

文章编号:1003-8701(2013)04-0066-05

不同生育期灌溉水量对温室黄瓜生长的影响

张西平¹, 张志宇¹, 郭文颢², 张慧¹, 绳莉丽¹, 刘宏权¹

(1. 河北农业大学城乡建设学院, 河北 保定 071001; 2. 河北省保定水文水资源勘测局, 河北 保定 071003)

摘要: 本文以膜下滴灌条件下日光温室黄瓜为试验材料, 对开花期和结果期不同灌水量处理下黄瓜的瓜长、瓜径、单瓜重及产量等进行分析。结果表明, 在试验处理的水量范围之内, 随着灌水量的增加, 黄瓜瓜长、瓜径及总产量均不同程度地增加。本研究表明, 日光温室黄瓜在膜下滴灌条件下开花期每隔 7 d 灌水 1 次, 结果期每隔 3~5 d 天灌水 1 次, 每次灌水 $10\text{ m}^3/667\text{ m}^2$ 时, 既有利于黄瓜商品率的提高, 又有利于产量水平的提高。

关键词: 日光温室; 黄瓜; 膜下滴灌; 瓜长; 瓜径

中图分类号: S642.207.1

文献标识码: A

Effect of Irrigation Water Amount in Different Stages on Growth of Cucumber in Greenhouse

ZHANG Xi-ping¹, ZHANG Zhi-yu¹, GUO Wen-hao², ZHANG Hui¹, SHENG Li-li¹, LIU Hong-quan¹

(1. College of Urban and Rural Construction, Hebei Agricultural University, Baoding 071001;

2. Baoding Bureau of Hydrology and Water Resources Survey, Baoding 071003, China)

Abstract: Cucumber grown in solar greenhouse and drip irrigated under plastic cover was used as experimental materials. Fruit length, fruit diameter, weight per melon and output of cucumber with different irrigation of flowering and fruiting stages were analyzed. The results showed that in the irrigation amount of the experiment, the above indexes increased with the irrigation amount. It showed that cucumber with drip irrigation covered with the plastic film should be irrigated $10\text{ m}^3/667\text{ m}^2$, one time every 7 days in flowering stage and one time every 3 to five days in blossom. It was beneficial not only to commodity rate of cucumber, but also to yield increase.

Keywords: Solar greenhouse; Cucumber; Drip irrigation covered with the plastic film; Fruit length; Fruit diameter

黄瓜是需水量大、抗旱性差的蔬菜作物, 开花期由于黄瓜植株体较小, 叶片数较少, 而且由于移栽时间短根系尚不发达, 所以黄瓜植株耗水量相对较小^[1]。然而开花期黄瓜以营养生长为主, 在此生育期间的土壤水分条件不仅决定整个植株的生长状况, 而且对生物量在地上部分与地下部分的分配至关重要, 关系到黄瓜中后期的产量形成和产量高低^[2]。在结果期黄瓜以生殖生长为主, 植株

体较大且连续结果, 所以对水分的需求量就比开花期大大提高, 水分对黄瓜的生长及产量的形成就非常重要^[1,3]。众多科研人员对日光温室黄瓜生产过程中水分供应及与水分相关的生理、形态、产量等指标进行了大量研究。其中包括水分对黄瓜根系的影响研究^[4-5], 水分对黄瓜光合作用、产量的影响研究^[6-7], 水肥利用及对黄瓜产量的影响研究^[8-9], 黄瓜灌溉制度方面的研究^[10-12], 水分对黄瓜形态与生理指标的影响研究^[13-14]。然而关于水分对黄瓜瓜条的影响研究尚未见报道, 黄瓜生产过程中对水分敏感, 耗水量大, 不同的水分处理必然会影响黄瓜瓜条的生长发育, 进而影响到黄瓜的

收稿日期: 2013-03-18

基金项目: 国家高技术研究发展计划(863)项目(2002AA2Z4031)

作者简介: 张西平(1978-), 男, 讲师, 主要从事节水理论与技术方面的教学和研究。

产量。基于上述原因,本试验对日光温室膜下滴灌黄瓜开花期和结果期不同灌水处理对黄瓜瓜长、瓜径及产量的影响进行了研究。

1 研究方法 & 处理设计

1.1 试区基本情况及试验方法

试验在西北农林科技大学农业水土工程教育部重点实验室的日光温室中进行。为缩小试验小区土壤差异性对试验结果产生的误差,试验小区采用随机排列。同时为防止各小区间水分互相侧渗,相邻小区间用埋深为 60cm 的塑料纸隔开。试验黄瓜品种为津优一,采用营养钵育苗,2004 年 4 月 1 日播种,4 月 18 日定植,7 月 1 日拉秧。

