

消毒前后孵化室空气中沙门氏菌和大肠杆菌污染情况监测

方志¹, 张丹俊^{2*}, 沈学怀², 戴银², 刘雪兰¹, 王胜永³

(1. 安徽农业大学, 安徽合肥 230036; 2. 安徽省农业科学院畜牧兽医研究所, 安徽合肥 230031; 3. 安徽夏星禽业科技有限公司, 安徽舒城 231300)

摘要 [目的]通过对安徽某大型种鸡孵化场在消毒前后孵化室空气中沙门氏菌和大肠杆菌污染情况的监测,评估该孵化场的消毒程序、消毒剂选择和使用方法的可行性和实际效果。[方法]采用平板暴露自然沉降法,选用麦康凯培养基为选择性采样培养基,SS培养基为沙门氏菌的进一步鉴别培养基,对分离菌进行革兰氏染色、镜检,并对3种不同消毒剂消毒和未消毒时孵化室空气中的细菌数及孵化出雏时的健康率进行比较。[结果]连续2 d未消毒,孵化室各功能区即可检测到沙门氏菌和大肠杆菌,且数量随未消毒时间的延长而增多;分别使用安立消、过氧乙酸、聚维酮碘3种消毒剂任一种连续消毒2 d后,孵化室空气中的沙门氏菌和大肠杆菌数量均降为0,健康率较未消毒时明显提高。[结论]安立消、过氧乙酸、聚维酮碘3种消毒剂在选择正确的稀释浓度、消毒方法和消毒程序后,可以有效杀灭孵化室空气中的沙门氏菌和大肠杆菌,建议作为孵化室消毒的首选消毒剂交替选用。

关键词 消毒;孵化室;空气;沙门氏菌;大肠杆菌;监测中图分类号 S851.2⁴ 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)36-0075-05**Monitoring of Salmonella and Escherichia coli in the Atmosphere of Hatchery Room before and after Disinfection**FANG Zhi¹, ZHANG Dan-jun^{2*}, SHEN Xue-huai² et al (1. Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036; 2. Institute of Animal Husbandry and Veterinary Science, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei, Anhui 230031)

Abstract [Objective] To evaluate the disinfection procedures, choice of disinfectant, feasibility and practical effect of the disinfection method by monitoring the pollution of Salmonella and *E. coli* in the atmosphere of hatchery room before and after disinfection in a large chicken hatchery of Anhui Province. [Method] The experiment was carried out by natural sedimentation on exposed flat method, with MacConkey culture media as a selective sampling medium. SS medium was used to further identify Salmonella, and it was confirmed by gram staining and microscopic examination. The number of bacteria in air and health chicks rate in incubator were compared among three different disinfectants and unsterilization. [Result] Salmonella and *E. coli* were found in each function region of hatchery room after unsterilization for 2 days. With the extension of unsterilization time, the quantity showed an increasing trend. The number of Salmonella and *E. coli* in the atmosphere of hatchery room reduced to zero after any of three kinds of disinfectants (Anlixiao, peracetic acid, povidone iodine) were used after 2 days. The rate of healthy chicks were significantly improved. [Conclusion] Three kinds of disinfectants (Anlixiao, peracetic acid, povidone iodine) could effectively kill Salmonella and *E. coli* in the atmosphere of hatchery room with the appropriate diluted concentration, sterilization method and disinfection procedures, so it was suggested that the three disinfectants should be alternately used.

Key words Disinfection; Hatchery room; Atmosphere; Salmonella; *Escherichia coli*; Monitoring

养鸡业在我国畜牧业生产中占重要份额,我国已成为世界养鸡数量最多的国家之一。随着养鸡业集约化、规模化程度的不断提高,环境污染带来的疫病风险也日益加重,严重影响了我国养鸡业的健康发展。其中,孵化室环境污染是雏鸡染病的重要途径之一,可导致雏鸡在孵化和出雏过程中感染某些病原(如沙门氏菌、大肠杆菌等),导致雏鸡早期感染、死亡率增高和生长性能受阻等,因此做好孵化室环境消毒工作是控制雏鸡早期感染、提高成活率和养殖效益的重要一环。沙门氏菌和大肠杆菌是雏鸡的2种重要的致病菌^[1],其中沙门氏菌为革兰氏阴性短小杆菌,常单独存在或成对排列,不形成芽孢和荚膜,需氧及兼性厌氧,最适生长温度为37℃,最适pH为6.8~7.8。除鸡白痢沙门氏菌和鸡伤寒沙门氏菌外,其他沙门氏菌都有周身鞭毛。沙门氏菌在人或动物肠道内寄生,有的可引发人畜共患病。该细菌在鸡群内以垂直传播为主要传播方式,也可通过污染的粪便、饲料、饮水、空气或其他媒介水平传播。沙门氏菌对雏鸡的危害较大,能够引起鸡的沙门氏菌病,如鸡白痢、鸡副伤寒等。大肠

