总场天业农研所实验基地,采用 5 个播期、4 个品种的处理、2 次重复裂区组设计试验方案,播期为主区,品种为副区(田间布置如图 1)。播期处理分别为 4 月 7 日(Ⅰ)、4 月 14 日(Ⅱ)、4 月 21 日(Ⅲ)、4 月 28 日(Ⅳ)和 5 月 5 日(Ⅴ),每期间隔 7 d。

1.3 栽培模式

采用一膜两管四行种植模式,膜宽 1.15 m,种植幅宽 1.4 m,株距 10 cm,每丛播种 5~8 粒。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 发育期

记载主要生育期,包括播期、出苗期、3 叶期、分蘖期、始穗期、成熟期。生育期记载发育普遍期(即大于或等于 50%)的日期。

1.4.2 密度观测

在主要发育期查看基本苗数、分蘖数和有效茎蘖数。

1.4.3 产量性状

收获期在长势均匀处每区实收 5.0 m×1.4 m 面积测产;取 5 丛植株进行考种,主要测株高、有效穗数、每穗总粒数、千粒重和有效穗数。

1.4.4 品质测定

用 JLGJ4.5 型检验砻谷机磨糙米, JNMJ3 型检验碾米机磨精米, SC-E 型大米外观品质检测仪按照中华人民共和国农业部标准检验依据 GB/T 17891-1999 和 NY/T 593-2002 米测定方法测定糙米率、精米率、垩白粒率等指标。

1.5 数据分析

将田间观测数据录入 Microsoft Excel 2007 进行处理,采用 SPSS11.5 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 对水稻生育期的影响

由表 1 可看出,随着播期推迟,水稻的生育进程也相应顺延,参试品种的全生育期均缩短。晚熟品种 T-66 除播期Ⅰ外,其他播期均未能成熟。T-66 的播期Ⅰ和播期Ⅴ的全生育期相差 17 d,若在正常成熟年份,全生育期将相差更大。T-69 不同播期处理中,播期Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ的生育期差异不大。T-294 和 T-43 不同播期处理间,全生育期相差 2~8 d。孕穗灌浆期是水稻产量形成的关键时期,该时期水稻对温度等环境因子最为敏感。随着播期的延迟,参试品种孕穗期都有缩短的趋势,表明其营养生长阶段所需时间缩短。其原因主要是早播

收稿日期:2016-05-30

基金项目:新疆兵团科技领军人才专项;新疆建设兵团博士资金(2014BB011);石河子市科技基础条件平台建设项目

IB1					IB2					IB3					IB4					IB5				
66	69	294	43	走道	66	69	294	43	走道	66	69	294	43	走道	66	69	294	43	走道	66	69	294	43	
滴灌支管布置区																								
66	69	294	43	走道	66	69	294	43	走道	66	69	294	43	走道	66	69	294	43	走道	66	69	294	43	
IIB2					IIB1					IIB5					IIB3					IIB4				

图 1 不同播期田间分布

表 1 播期对不同水稻品种生育期的影响

品种	播期 (月-日)	出苗 (月-日)	3 叶期 (月-日)	分蘖期 (月-日)	齐穗期 (月-日)	成熟期 (月-日)	全生育期 (d)
T-66	04-07	05-01	05-12	05-23	08-10	09-22	144
	04-14	05-01	05-17	05-30	08-11	09-22	144
	04-21	05-04	05-17	05-27	08-18	09-22	141
	04-28	05-13	05-17	06-01	08-27	09-22	132
	05-06	05-18	05-20	06-04	08-30	09-22	127
T-69	04-07	04-28	05-12	05-20	07-17	09-06	131
	04-14	04-29	05-15	05-22	07-17	09-06	130
	04-21	05-03	05-17	06-01	07-25	09-10	130
	04-28	05-11	05-14	06-01	08-07	09-13	125
	05-06	05-17	05-20	06-08	08-08	09-15	121
T-294	04-07	04-29	05-17	05-25	07-30	09-10	134
	04-14	04-29	05-17	05-27	08-07	09-10	134
	04-21	05-02	05-17	05-28	08-10	09-12	132
	04-28	05-11	05-17	06-03	08-17	09-15	126
	05-06	05-17	05-18	06-02	08-20	09-15	120
T-43	04-07	04-28	05-15	05-28	07-28	09-08	133
	04-14	04-29	05-16	05-28	07-30	09-12	136
	04-21	05-03	05-17	06-01	08-10	09-13	134
	04-28	05-11	05-15	06-04	08-15	09-15	128
	05-06	05-17	05-19	06-06	08-18	09-15	122