1.2 试验处理设计

根据灌水周期不同共设 8 个处理,分别为处理 1(结果期灌水周期 9 d),处理 2(结果期灌水周期 7 d),处理 3(结果期灌水周期 5 d),处理 4(结果期灌水周期 3 d),处理 1~4 开花期灌水周期均为 7 d;处理 5(结果期灌水周期 9 d),处理 6(结果期灌水周期 7 d),处理 7(结果期灌水周期 5 d),处理 8(结果期灌水周期 3 d),处理 5~8 开花期灌水周期均为 14 d。试验灌水定额 $10 \text{ m}^3/667 \text{ m}^2$ 。每个处理 3 次重复,共 24 个小区,小区面积为 $4 \times 1.2=4.8(\text{m}^2)$ 。

1.3 试验观测项目及方法

(1)瓜长和瓜径测定:使用钢尺和精度为 0.1 mm 的游标卡尺分别测量黄瓜瓜长、瓜径,瓜长为瓜蒂至瓜顶的长度,瓜径为距离瓜顶 1/3 瓜长处直径;

(2)产量的测定:结果期每隔 3~5 d 采收成熟瓜条,用电子秤称鲜重,累计黄瓜产量;

(3)灌水量的测定:用水表精确记录各小区灌水量。

2 结果与分析

2.1 不同水分处理对黄瓜瓜长的影响

为了观察开花期和结果期不同水分处理对黄瓜瓜条生长速度的影响,试验分别于 5 月 30 日和 6 月 9 日在各试验小区标记一条同日座瓜,且瓜长和瓜径尽量一致的瓜条,每天早晨 8 点测量瓜长和瓜径,直到采收时称单瓜重。对于两日标记的瓜长动态变化而言,无论是开花期灌水量多的处理 1~4(图 1 和图 3),还是对于开花期灌水量少的处理 5~8(图 2 和图 4),其瓜长均表现出随着观测日期的延长瓜长逐渐增长,观测前 3~4 d 内,各处理瓜长增长相当,其原因可能是由于瓜条较小,对土壤水分的需求量不大,各处理的水量均能满足黄瓜生长对土壤水分的需求。随着瓜条的长大对水分需求量的增加,不同水分处理之间瓜长的增长差异越来越明显,图中各线条开始明显的分开,表现出结果期灌水量越大则瓜长越长,反之则瓜长较短的总体趋势,即同期各处理瓜长从大到小的顺序为:处理 4 > 处理 3 > 处理 2 > 处理 1,处理 8 > 处理 7 > 处理 6 > 处理 5。对比图 1 和图 2 及图 3 和图 4 可看出,开花期灌水量少的处理在观测第 4~6 d 时其曲线有下凹的趋势,而开花期灌水量多的各处理则表现出曲线均匀上升的趋势。

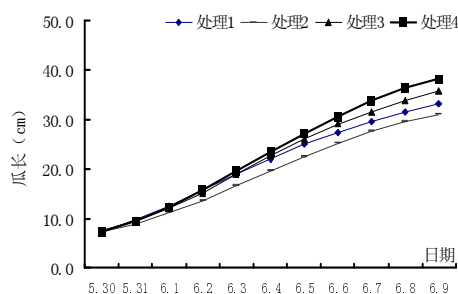


图 1 各处理瓜长动态变化(5 月 30 日)

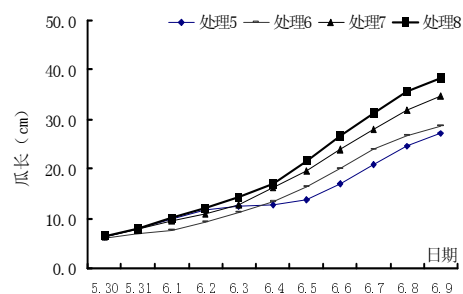


图 2 各处理瓜长动态变化(5 月 30 日)