杆菌为革兰氏阴性卵圆形或短杆菌,中等大小,以单个或成对形式存在,需氧及兼性厌氧,最适宜生长温度为37℃,最适pH为7.2~7.4,是人和动物肠道内正常菌群的成员之一。在雏鸡出生后数小时可经口进入消化道,大量繁殖定居,终生伴随,并随粪便排出,造成水源、土壤、空气等污染。大肠杆菌如果侵入肠道以外的组织器官,即可引发鸡群发生大肠杆菌病,临床上主要表现为眼炎、气囊炎、腹膜炎、关节炎、输卵管炎、大肠杆菌肉芽肿和败血症等^[2]。笔者通过对安徽省某大型种鸡孵化场孵化室空气中沙门氏菌和大肠杆菌污染情况进行监测,评估该孵化场的消毒程序、消毒剂的选择和使用方法的可行性和实际效果,旨在为做好孵化室空气中沙门氏菌和大肠杆菌的消毒灭源工作提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 麦康凯培养基(青岛高科园海博生物技术有限公司);SS培养基(杭州百思生物技术有限公司);营养琼脂培养基;直径9 cm的一次性培养皿;喷雾消毒器;冰箱(型号为BCD-222,为合肥美菱股份有限公司产品);恒温箱(型号为SHP-250,为上海三发科学仪器有限公司产品);高压灭菌锅(型号为XFS-280A+,为浙江新丰医疗器械有限公司产品);超净工作台(型号为SW-D-2F,为上海博讯实业有限公司医疗设备厂产品);消毒剂(安立消,由瑞普生物药业有限公司生产;过氧乙酸,由广州粤丰动物保健有限公司生产;聚维酮碘,由山西新开元动物兽药有限公

基金项目 国家现代农业产业技术体系专项(CARS-40);安徽省家禽产业技术体系项目。**作者简介** 方志(1995—),男,安徽怀宁人,本科生,专业:动植物检疫。
*通讯作者,研究员,从事畜禽传染病研究。**收稿日期** 2017-09-30

司生产)。

1.2 试验方法

1.2.1 孵化室现行消毒程序和消毒方法。该场孵化室可分为5个功能区:入口处的消毒通道、种蛋贮藏室、孵化大厅、照蛋室和出雏厅。孵化室入口处分别设置男、女2个更衣室和消毒通道,工作人员进入孵化室必须更换工作服和鞋、帽并经过消毒通道喷雾消毒后方可入内。

种蛋收集后,先放入种蛋贮藏室。种蛋贮藏室分为消毒室和蛋库两部分。首先放入种蛋消毒室,种蛋在此码盘上架后,在密闭的消毒室内用臭氧进行消毒,根据种蛋数量选择30~50 min的消毒时间。种蛋用臭氧消毒后推入蛋库内保存,蛋库内湿度保持在70%~80%,温度12~18℃。蛋库地面每天用蘸有消毒药水的湿拖把拖刷,空气用相同消毒剂按照说明书规定比例稀释后进行喷雾消毒。

孵化大厅每天在清扫或冲刷干净后,定时用选定的消毒剂进行喷雾消毒;照蛋室和出雏厅在照蛋和出雏结束后,要对地面和墙壁进行清扫或冲洗,并打开风扇进行通风和排浊,待地面干燥后,关闭风扇,用选定的消毒剂对室内空气和地面实施喷雾消毒。

孵化箱和出雏箱的消毒:孵化箱和出雏箱的顶部容易沉积灰尘和绒毛,应定时用吸尘器吸除灰尘和绒毛。孵化箱内部在种蛋推入前、出雏箱内部在胚蛋推入后均使用高锰酸钾和福尔马林进行熏蒸消毒,具体用量为:高锰酸钾15 g/m³、福尔马林30 mL/m²,熏蒸时长15~20 min。