水稻前期日均气温较晚播水稻低,昼夜温差大。因此,早播水稻前期生长发育缓慢,随播期的推迟,温度逐渐升高,有利于水稻品种的生长发育,因此孕穗期逐渐缩短。合理安排播栽期有利于孕穗和产量的形成。

2.2 对茎蘖动态及成穗率的影响

2.2.1 对茎蘖动态的影响

水稻有效穗数的多少是决定其产量高低的一项重要指标。大量研究表明,穗数多少很大程度上受制于分蘖的发生量,但也不是越大越好。分蘖力过弱,群体自动调节能力差,易造成穗数不足;但分蘖力过强,会加大个体间的竞争,使穗子变小,茎秆细弱,抗倒伏能力下降。虽然分蘖力强弱是水稻的自身特性,每个品种都有其相对固定的分蘖力,但其也会随着环境因子在一定范围内波动。因此,在栽培中必须充分考虑品种的自身特性及栽培条件的影响,进而将群体的最终有效穗数控制在一个适宜的范围内。

如图 2 所示,4 个品种的 5 个播期的分蘖变化为单峰曲线且趋势基本一致,不同品种进入分蘖高峰期的时间不同。T-66、T-69、T-294 和 T-43 的播期 I、II、III

的高峰出现在 6 月 18 日。T-66 播期 IV、V 的分蘖高峰出现在 6 月 25 日,播期 I、II、III 和播期 IV、V 的分蘖高峰期相差 7 d。T-69 播期 IV、V 的分蘖高峰出现在 6 月 27 日,播期 I、II、III 和播期 IV、V 的分蘖高峰期相差 9 d。T-294 播期 IV、V 的分蘖高峰出现在 7 月 17 日,播期 I、II、III 和播期 IV、V 的分蘖高峰期相差 21 d。T-43 播期 IV、V 的分蘖高峰出现在 7 月 6 日,播期 I、II、III 和播期 IV、V 的分蘖高峰期相差 18 d。说明以播期 III 为界限,早播分蘖高峰期不提前,播期 III 以后播的处理,随着播期的推迟分蘖高峰期会推迟,高峰期的到来因品种而异。

2.2.2 播期对成穗率的影响

不同品种水稻的成穗率因播期不同变化较大。如图 3 所示,T-66 在收获时未能达到完全成熟,成穗率随着播期的推迟而降低;T-69 和 T-43 的成穗率在播期 III 时最高,成穗率为 77.9%和 77.8%,其他处理随着播期的推迟成穗率降低。T-294 的成穗率总体表现为播期早分蘖少,随着播期的推迟,成穗率上升,在播期 III 时最高达到 57.7%,随后降低,播期 V 的成穗率仅为