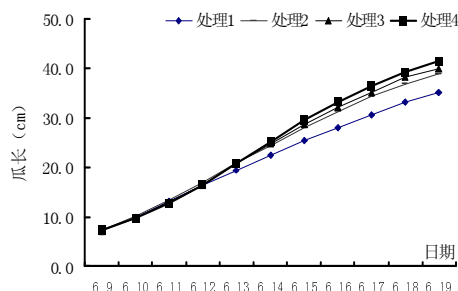


图 3 各处理瓜长动态变化(6 月 9 日)

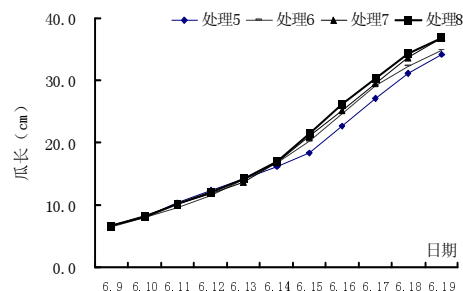


图 4 各处理瓜长动态变化(6 月 9 日)

上述各处理瓜长动态变化与灌水量之间的规律关系,正是由于各生育期不同水分处理瓜长增长速度不同而产生的结果。从图 5~8 可以看出,就瓜长的增长速度(瓜长日增长量)而言,8 个处理中除了处理 5 之外,其他 7 个处理均表现出先增大后减小的规律,这一规律与陈春宏^[15]、蒋燕^[16]及高文瑞^[17]等的研究结论相一致。图 5~8 还显示,随着灌水量的增加,瓜长增长速度相应增加,对于同一个观测日,瓜长增长速度的总体趋势表现为:处理 4>处理 3>处理 2>处理 1,处理 8>处理 7>处理 6>处理 5。结果期灌水量最少的处理 1 和处理 5 在观测初期其瓜长增长速度和其他处理差异不明显,甚至出现大于其他处理的观测日,但是随

着观测期的延长,增长速度早早就出现了下降趋势,其原因应该是由瓜条的逐渐长大需要消耗更多的土壤水分,而该处理灌水量严重不足,不能满足瓜条快速增长的需求。对比图 5 和图 6 及图 7 和图 8 还可以发现,对于开花期灌水量少的处理 5~8(图 6、图 8),其曲线峰值较开花期灌水量多的处理相对滞后,尤其是灌水量最少的处理 5,其曲线与其他处理不同,出现了两个峰值。通过上述分析可说明,在试验处理范围之内,开花期和结果期灌水量处理均对黄瓜瓜条长动态变化产生影响,开花期和结果期适当增加灌水量,均可提高黄瓜瓜长的增长速度,有利于瓜条快速、均匀地增长。

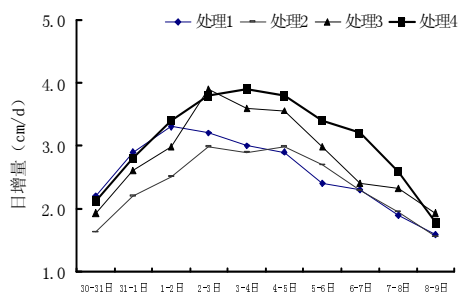


图 5 各处理瓜长日增长量(5月30日)

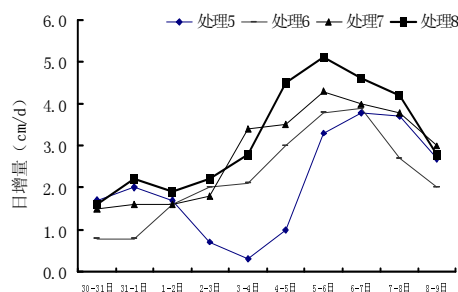


图 6 各处理瓜长日增长量(5月30日)

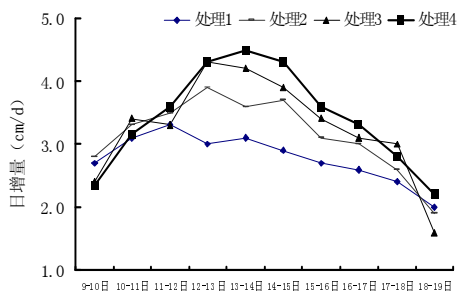


图 7 各处理瓜长日增长量(6月9日)

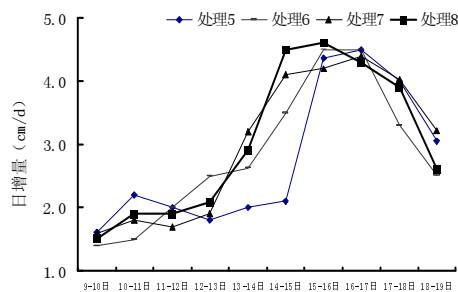


图 8 各处理瓜长日增长量(6月9日)