蛋盘和出雏盘均在使用后先用高压水枪进行冲洗清洁,放置阳光下晒干或者在清洁、通风的室内晾干后,再用选定的消毒剂按照使用说明进行喷雾消毒后备用。

1.2.2 监测方法

1.2.2.1 监测项目。孵化室空气中沙门氏菌和大肠杆菌的数量。

1.2.2.2 采样方法。采用平板暴露自然沉降法^[3]采集样品。

1.2.2.3 监测地点。种蛋贮藏室、孵化箱、孵化大厅、照蛋室、出雏厅。

1.2.2.4 监测位置。每个监测地点每次监测的位置固定,包括培养皿的放置高度(离地面1 m)和水平面等。

1.2.2.5 采样时长。通过预试验来确定采样时长。选用麦康凯培养基,采用自然沉降法采样,在连续3 d未消毒的出雏厅内收集样品,以5 min为起点和间隔时长单位,设置5、10、15、20、25和30 min 6个采样梯度时长,每个时长同时用3个培养皿进行采样。采样结束后将样品密封带回实验室,放置37℃恒温箱内培养24 h,观察并记录细菌的菌落数量,以3个培养皿上的同类菌落平均数为参照,选择在麦康凯培养基上生长20个左右菌落的采样时长作为此次试验的采样时长。

1.2.2.6 监测采样时间。选用一种消毒剂连续消毒7 d,对后5 d进行连续采样监测,每天在不同监测点使用消毒剂消毒后1和12 h,分别进行采样监测。

1.2.2.7 细菌培养。将每次采样后的培养基妥善封存,及时送回化验室,置于37℃恒温箱内培养24 h,观察并记录细菌种类及菌落数。

1.2.2.8 主要孵化参数记录。安排专人对不同条件下监测期间的健雏率、弱雏率等孵化参数进行记录。

1.2.2.9 消毒剂及其稀释浓度。选择过氧乙酸、安立消和聚维酮碘3种常用的消毒剂交替使用,稀释浓度分别为1:200、1:300、1:500。

1.2.3 大肠杆菌和沙门氏菌菌落判定方法。选用麦康凯培养基为选择性采样培养基,SS培养基为沙门氏菌的进一步鉴别培养基;根据大肠杆菌和沙门氏菌在以上鉴别培养基上生长的菌落形态、颜色等,结合细菌革兰氏染色镜检结果进行菌落判定。

1.2.3.1 大肠杆菌与沙门氏菌在麦康凯培养基上生长的菌落特征^[4]。大肠杆菌在麦康凯培养基上生长的菌落特征:菌落鲜桃红色或微红色,菌落中心呈深桃红色,圆形,扁平,边缘整齐,表面光滑,湿润。沙门氏菌在麦康凯培养基上生长的菌落特征:无色至浅橙色,透明或半透明,菌落中心有时为暗色,圆形,稍微凸起,边缘整齐,湿润光滑。

1.2.3.2 大肠杆菌和沙门氏菌在SS培养基上生长菌落的特征^[5]。大肠杆菌在SS培养基上生长的菌落特征:菌落生长一般或较差,该菌发酵乳糖,菌落呈桃红色或者粉红色。沙门氏菌在SS培养基上生长的菌落特征:生长良好,该菌不发酵乳糖,有的能产生硫化氢,菌落呈无色半透明或黑色。

1.2.4 孵化室空气中的细菌含量计算。按照奥氏公式^[6]计算孵化室空气中的细菌含量,即空气中每立方米细菌数=50 000N/AT。式中,N为平板上生长的菌落数,A为所用的平板面积(cm²),T为平板检测时暴露在空气中的时间(min)。

2 结果与分析

2.1 监测采样预试验结果 由表1可知,当采样时长为20 min时,平均生长菌落数量为19个,最接近于20个。为便于后续试验结果的分析,故选择采样时长20 min作为此次试验的采样时长。

表1 不同采样时长麦康凯培养基上菌落数量统计

Table 1 The statistics of colony quantity on MacConkey medium with different sampling time 个

采样时长 Sampling time//min	大肠杆菌平 均菌落数 Average colony number of <i>E. coli</i>	沙门氏菌平 均菌落数 Average colony number of <i>Salmonella</i>	合计 Total
5	3	0	3
10	5	1	6
15	9	2	11
20	14	5	19
25	17	5	22
30	20	6	26

