

# 不同秸秆生物发酵菌种对辣椒生长发育和产量的影响

付乃旭, 王 群, 荣传胜, 金嘉丰, 蒋启东

(辽宁省风沙地改良利用研究所, 辽宁 阜新 123000)

**摘 要:**以‘荷兰 37-76’辣椒为试材, 研究比较了 4 种秸秆生物发酵菌种对辣椒生长发育和产量的影响。结果表明:供试的 4 种秸秆生物发酵菌种均能促进辣椒植株长势, 增强植株抗病性, 提高其产量;但供试的 4 个菌种在效能上存在差异, 以沃丰宝生物制剂效果最好, 该处理的辣椒长势和产量以及植株抗病性都明显高于对照及其它处理, 其次为百沃秸秆发酵复合菌剂。

**关键词:**秸秆反应堆;生物发酵菌种;辣椒;产量

**中图分类号:**S 641.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)22—0031—03

近几年, 秸秆生物反应堆在设施蔬菜越冬栽培上的应用逐渐发展起来。它是采用秸秆生物发酵菌种对秸秆进行发酵分解, 转化为蔬菜生长所需要的 CO<sub>2</sub>、热量、抗病孢子、有机和无机养料, 改善设施内越冬阶段蔬菜生长环境, 促进其生长发育, 进而获得高产、优质、早熟的无公害蔬菜产品<sup>[1]</sup>。目前市场上的秸秆生物发酵菌种杂乱无章, 良莠不齐, 影响到秸秆反应堆的应用效果。武建<sup>[2]</sup>对当前秸秆生物反应堆的应用曾提出需注意的问题及发展建议, 其中就谈到菌种要规范这一问题。

针对当前生产中这一实际问题, 该试验引进了 4 种秸秆生物发酵菌种, 在日光温室辣椒越冬栽培中, 采用秸秆生物堆技术, 进行菌剂间的比较试验。以期生产中应用秸秆生物反应堆技术及选择生物发酵菌剂提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地点在辽宁省阜蒙县富荣镇棚菜示范区肥力均衡的日光温室。面积为 667 m<sup>2</sup>。温室管理同常规管理模式(设置滴灌, 揭盖草苫、通风换气等)。日光温室整地前 667 m<sup>2</sup> 散施 6 000 kg 农家肥, 翻耕耙匀。2009 年 9 月 7 日温室内铺设玉米秸秆, 用量 4 000 kg/667m<sup>2</sup>。

### 1.2 试验材料

供试辣椒品种为‘荷兰 37-76’。8 月 9 日营养土块播种育苗, 9 月 20 日定植于温室。

供试秸秆生物发酵菌种为 1 号菌种:沃丰宝生物制剂(中国农业科学院、辽宁圭谷农业科技有限公司联合研发);2 号菌种:农丰生物制剂(辽宁省农科院蔬菜所提

供);3 号菌种:秸秆生物降解专用菌种(辽宁省微生物科学研究院研制、辽宁宏阳生物有限公司生产);4 号菌种:百沃秸秆发酵复合菌剂(中国科学院沈阳应用生态研究所研制、沈阳市绿源生物技术研究生产)(表 1)。

表 1 秸秆生物发酵菌种

序号	菌剂名称	产地	菌种类型及含量	产品剂型	包装
1	沃丰宝生物制剂	北京	有益活体菌群 50 亿个/g	粉剂	袋装
2	农丰生物制剂	辽宁沈阳	有益活菌总数 ≥10 <sup>9</sup> cfu/g	水剂	瓶装
3	秸秆生物降解专用菌种	辽宁朝阳	复合有益菌群 ≥40 亿个/g	粉剂	袋装
4	百沃秸秆发酵复合菌剂	辽宁沈阳	有益复合菌群 ≥50 亿个/g	粉剂	袋装