2.2 不同水分处理对黄瓜瓜径的影响

从图 9~12 可以看出,两次标记的瓜条其瓜径的变化规律与瓜长变化规律相似,也是随着观测日期的延长瓜径逐渐增大。在观测初期,灌水量

的差异对瓜径的增大没有明显的影响,随着观测期的延长,灌水量的不同对瓜径的增大产生了明显的影响。这一影响表现为,随着灌水量的增大瓜径也增大,即处理 4>处理 3>处理 2>处理 1,处

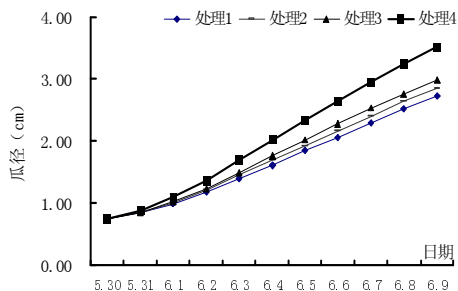


图 9 各处理瓜径动态变化(5月30日)

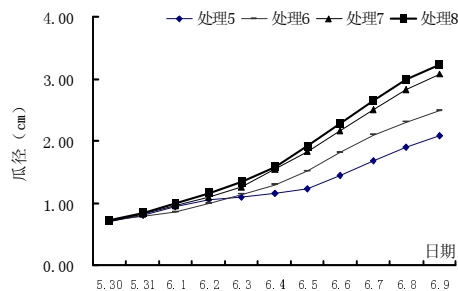


图 10 各处理瓜径动态变化(5月30日)

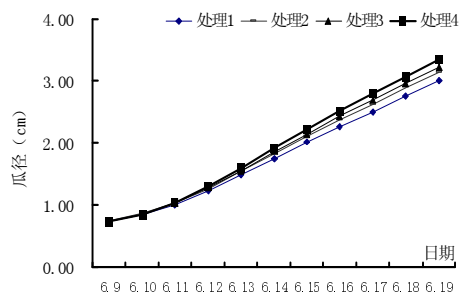


图 11 各处理瓜径动态变化(6月9日)

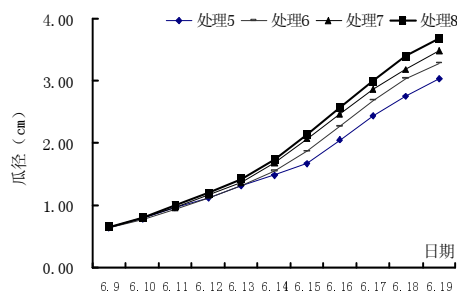


图 12 各处理瓜径动态变化(6月9日)

理 8> 处理 7> 处理 6> 处理 5。

从图 13~16 可以看出,就瓜径增长速度(瓜径日增长量)而言,也表现出先增大后减小的规律。随着灌水量的增加,瓜径增长速度变大。两次观测图均显示,处理 4 和处理 8 曲线最平滑,其他曲线上下波动较大。

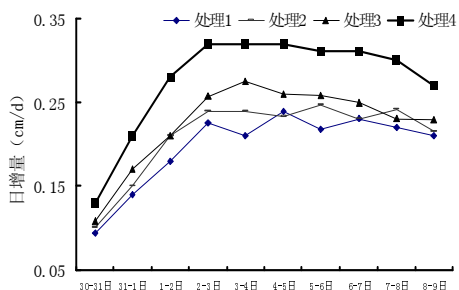


图 13 各处理瓜径日增量(5月30日)

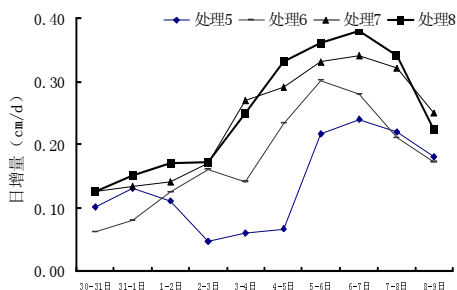


图 14 各处理瓜径日增量(5月30日)