2.2 未消毒状况下孵化室空气中沙门氏菌和大肠杆菌的监测结果 在连续7 d对孵化室不消毒的情况下,对后5 d实施孵化室空气中沙门氏菌和大肠杆菌的连续监测,结果见表

2 和表 3。由表 2 和表 3 可知,各监测点均可检测到一定数量的沙门氏菌和大肠杆菌,以出雏厅数量最多,蛋库数量最少;

随着未消毒时间的延长,细菌数量呈逐渐增多趋势。每个监测点和时间点的大肠杆菌污染量均较沙门氏菌污染量多。

表 2 未消毒状况下孵化室空气中沙门氏菌数量监测

Table 2 The monitoring of *Salmonella* quantity in the atmosphere of hatchery room without disinfection

日期 Date	时间 Time	蛋库 Egg library		孵化箱 Incubator		孵化厅 Incubation hall		照蛋室 Egg examination room		出雏厅 Hatching hall	
		菌落数 Bacterial colony quantity 个	细菌数 Number of bacteria 个/m ²								
2017-03-01	08:00	0	0	1	39	1	39	3	118	4	157
2017-03-01	20:00	0	0	1	39	2	79	3	118	5	197
2017-03-02	08:00	0	0	2	79	2	79	3	118	6	236
2017-03-02	20:00	1	39	2	79	2	79	4	157	6	236
2017-03-03	08:00	1	39	2	79	3	118	4	157	7	275
2017-03-03	20:00	2	79	3	118	4	157	5	197	8	315
2017-03-04	08:00	3	118	4	157	4	157	6	236	7	275
2017-03-04	20:00	2	79	3	118	5	197	6	236	9	354
2017-03-05	08:00	3	118	4	157	5	197	7	275	9	354
2017-03-05	20:00	4	157	5	197	6	236	8	315	10	393

表 3 未消毒状况下孵化室空气中大肠杆菌数量监测

Table 3 The monitoring of *E. coli* quantity in the atmosphere of hatchery room without disinfection

日期 Date	时间 Time	蛋库 Egg library		孵化箱 Incubator		孵化厅 Incubation hall		照蛋室 Egg examination room		出雏厅 Hatching hall	
		菌落数 Bacterial colony quantity 个	细菌数 Number of bacteria 个/m ²								
2017-03-01	08:00	4	157	5	197	8	315	11	433	13	511
2017-03-01	20:00	4	157	5	197	9	354	11	433	15	590
2017-03-02	08:00	5	197	6	236	10	393	14	550	15	590
2017-03-02	20:00	6	236	7	275	10	393	13	511	16	629
2017-03-03	08:00	7	275	7	275	11	433	14	550	18	708
2017-03-03	20:00	7	275	8	315	14	550	15	590	17	668
2017-03-04	08:00	8	315	9	354	15	590	17	668	18	708
2017-03-04	20:00	8	315	9	354	15	590	16	629	20	786
2017-03-05	08:00	10	393	10	393	16	629	18	708	21	826
2017-03-05	20:00	11	433	12	472	17	668	20	786	24	944

2.3 使用 3 种消毒剂消毒后的监测结果 在连续 7 d 使用某种消毒剂任一种对孵化室消毒后,对后 5 d 孵化室内蛋库、孵化箱、孵化厅、照蛋室、出雏厅空气中沙门氏菌和大肠杆菌数量进行连续监测。监测结果表明,使用上述 3 种消毒剂按照孵化室现行消毒程序和消毒方法连续消毒 3 d 后,不同时间点各监测点的沙门氏菌和大肠杆菌数量均降至零。

2.4 3 种消毒剂消毒后和未消毒状况下孵化出雏情况统计 由表 4 可知,使用以上 3 种消毒剂消毒后与未消毒状况下,监测期内不同品种鸡的种蛋孵化出雏平均健雏率表现为消毒后比未消毒状况下好,使用 3 种消毒剂消毒后的混合品种平均健雏率分别较未消毒状况下提高 2.69、2.71 和 2.95 百分点。

从图 1 可以看出,同一品种鸡在消毒和未消毒状态下,品种 817 平均健雏率的增幅最大,为 2.89% ~ 3.49%;土鸡次之,为 2.29% ~ 2.74%;新广麻平均健雏率的增幅最小,为 2.11% ~ 2.54%。不同消毒剂消毒后生成的平均健雏率差异较小,消毒效果相近。