### 1.3 试验方法

辣椒定植温室后, 进行覆膜、浇水、施肥、打药、整枝等统一模式的常规管理。

试验采用随机区组试验设计, 共设 4 个处理, 处理 1:1 号菌种, 处理 2:2 号菌种, 处理 3:3 号菌种, 处理 4:4 号菌种;以清水为对照 CK。小区面积 220 m<sup>2</sup>, 20 畦, 栽植辣椒株数为每小区 720 株, 36 株/畦。设置 3 次重复。秸秆铺设:在日光温室每隔 1.5 m 挖南北向宽 40 cm、深 30 cm 纵沟, 将玉米秸秆顺沟铺满并踩实, 秸秆在沟的两端出槽 15 cm。菌种配制:将供试的 4 个菌种用麦麸和水按 1:15:15 配比进行混和(用量按说明)。灌水撒菌:菌种混和好后, 在铺好秸秆的槽内灌透水, 使秸秆充分吸水, 并在其上面均匀铺撒菌种。覆土作畦:在撒好菌种的秸秆上面覆盖种植土 15 cm, 作成 80 cm 高畦(作业道 70 cm)。打孔通气:用钢筋在畦面上隔 20 cm 均匀打孔, 打孔时穿透秸秆。

### 1.4 项目测定

采用油标卡尺式直尺测量辣椒株高、株幅、茎粗等植株长势性状及果长、果肩、果皮厚、单果重等果实性状;以辣椒疫病为主调查病情指数, 发病株率=小区病株数/小区植株数。病情指数=100×Σ(各级病叶数×各级代表值)/(调查总叶数×最高级代表值), 以位次的

**第一作者简介:**付乃旭(1972-), 男, 辽宁阜新人, 硕士, 副研究员, 现主要从事蔬菜栽培和育种方面的研究工作。

**收稿日期:**2012-07-28

高低表示抗病性的强弱。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同菌种处理对辣椒植物学性状及产量的影响

2010年1月初辣椒始花,2月4日辣椒果实第1次

表 2

不同处理对辣椒植物学性状及产量的影响

处理	植物学性状				果实性状				小区前期 产量/kg	比 CK±%	小区总产量 /kg	比 CK±%	秸秆发 酵效果
	株高/cm	株幅/cm	茎粗/cm	植株长势	果长/cm	果肩/cm	果皮厚/cm	单果重/g					
1号菌种	78**	45**	1.35	强	25.12	4.12	0.47**	55.37**	963.50**	13.34	2 145.50**	18.87	好
2号菌种	55	38	1.10	较弱	20.43	3.56	0.39	43.86	894.20	5.19	1 978.16	9.61	较差
3号菌种	61*	41*	1.25	中等	22.23	3.87	0.41*	47.35*	913.78*	7.49	1 998.35*	10.73	中等
4号菌种	69*	42*	1.28	较强	23.37	3.98	0.41*	51.20*	922.25*	8.49	2 005.30*	11.12	较好
清水(CK)	50	32	1.13	弱	21.5	3.70	0.37	40.42	850.10	0	1 804.67	0	差

注:表2中辣椒植物学性状均为1次重复各处理辣椒10个单株的平均值,小区产量为3次重复平均值。

由表2可知,1号菌种处理辣椒各性状均优于其它菌种,表现为辣椒株高、株幅、果皮厚、单果重指标均与对照(清水)差异达极显著水平;3、4号菌种处理较对照差异达显著水平。同时可看出,不同菌种处理的辣椒前期产量和总产量均不同,其中1号菌种处理小区前期产量较对照提高13.34%,总产量较对照提高18.87%;4号菌种处理小区辣椒前期产量较对照提高8.49%,总产量较对照提高11.12%。1号菌种与对照呈极显著差异,对其它菌种达显著水平,3号和4号菌种较对照达显著水平。4个秸秆生物发酵菌种中,发酵效果好坏依次为:1号>4号>3号>2号,清水效果最差。

### 2.2 不同菌种处理对日光温室辣椒抗病性的影响

2010年6月初,在辣椒生长中后期调查辣椒抗病性,以发病株率、病情指数作为辣椒抗病性强弱指标。

由表3可知,应用秸秆生物发酵菌种可增强辣椒植株的抗病性。经方差分析,1号菌种处理的辣椒发病株率极显著低于对照和2、3号菌种,4号菌种显著低于对照和2、3号菌种;而4号菌种处理的辣椒病情指数极显著低于对照和2、3号菌种,1号菌种显著低于对照和2、3号菌种。其它菌种处理的辣椒抗病性无显著性差异。应用的秸秆生物发酵菌种中,1号和4号菌种对提高辣椒抗病能力效果极明显,2、3号菌种次之,清水效果最差。