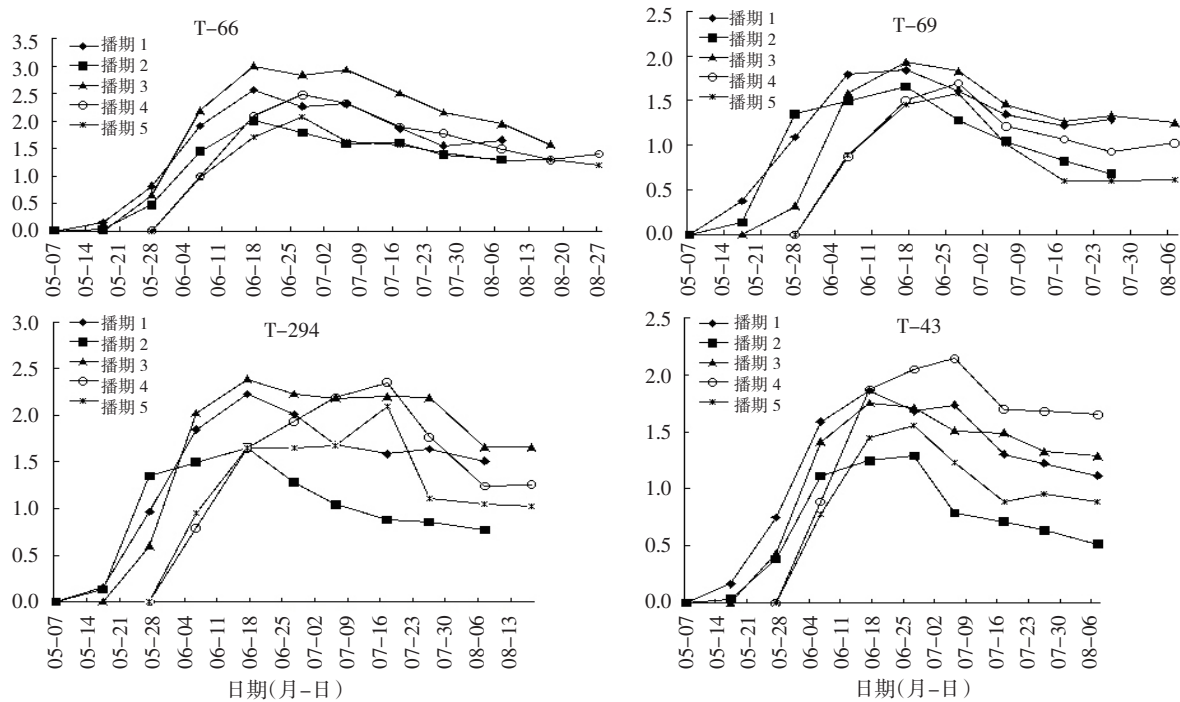


图2 不同播期水稻品种的分蘖动态

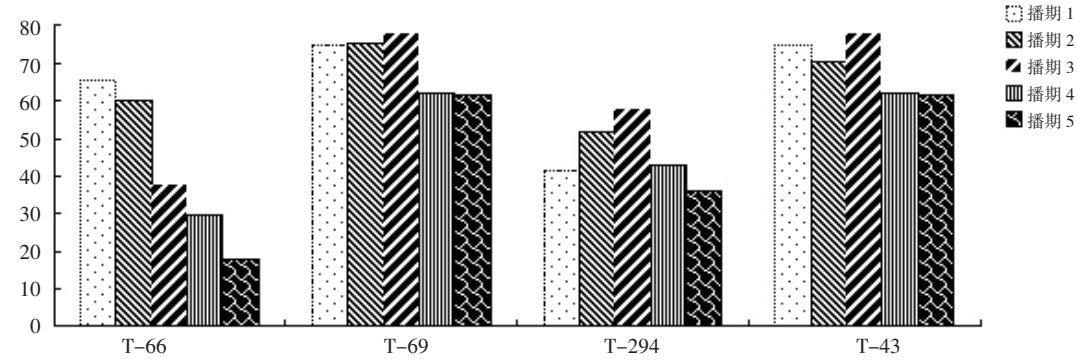


图3 播期对不同水稻品种成穗率的影响

35.9%。

2.3 对产量及产量构成因素的影响

水稻最终产量主要是由单位面积的有效穗数、每穗颖花数、成粒率、千粒重等产量构成因素组成的,且高产的品种并不是孤立的依靠单一的某一个因子获得高产的。只有平衡产量构成因素,使之相互协调,才能最终获得高产。T-66 表现为播期越早产量越高,其他 3 个品种产量先升高后降低。T-66 I 期到 V 期的实收产量依次是 485.7 kg/667 m²、470.7 kg/667 m²、434.0 kg/667 m²、353.5 kg/667 m²、112.9 kg/667 m²,T-69 依次是 559.9 kg/667 m²、562.3 kg/667 m²、597.5 kg/667 m²、496.5 kg/667 m²、497.5 kg/667 m²,T-294 依次是 436.5 kg/667 m²、479.8 kg/667 m²、496.5 kg/667 m²、471.3 kg/667 m²、417.9

kg/667 m²,T-43 依次是 462.3 kg/667 m²、467.5 kg/667 m²、491.3 kg/667 m²、463.0 kg/667 m²、467.5 kg/667 m² (表 2)。