3 讨论

(1) 孵化室空气中的沙门氏菌和大肠杆菌主要来自受污染的种蛋、蛋箱、出雏箱和运输车辆以及人员等的携带,孵化过程中腐败的破损蛋、亡蛋对环境的污染以及出雏时携带细菌的绒毛和灰尘等对空气环境的污染^[7]。该试验结果表明,如果连续 2 d 以上不消毒,孵化室各个功能区的空气中大肠杆菌和沙门氏菌的含量就会呈现不断增加的趋势,导致孵化

室严重污染,其中以出雏厅和照蛋室污染最为严重,这与出雏时细菌随着绒毛和灰尘在空中飞扬,以及后期照蛋时腐败的亡蛋和死胚破损对环境造成的污染有关,因此选用适合的

消毒剂 and 消毒程序可在连续2 d 的消毒后杀灭孵化室空气中的沙门氏菌和大肠杆菌。

表4 3种消毒剂消毒后和未消毒状况下不同品种鸡种蛋孵化出雏情况统计

Table 4 The statistics of hatching situations of eggs of different chicken cultivars without disinfection and after disinfection with three kinds of disinfectants

消毒剂 Disinfectants	日期 Date	品种 Cultivar	健雏数 Number of healthy chicks//只	弱雏数 Number of weak chicks 只	健雏率 Rate of healthy chicks//%	弱雏率 Rate of weak chicks %	平均健雏率 Average rate of healthy chicks//%	平均弱雏率 Average rate of weak chicks//%
无 None	2017-03-01	土鸡	10 800	310	97.21	2.79	96.46	3.54
	2017-03-02	新广麻	39 500	1 210	97.03	2.97		
	2017-03-03	817	15 600	600	96.30	3.70		
	2017-03-04	土鸡	32 600	1 340	96.05	3.95		
	2017-03-05	817	17 800	800	95.70	4.30		
安立消 Anlixiao	2017-03-08	817	52 100	260	99.50	0.50	99.15	0.85
	2017-03-09	土鸡	10 800	155	98.59	1.41		
	2017-03-10	817	51 900	356	99.32	0.68		
	2017-03-11	土鸡	10 700	81	99.25	0.75		
	2017-03-11	新广麻	35 300	308	99.14	0.86		
聚维酮碘 Povidone iodine	2017-03-12	新广麻	35 300	308	99.14	0.86	99.17	0.83
	2017-03-15	817	37 700	501	98.69	1.31		
	2017-03-15	土鸡	11 600	74	99.37	0.63		
	2017-03-16	817	38 700	287	99.26	0.74		
	2017-03-17	817	38 400	384	99.01	0.99		
过氧乙酸 Peracetic acid	2017-03-18	新广麻	33 800	190	99.44	0.56	99.41	0.59
	2017-03-19	817	49 500	369	99.26	0.74		
	2017-03-22	817	52 100	292	99.44	0.56		
	2017-03-22	土鸡	11 800	122	98.98	1.02		
	2017-03-23	817	40 630	113	99.72	0.28		
无 None	2017-03-24	817	39 500	247	99.38	0.62	99.41	0.59
	2017-03-25	土鸡	12 300	97	99.22	0.78		
	2017-03-25	817	39 500	231	99.42	0.58		
	2017-03-26	新广麻	48 800	213	99.57	0.43		
无 None	2017-03-27	新广麻	48 800	213	99.57	0.43		

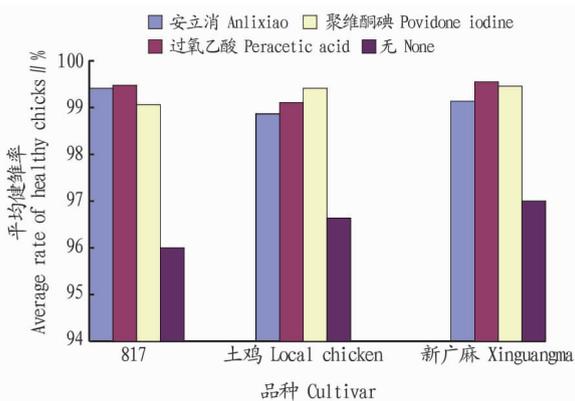


图1 3种消毒剂消毒后与未消毒状况下不同品种鸡的平均健雏率比较

Fig. 1 The rate comparison of healthy chicks without disinfection and after disinfection with three kinds of disinfectants