表 3 辣椒抗病性调查

菌种处理	小区植 株数	小区病 株数	发病株率 /%	位次	病情指数	位次	抗病性
1号菌种	144	2	1.39**	1	5.87*	2	强
2号菌种	144	12	8.33	4	23.49	4	较弱
3号菌种	144	9	6.25	3	12.91	3	较强
4号菌种	144	5	3.47*	2	3.56**	1	强
清水(CK)	144	18	12.50	5	44.36	5	弱

注:表中数据为3次重复平均数(取整数)。

## 3 讨论与结论

该试验结果表明,日光温室辣椒越冬栽培应用秸秆生物发酵菌种,能促进植株长势,增强植株抗病性,提高

采收,以后采收间隔期10 d。辣椒果实产量统计,以前5次(前50 d)采收的果实总量为前期产量,以后至拉秧(7月9日)采收的果实总量为后期产量,前期产量和后期产量的果实总量为总产量(表2)。

辣椒产量。这也进一步证实了秸秆生物发酵菌种的应用机理,郭敬华等<sup>[3]</sup>研究表明,秸秆生物发酵技术可使日光温室10 cm地温提高1.13~1.52℃,20 cm地温提高1.71~2.01℃。可使黄瓜较对照提早5 d采摘,前期产量提高30.58%。而李明霞等<sup>[4]</sup>的研究结果表明,应用秸秆生物发酵技术能提高棚温2~3℃,最高可达4℃;可提高大棚内CO<sub>2</sub>浓度,蔬菜产量提高24%左右,同时质量显著提高,上市时间提前5 d左右;且能提高蔬菜抗病能力,减少用药量60%;每个标准大棚可消化作物秸秆3 000~5 000 kg,具有良好的经济、社会和生态效益。孙振国等<sup>[5]</sup>谈到了秸秆生物发酵技术在保护地蔬菜生产中的应用研究;王振学等<sup>[6]</sup>、王新佳<sup>[7]</sup>、李建中<sup>[8]</sup>均对秸秆生物发酵技术在设施蔬菜中的应用进行了研究,并对其应用效果和前景进行了分析。

该试验通过对不同秸秆生物发酵菌种处理间辣椒生长发育指标(植物学性状、抗病性)及产量指标的观测分析,得到不同菌种对辣椒的不同影响,最终得出不同菌种在辣椒越冬栽培上的不同使用效果。试验结果表明,在辣椒越冬栽培期间,秸秆生物发酵菌种的使用在一定程度上促进了辣椒生长发育和提高了抗病能力,最终提高辣椒产量;且供试菌种中以沃丰宝生物制剂最优,其次分别是百沃秸秆发酵复合菌剂、秸秆生物降解专用菌种、农丰生物制剂;清水效果最差,说明清水不具备加速秸秆发酵分解的效能,而秸秆生物发酵菌种可加速玉米秸秆的分解,释放出辣椒生长所需要的CO<sub>2</sub>、热量及有机、无机养料,改善日光温室辣椒越冬栽培期间的的环境条件,促进辣椒的生长发育,提高辣椒产量。

### 参考文献

- [1] 张世明,徐建堂. 秸秆生物反应堆新技术[M]. 北京:中国农业出版社,2005.
- [2] 武建. 应用棚室秸秆生物反应堆需注意的问题及建议[J]. 北方园艺,2009(7):257-258.