2.4 对加工品质和外观品质的影响

从表 3 可以看出,随着播期的延迟,4 个品种的糙米率和精米率降低;T-66 的整精米率、垩白粒率和垩白度下降,其他 3 个品种差异不大。

3 讨论

3.1 播期对水稻生育期的影响

水稻生育期除了受自身的遗传特性影响外,还受环境因子、栽培技术等影响。由于播种时间不同,同一品种在相同生育期内水稻遇到的光照、温度等条件存

表 2 播期对不同水稻品种产量及构成因素的影响

品种名称	播期	有效穗数 (万/667 m ²)	实粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒重 (g)	实收产量 (kg/667 m ²)
T-66	I	18.8 aA	139.2 aA	87.0 aA	20.9 aA	485.7 aA
	II	19.0 aA	141.0 aA	86.5 aA	20.4 abA	470.7 bB
	III	17.3 abAB	130.0 bB	76.5 bB	20.2 abA	474.0 bB
	IV	18.1 aAB	130.0 bB	74.7 bB	19.3 bA	353.5 cC
	V	15.7 bB	95.0 cC	68.7 cC	19.4 bA	112.9 dD
T-69	I	22.6 a	118.4 aSB	90.2 a	23.6 aA	559.9 bB
	II	22.8 a	119.5 aA	92.7 a	23.4 aA	562.3 bB
	III	20.4 a	117.7 aAB	86.2 a	23.5 abA	597.5 aA
	IV	19.5 a	111.5 bBC	84.0 a	23.1 abA	496.5 cC
	V	21.8 a	106.0 cC	92.4 a	22.8 bA	497.5 cC
T-294	I	17.6 aA	139.4 aA	95.1 aA	23.3 aA	436.5 cC
	II	16.6 bA	135.4 bB	94.1 aA	22.9 bB	479.8 bB
	III	16.5 bA	132.4 cC	93.6 aA	22.9 cC	496.5 aA
	IV	17.3 abA	128.1 dD	92.6 aAB	22.5 dD	471.3 bB
	V	16.7 bA	126.9 eE	91.9 bB	21.7 eE	417.9 dD
T-43	I	23.6 aA	110.9 aA	90.5 a	25.4 a	462.3 bB
	II	23.2 abA	95.4 bB	89.6 a	25.4 a	467.5 bB
	III	22.8 abA	95.8 bB	89.7 a	24.9 a	491.3 aA
	IV	21.7 abA	94.6 bB	89.5 a	24.6 a	467.0 bB
	V	21.3 bA	94.7 bB	90.0 a	24.6 a	435.5 cC