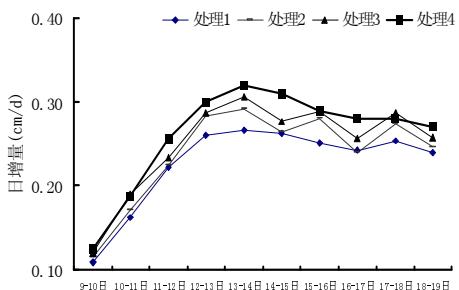


图 15 各处理瓜径日增量(6月9日)

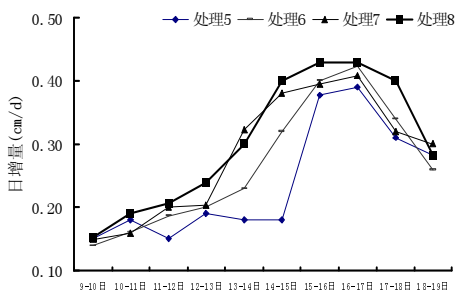


图 16 各处理瓜径日增量(6月9日)

2.3 不同水分处理对黄瓜瓜型、单瓜重及总产量的影响

黄瓜是一种抗旱性较差的蔬菜作物,其耗水量大且对水分敏感。通过上面分析灌水量对黄瓜瓜长和瓜径的影响结果,最终将反映在对瓜型、单瓜重和总产量等的影响上来。实际生产中往往由于多种原因导致畸形瓜的出现,导致优质商品率低。其中由于水分供应不足,常常会出现尖头瓜、大肚瓜、弯曲瓜、细腰瓜等畸形瓜较多^[18]。通过对整个结果期各处理瓜型的观察结果显示,开花期

动较大,说明了处理 4 和处理 8 较其他处理瓜径增长均匀。灌水量对瓜径增长速度的影响规律与对瓜长增长速度的影响规律相似。可同样说明,在开花期和结果期适当增加灌水量,可以提高黄瓜瓜径的增长速度,有利于瓜条快速、均匀地生长。

和结果期灌水量均最少的处理 5 出现上述尖头瓜、大肚瓜、弯曲瓜、细腰瓜等畸形瓜的数量最多,处理 4 和处理 8 畸形瓜数量很少,瓜条粗细均匀,优质商品率高。从表 1 中数据可看出,开花期和结果期灌水量对黄瓜单瓜重的影响表现为:随着开花期和结果期灌水量的增加,黄瓜单瓜重呈现增加趋势。各处理的总产量也表现出随着灌水量的增加而增加,即处理 4> 处理 3> 处理 2> 处理 1,处理 8> 处理 7> 处理 6> 处理 5。其中处理 4 总产量最高。

表 1 不同处理黄瓜单瓜重及总产量

项目	处理 1	处理 2	处理 3	处理 4	处理 5	处理 6	处理 7	处理 8
单瓜重(g)								
5 月 30 日标记	156.5	155.6	174.5	193.5	136.9	176.6	192.8	194.7
6 月 9 日标记	144.2	183.6	224.8	241.5	166.4	195.0	203.4	211.8
总产量(kg/hm ²)	48 237.0	54 610.5	61 645.5	63 786.0	49 308.0	54 642.0	57 481.5	59 779.5

3 结 论

通过以上分析灌水量对黄瓜瓜长、瓜径、瓜型及产量的影响结果显示,在试验处理的灌水量范围之内,开花期和结果期增加灌水量不但可以加快黄瓜瓜长和瓜径的增长,而且有利于瓜条均匀地生长,减少尖头瓜、大肚瓜、弯曲瓜、细腰瓜等畸形瓜的数量,提高优质商品率。试验所设 8 个灌水量处理中,处理 4(开花期灌水周期为 7 d,结果期灌水周期为 3 d)对应的瓜长和瓜径增长速度最快,优质商品率高,总产量也最高,处理 3(开花期灌水周期为 7 d,结果期灌水周期为 5 d)次之。从提高黄瓜产量角度出发,为了兼顾产量和商品率,建议日光温室膜下滴灌黄瓜采用少量多次的灌水模式,在当地气候条件下开花期每隔 7 d 左右灌水 1 次,结果期每隔 3~5 d 灌水 1 次,灌水定额为 $10 \text{ m}^3/667 \text{ m}^2$ 。

参考文献:

- [1] 何 华,杜社妮,梁银丽,等.土壤水分条件对温室黄瓜需水规律和水分利用的影响[J].西北植物学报,2003,23(8):1372-1376.
- [2] 郑国保,张源沛,孔德杰,等.不同灌水量对日光温室黄瓜需水规律和水分利用的影响[J].节水灌溉,2012(1):22-27.
- [3] 代艳侠.膜下沟灌中不同灌水量对黄瓜生长势和产量的影响[J].中国蔬菜,2010(21):51-54.
- [4] 高 丽,李红岭,王铁臣,等.水氮耦合对日光温室黄瓜根系生长的影响[J].农业工程学报,2012,28(8):58-64.
- [5] 陈志杰,张 锋,梁银丽,等.不同灌溉方式对温室嫁接黄瓜根系分布影响的研究[J].中国生态农业学报,2008,16(4):874-877.
- [6] 张利东,高丽红,张柳霞,等.交替隔沟灌溉与施氮量对日光温室黄瓜光合作用、生长及产量的影响[J].应用生态学报,2011,22(9):2348-2354.
- [7] 李银坤,武雪萍,吴会军,等.水氮条件对温室黄瓜光合日变化及产量的影响[J].农业工程学报,2010,26(增刊):122-129.
- [8] 赵青松,李萍萍,郑洪倩,等.灌水量对有机基质栽培黄瓜生长及氮素利用的影响[J].农业工程学报,2012,28(12):117-121.
- [9] 韦泽秀,梁银丽,周茂娟,等.水肥组合对日光温室黄瓜叶片生长和产量的影响[J].农业工程学报,2010,26(3):69-74.
- [10] 孔德杰,张源沛,郭生虎,等.不同灌水量对日光温室黄瓜耗水规律及水分利用效率的影响[J].干旱地区农业研究,2011,29(3):42-47.
- [11] 曹 琦,王树忠,高丽红,等.交替隔沟灌溉对温室黄瓜生长及水分利用效率的影响[J].农业工程学报,2010,26(1):47-53.
- [12] 田成龙,何宝银,张上宁,等.日光温室黄瓜滴灌灌溉制度试验研究[J].水资源与水工程学报,2012,23(2):156-159.
- [13] 牛 勇,刘洪禄,吴文勇,等.不同灌水下限对日光温室黄瓜生长指标的影响[J].灌溉排水学报,2009,28(3):81-84.
- [14] 张亚莉,周桂荣,王宏宇,等.膜下滴灌与膜下沟灌对设施黄瓜生长发育及生长环境的影响[J].北方园艺,2011(13):55-56.
- [15] 陈春宏,向邦银.大型温室黄瓜生长发育特性研究[J].农业工程学报,2005,21(增刊):189-193.
- [16] 蒋 燕,张菊平,张兴志.黄瓜果实生长发育与纵横径及果重的关系[J].河南农业大学学报,1999,33(增刊):123-125.
- [17] 高文瑞,徐 刚,孙艳军,等.设施黄瓜果实发育过程中品质及形态变化规律的研究[J].金陵科技学院学报,2011,27(1):44-47.
- [18] 丁原书.春黄瓜畸形瓜的成因及无公害综合控制[J].北方园艺,2003(6):23-24.

《植物遗传资源学报》征订启事

《植物遗传资源学报》是中国农业科学院作物科学研究所和中国农学会主办的学术期刊,为中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库来源期刊(核心期刊)、中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊、中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊,又被《中国生物学文摘》和中国生物学文献数据库、中文科技期刊数据库收录。据 2011 年度中国期刊引证研究报告统计,《植物遗传学报》影响因子 1.396,在自然科学与工程技术类学科排序第 9 名。

报道内容为大田、园艺作物,观赏、药用植物,林用植物、草类植物及其一切经济植物的相关植物遗传资源基础理论研究、应用研究方面的研究成果、创新性学术论文和高水平综述或评论。诸如,种质资源的考察、收集、保存、评价、利用、创新,信息学、管理学等,起源、演化、分类等系统学,基因发掘、鉴定、克隆、基因文库建立、遗传多样化研究。

双月刊,大 16 开本,196 页。定价 20 元,全年 120 元。各地邮局发行。

邮发代号:82-643。国内刊号 CN11-4996/S,国际统一刊号 ISSN1672-1810。

本刊编辑部常年办理订阅手续,如需邮挂每期另加 3 元。

地 址:北京市中关村南大街 12 号 中国农业科学院《植物遗传资源学报》编辑部

邮 编:100081 电 话:010-82105794 010-82105796(兼传真)

网 址:www.zwyczy.cn

E-mail: zwyczyxb2003@163.com zwyczyxb2003@sina.com