# 播期与砍收期对茎瘤芥瘤茎产量和菜形的影响

张先淑<sup>1</sup>, 谢朝怀<sup>2</sup>, 余学川<sup>2</sup>, 胡相云<sup>1</sup>, 朱嗣华<sup>2</sup>, 李进<sup>2</sup>

(1. 重庆工贸职业技术学院, 重庆 408000; 2. 重庆市涪陵区农业委员会, 重庆 408000)

**摘要:**以茎瘤芥主栽品种“永安小叶”为试材, 分析了播期与砍收期对茎瘤芥瘤茎产量和菜形的影响。结果表明:播期、砍收期对瘤茎产量和菜形有明显影响;播期推迟, 瘤茎产量、菜形指数明显下降, 菜形变优;砍收期推迟, 瘤茎产量明显增加而菜形指数先降后升, 菜形呈逐渐变劣的趋势。分析提出, 在重庆海拔 500 m 以下地区 9 月中旬播种, 翌年 2 月中旬砍收能较好地实现瘤茎丰产与菜形美观的协调统一。

**关键词:**茎瘤芥; 产量; 菜形

**中图分类号:**S 637.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)22-0033-03

茎瘤芥(榨菜)(*Brassica juncea* var. *tumida* Tsen et Lee)是我国的特色作物, 主产于重庆和浙江等省市, 以瘤茎为主要经济收获物, 既可鲜食又可加工成榨菜<sup>[1]</sup>。其菜形即瘤茎形状是较为重要的商品和品质性状, 生产和加工较为理想的菜形为近圆球形、圆球形或扁圆球形

(菜形指数在 1 左右及其以下), 尤其作为榨菜加工原料时对菜形要求更为严格<sup>[1-2]</sup>。我国学者对菜形的研究分析已有一些报道, 但因生态、品种以及栽培目的和条件的不同, 其结果不尽相同<sup>[3-7]</sup>, 因此在生产上难以直接相互利用。该试验主要针对重庆涪陵榨菜加工优势区及其生产现状, 以播期、砍收期为试验因子, 探讨不同栽培条件下茎瘤芥瘤茎产量和菜形的动态变化规律, 为研究集丰产、优质于一体的配套栽培技术提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为重庆茎瘤芥加工主栽品种“永安小叶”。

**第一作者简介:**张先淑(1972-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事蔬菜栽培及生物化学与天然药物学教学与研究工作。E-mail: czqpeng@126.com。

**基金项目:**重庆市教委科研资助项目(kj112303); 重庆市涪陵区科技计划资助项目(FLKJ2012ABB1082)。

**收稿日期:**2012-07-20

[3] 郭敬华, 石琳琪, 董灵迪, 等. 秸秆生物反应堆对日光温室黄瓜生育环境及产量的影响[J]. 河北农业科学, 2009(5): 17-19.

[4] 李明霞, 杨怀亮, 李金忠, 等. 秸秆生物反应堆技术在温室番茄上的应用[J]. 中国瓜菜, 2008(3): 13-14.

[5] 孙振国. 秸秆反应堆技术在保护地蔬菜生产中的应用[J]. 西北园艺, 2007(2): 6-7.

[6] 王振学, 王夫同. 生物秸秆反应堆在保护地作物上的应用效果试验[J]. 蔬菜, 2005(9): 40-42.

[7] 王新佳. 秸秆生物反应堆技术在温室黄瓜上的应用[J]. 现代农业科技, 2007(7): 32-35.

[8] 李建中. 秸秆生物反应堆技术对温室黄瓜质量的影响[J]. 安徽农业通报, 2008(2): 31-32.

## Effect of Different Straw Bio-fermentation Strains on the Growth and Yield of *Capsicum annuum*

FU Nai-xu, WANG Qun, RONG Chuan-sheng, JIN Jia-feng, JIANG Qi-dong

(Institute of Sandy Lands Improved and Use of Liaoning, Fuxin, Liaoning 123000)

**Abstract:** Taking *Capsicum annuum* ‘Helan 37-76’ as material, the effect of 4 different straw bio-fermentation strains on the growth and yield of it were studied. The results showed that 4 tested strains could promote the growth vigor of *Capsicum annuum*, enhance the disease resistance, improve the yield, but the 4 strains had difference in efficiency. Among which, the effect of ‘Wofengbao’ was the best, the growth vigor and yield of *Capsicum annuum* were significantly higher than the others at this level, followed by ‘Baiwo’ straw fermentation complex bacteria.

**Key words:** straw reactor; bio-fermentation strain; *Capsicum annuum*; yield