表 3 播期对不同水稻品种加工品质和外观品质的影响

品种	播期 (月-日)	出糙率 (%)	精米率 (%)	整精米率 (%)	粒长 (mm)	长宽比	垩白粒率 (%)	垩白度 (%)	透明度 (级)
T-66	04-07	79.73 abAB	72.14 bB	65.93 bB	3.99 dD	1.61 dD	35.33 cC	19.22 dD	2.0 bA
	04-14	80.58 aA	72.98 aA	70.37 aA	4.19 eE	1.64 aA	24.23 bB	12.77 eE	2.0 bA
	04-21	78.93 bB	70.54 cC	50.79 dD	3.55 cC	1.51 cC	42.31 eE	24.03 cC	2.0 bA
	04-28	75.79 cC	67.19 dD	56.20 cC	3.82 bB	1.58 bB	70.99 dD	48.07 bB	2.0 bA
	05-06	75.19 cC	67.19 dD	35.98 eE	4.12 aA	1.66 aA	77.36 aA	54.09 aA	3.0 aA
T-69	04-07	81.77 aAB	74.17 aAB	64.68 cB	3.97 cB	1.62 cB	7.00 cC	2.53 bB	1.5 abAB
	04-14	81.94 aA	74.54 aA	65.00 cB	3.95 bcAB	1.58 cB	7.73 cC	2.73 bB	1.0 bB
	04-21	81.34 bB	74.75 aA	69.69 bA	4.20 bcAB	1.62 bcAB	7.68 aB	2.99 aA	1.0 bB
	04-28	81.34 bB	74.35 aAB	71.38 aA	4.25 aA	1.65 bA	9.77 bA	3.23 aA	2.0a A
	05-06	80.57 cC	73.38 bB	70.32 abA	4.28 abAB	1.65 abAB	9.43 aA	3.69 aA	1.5 abAB
T-294	04-07	81.31 aA	72.78 aA	70.78 aA	4.69 cB	1.89 cB	7.25 a	2.78 aA	1.0 cA
	04-14	80.77 abABC	71.85 abA	69.73 cB	4.45 cB	1.91 cB	6.57 a	2.47 bA	1.0 cA
	04-21	81.01 aAB	72.66 aA	69.52 abAB	4.65 bcB	1.95 bcB	11.10 a	4.22 abA	1.0 cA
	04-28	80.07 bcBC	71.40 bA	66.33 cB	4.52 bB	1.92 bAB	18.15 a	7.91 abA	2.0 bAB
	05-06	79.89 cC	71.95 abA	67.67 bcB	4.57 aA	1.95 aA	30.3 1a	13.35 abA	3.0 aA
T-43	04-07	81.78 abAB	73.46 a	68.64 bB	4.55 bcB	1.74 bcB	6.84 cC	2.22 bB	1.0 bA
	04-14	82.14 aA	73.55 a	70.12 aA	4.53 cB	1.76 cB	5.23 bBC	2.00 abAB	1.0 bA
	04-21	81.35 bcBC	73.55 a	71.79 aA	4.60 bAB	1.79 bB	8.28 aAB	3.07 aA	1.0 bA
	04-28	81.96 cC	73.76 a	72.06 aA	4.62 bAB	1.80 bB	8.11 aA	3.01 aA	1.0 bA
	05-06	81.15 cBC	73.56 a	71.76 aA	4.60 aA	1.79 aA	12.08 aAB	4.95aA	1.5 aA

在差异,因此水稻生长发育进程不同。2013 年石河子市打霜日期是 9 月 22 日,比往年提前半个月有余,晚熟品种 T-66 的有效生育期发生了改变。水稻的全生育期对温光条件的利用是有影响的,滴灌条件下由于滴灌的水量和灌溉次数对地温有影响,间接影响水稻的

全生育期。从生育进程来看,不同播期对各生育类型品种全生育期长短有一定的影响,均表现为随着播期的推迟,全生育期缩短。全生育期缩短的主要原因在于营养生长天数缩短。

3.2 播期对不同水稻品种茎蘖动态及成穗率的影响

以往研究表明,高品种的分蘖力较低,最终最高茎蘖数和有效穗数明显低于其他品种。但是这也使群体内的竞争相对较少,符合理想株型定义的要求。同时降低了无效分蘖的形成,风、光等生态因子得到改善,成穗率大大提高。本试验研究表明,播种期对分蘖动态影响较明显,均表现为“先升后降”的单峰曲线,随着播种期的推迟,分蘖高峰到来的时间也明显提前。T-66生育期长,成穗率的高低与播期有关,播期越早成穗率越高。T-69、T-294、T-43 播期Ⅲ(4月21日播种)的成穗率高。

3.3 播期对不同水稻品种产量及产量构成因素的影响

产量构成因素之间是相互制约,相互影响的平衡关系,因此生态环境对它们的影响更为复杂。本试验中,播期推迟对各产量构成因素均为负面影响,造成产量降低。随着播期的推迟,由于温度的升高,水稻的营养生长和生殖生长期重叠,存在营养竞争,造成群体生长量受阻,孕穗时间的缩短影响了颖花的形成,减少了籽粒形成的基数,大大影响了水稻的产量。