(2)安立消、过氧乙酸、聚维酮碘分别为阳离子表面活性剂、强氧化剂、碘制剂类消毒药,是养殖生产中广泛、

性价比较高的3种消毒剂。该试验结果表明,虽然3种消毒剂的杀菌原理不同,但都能较好地杀灭孵化室空气中的大肠杆菌和沙门氏菌,可以作为孵化室常规消毒的首选消毒剂。为了避免耐药性的产生,建议以上3种消毒剂交替使用,每14 d更换一种消毒剂。李宝栋等^[8]所报道的安立消和过氧乙酸对蛋鸡舍空气中大肠杆菌的消毒杀灭效果与该试验结果相一致。

(3)选择合适的消毒剂和消毒程序对孵化室进行消毒,能明显提高孵化出雏时的健雏率。该试验结果表明,使用上述3种消毒剂中的任何一种按照正确的使用方法消毒后,均能明显提高不同品种鸡孵化出雏时的健雏率,其中以817平均健雏率的增幅最大,为2.89%~3.49%;土鸡次之,为2.29%~2.74%;新广麻平均健雏率的增幅最小,为2.11%~2.54%。这可能与品种不同或此次监测期间孵化批次及数量不等有关;对于同一品种鸡,不同消毒剂消毒后产生的平均健雏率也略有差异,但变化幅度很小,这种差异是否因不同消毒剂对孵化和出雏中的种蛋与雏鸡产生一定的不良作用有关则有待进一步探讨。

4 结论

沙门氏菌和大肠杆菌是对雏鸡危害重大的 2 种细菌性病原,孵化室一旦被其污染,不仅会造成雏鸡出雏率和健雏率下降,导致雏鸡早期死亡率升高,生长性能下降,而且会严重影响孵化场的声誉并导致经济效益下降。因此,做好孵化室的消毒工作是提高孵化出雏率和经济效益的重要环节。选择适宜的消毒剂和执行严格的消毒程序可以有效杀灭孵化室空气中的沙门氏菌和大肠杆菌,可以显著提高出雏时的健雏率和早期成活率。安立消、过氧乙酸、聚维酮碘 3 种消毒剂均具有性价比高、易购买等特点,在采取正确的稀释浓度、消毒方法和消毒程序后,可以有效杀灭孵化室空气中的沙门氏菌和大肠杆菌,建议作为孵化室消毒的首选消毒剂交

(上接第 23 页)

2.7 千粒重的比较 由图 9 可知,3 个玉米品种中浚单 20 千粒重最大,郑单 958 次之,登海 605 最小。因此,3 个玉米品种的千粒重从大到小依次为浚单 20、郑单 958、登海 605。

2.8 产量比较 由图 10 可知,3 个玉米品种中,登海 605 产量最大,郑单 958 次之,浚单 20 最小。因此,3 个玉米品种的产量从大到小依次为登海 605、郑单 958、浚单 20。

替选用。

参考文献

- [1] 韩立,李新,韩庆彬,等. 鸡场常见细菌性疾病的病原分离、鉴定及控制方法探讨[J]. 河南畜牧兽医,2006,27(12):29-31.
- [2] 林维庆. 鸡大肠杆菌病[J]. 华南农业大学学报,1991,12(3):7-13.
- [3] 郭雅蓉,廖春蓉,刘玉梅. 室内空气微生物不同采样方法的检测分析[J]. 疾病预防控制通报,2014,29(4):75-76.
- [4] 柳志余,纪守学,李爱平,等. 禽大肠杆菌的分离鉴定与药敏试验[J]. 今日畜牧兽医,2009(5):43-45.
- [5] 钱明珠. 河南省部分地区鸡沙门氏菌的分离鉴定和耐药性研究[D]. 郑州:河南农业大学,2010.
- [6] 陈小强. 规模化鸡场消毒剂的筛选与消毒效果测定[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2011.
- [7] 郑士义. 浅谈种蛋的污染因素及有效控制措施[J]. 黑龙江动物繁殖,2014,22(3):53-55.
- [8] 李宝栋,赵瑞霞,邓宇,等. 蛋鸡舍空气微生物检测及常用带鸡消毒剂筛选[J]. 黑龙江畜牧兽医,2016(10):100-103.