膜下滴灌种植水稻是一种全新的水稻栽培方式,改变了水稻水层的种植方式,水层种植以插秧为主,室内育秧有效的保护了水稻苗期的生长。水层种植用干湿交替来控制水稻的分蘖数,进而控制水稻的有效穗数。田间施肥以基肥为主,采用撒施补肥,未到达根部的肥料易流失。滴灌水稻采用的机械直播,温度湿度直接影响滴灌水稻的出苗,滴灌采用随水施肥有效保障了水稻的肥料供给。生育期长的品种建议早播,在无霜期内完成整个生育期,以获得高产。适宜本地种植的品种建议天气稳定后播种,保证水稻的出苗率,提高主茎的成穗率,减少无效分蘖,提高成穗率,进而提高产量。

3.4 播期对不同水稻品种加工品质和外观品质的影

响

影响稻米品质的因素主要有2个:遗传因素和栽培环境因素,两者均通过物质生产等过程得以表达,通过水肥运筹和栽培模式的角度研究稻米品质的影响因素较为普遍^[2-5]。浅野丝臣等^[6]认为,水田中调好排水期和收获期,能影响稻米成熟期的外观品质。张振宇^[7]认为,割晒能提高稻米的外观品质和加工品质。随播期的推迟,加工品质有提高的趋势,垩白粒率和垩白度在不同播期之间存在显著差异,但变幅不大^[8],本试验得出播期推迟糙米率、精米率和整精米率均有所减少。垩白粒率、垩白度都有较大幅度升高,透明度增大,粒长有增加趋势,说明播期推迟籽粒有从短圆向细长转变的趋势。

参考文献

- [1] 朱红霞,杨沈斌,吴鹏飞,等. 播期对不同类型水稻生长及产量构成因素的影响[J]. 南京信息工程大学学报:自然科学版,2014,6(3):240-243.
- [2] 黄发松,罗玉坤,庞乾林. 我国优质稻米的生产现状和发展对策[J]. 中国稻米,1998(6):3-6.
- [3] 朱美静. 环境因子对宁夏水稻品质性状的影响 [J]. 宁夏农林科技,2002(2):17-19.
- [4] 孟亚利,周治国. 结实期温度与稻米品质的关系[J]. 中国水稻科学,1997,11(1):51-54.
- [5] 程方民,钟连进. 不同气候生态条件下稻米品质性状的变异及主要影响因子分析[J]. 中国水稻科学,2001,15(3):187-191.
- [6] 浅野丝臣,坪木良雄. 有机栽培中水稻不同收获期对稻米外观品质及食味的影响[J]. 国外作物育种,2000(2):3-7.
- [7] 张振宇,党妹,林秀华,等. 不同收获时间和方式对水稻外观品质及加工品质的影响[J]. 黑龙江农业科学,2010(2):22-24.
- [8] 赵庆勇,朱镇,张亚东,等. 播期和地点对不同生态类型粳稻米品质性状的影响[J]. 中国水稻科学,2013,27(3):297-304.

(上接第5页)

参考文献

- [1] 张国江. 浅议品牌农业[J]. 上海农村经济,2007(3):29-30.
- [2] 蒋艳霞,汲江科,杨慧民,等. 蔬菜种子企业品牌建设要素分析[J]. 河北农业科学,2011,15(2):129-131.
- [3] 刘汝敏. 如何打造种子品牌[J]. 中国种业,2015(6):27-28.
- [4] 秦建国. 浅议种子的品牌效应 [J]. 农业科技通讯,2006(6):14-15.
- [5] 李波,张胜昌. 酒泉种子产业品牌建设的思考[J]. 中国种业,2011(10):7-9.

- [6] 李莉,王宁,高军. 江苏省种业发展策略研究[J]. 中国种业,2015(5):4-7.
- [7] 石晓华,职明星,马清学. 种子企业品牌建设刍议[J]. 中国种业,2009(4):7-8.
- [8] 张琦. 浅析我国种子企业发展的现状与对策 [J]. 种子工程,2015(1):25-26.
- [9] 赵秀珍. 影响种子品牌的几个原因[J]. 中国种业,2007(9):29.
- [10] 郭璇,申克俭. 走出种业品牌运作的五大误区[J]. 种子科技,2009(12):5.