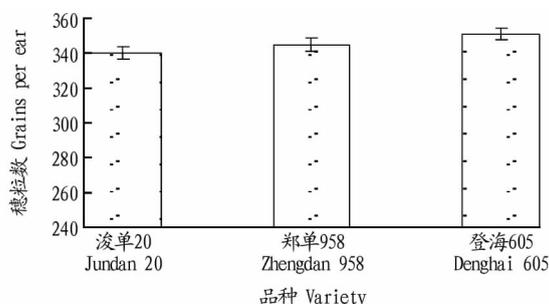


图 8 不同玉米品种穗粒数的比较

Fig. 8 Comparison of grains per ear among different maize varieties

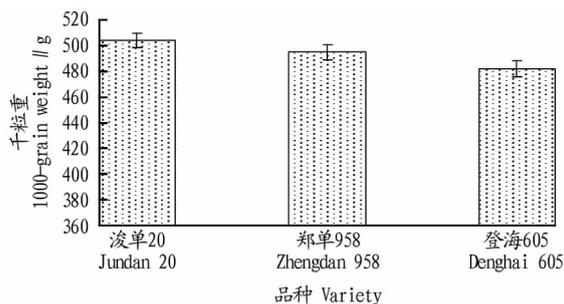


图 9 不同玉米品种千粒重的比较

Fig. 9 Comparison of 1 000-grain weight among different maize varieties

3 结论与讨论

适宜的品种是实现玉米高产稳产的保证。不同品种玉米生产潜力不同,不同粒位种子潜力也不同^[5-6]。随着栽培措施的进一步优化,新品种不断涌现,而对有增产潜力的品种进行试验研究有助于进一步提高玉米的产量。在该试验

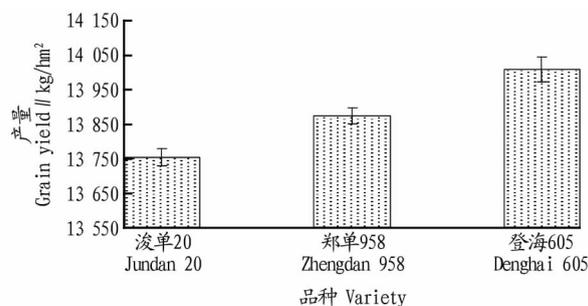


图 10 不同玉米品种产量的比较

Fig. 10 Comparison of yield among different maize varieties

中,3 个玉米品种的生育期、日照时数及积温表现一致,从大到小均为登海 605、郑单 958、浚单 20。3 个玉米品种的叶面积系数、光合生产率及灌浆速率随生育期的推进先升高后降低,叶面积系数及光合生产率由大到小依次为登海 605、郑单 958、浚单 20,差异均达到了显著水平,而 3 个品种玉米灌浆速率在前期差异不显著,到生育后期浚单 20 显著小于另外 2 个品种,登海 605 略大于郑单 958,差异不显著($P > 0.05$)。登海 958 产量最高,达到了 14 010 kg/hm²,3 个玉米品种均超过了预设水平的 13 500 kg/hm²。3 个玉米品种产量及穗数、穗粒数关系一致,由大到小均为登海 605、郑单 958、浚单 20,而千粒重则刚好相反,由大到小依次为浚单 20、郑单 958、登海 605。由此可见,在高产及超高产水平条件下,保证成穗率是关键。通过分析试验数据可知,在黄淮海地区现有的生态条件下,比较适宜种植的玉米品种是登海 605 和郑单 958。

参考文献

- [1] 赵玉庭,刘述斌. 丘陵旱区玉米高产播期研究[J]. 耕作与栽培,2000,13(5):14-15.
- [2] 逢焕成,宋吉作,刘光亮. 小麦玉米套种共生期的气候生态效应与小麦边际效应分析[J]. 耕作与栽培,1994(4):15-16.
- [3] 白春华,闫吉治. 河西地区套种大豆播期与主要经济性状关系[J]. 耕作与栽培,1997(3):9-10.
- [4] 东先旺,位东斌,石岩,等. 小麦、玉米 667m² 产吨粮节水配套技术研究[J]. 耕作与栽培,1999(1):16-18.
- [5] 任转滩,刘义宝,马毅,等. 不同粒位玉米种子潜力的研究[J]. 玉米科学,2009,17(6):143-145.
- [6] 吴凤兰,齐红志,赵霞. 不同粒位玉米种子的质量差异及其对玉米产量的影响[J]. 中国种业,2015(3):45-47.