

播期与砍收期对茎瘤芥瘤茎产量和菜形的影响

张先淑¹, 谢朝怀², 余学川², 胡相云¹, 朱嗣华², 李进²

(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^[1]。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^[1-2]。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^[3-7], 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

1.2 试验方法

试验在榨菜主产区重庆市涪陵区百胜镇进行,海拔 300 m,砂壤土。试验共设 6 个处理,播种期设 2 个处理:2011 年 9 月 8 日(A1)和 9 月 15 日(A2),砍收期(B)设 3 个处理:2012 年 2 月 1 日(B1)、2 月 16 日(B2)和 2 月 22 日(B3),各处理随机区组设计,重复 3 次,各处理均在 5~6 叶移栽,每小区栽植 60 株,小区长 4 m,宽 1.7 m,小区面积 6.8 m²,株行距为 0.33 m×0.33 m,小区间隔 40 cm,各重复间设过道 50 cm。田间管理同大田。

1.3 项目测定

在试验实施过程中调查各生长发育时期,在各个处理收获时以小区为单位,测定瘤茎产量,在每小区随机选择 20 个瘤茎测定瘤茎纵径和横径,并计算出菜形指数(纵径与横径之比值)。

1.4 数据分析

所得试验数据运用 Excel 和 DPS 7.05 软件进行统计分析^[8]。

2 结果与分析

2.1 不同播期对瘤茎产量和菜形的影响

由表 1 可知,不同播期对茎瘤芥产量、瘤茎纵径和菜形指数影响极显著。其中 A1 处理瘤茎小区产量为 31.3 kg,较 A2 处理增产 17.13%,达极显著水平;A1 处理的瘤茎菜形指数高达 1.48,较 A2 处理增大 68.13%,差异也达极显著水平,A1 形状呈圆柱形,而 A2 为扁圆球形,A1 处理的形状严重劣于 A2 处理。A1 处理瘤茎纵径为 13.93 cm、较 A2 处理增大 51.96%,差异也达极显著水平,而 A1 处理的横径低于 A2 处理,但未达显著水平。由于菜形指数是纵径与横径之比值,因此 A1 菜形指数大和菜形变差以及产量高的主要原因是瘤茎纵径明显变长引起的。上述分析表明,茎瘤芥在较早播种时产量虽然增加,但瘤茎菜形严重变劣,生产上可适当推迟播期,来协调产量与菜形之间的制约关系。

2.2 不同砍收期对瘤茎产量和菜形的影响

由表 1 还可知,不同砍收期对茎瘤芥产量的影响也非常明显,不同砍收期瘤茎产量之间差异达极显著水平,最晚砍收的 B3 处理产量最高,较 B2 处理和 B1 处理分别增产 16.49% 和 61.24%,B2 处理较 B1 增产 38.42%;从 B1 处理到 B2 处理延迟砍收 15 d,瘤茎小区产量增加了 8.4 kg,分别占 B2 和 B3 处理产量的 27.75% 和 23.83%;从 B2 处理到 B3 处理延迟砍收 6 d,瘤茎小区产量增加了 5 kg,占 B3 处理产量的 14.15%;表明随着砍收期的推迟,瘤茎产量不断增加,且 2 月中下旬瘤茎产量的增加速度明显快于 2 月上中旬。不同砍收期之间瘤茎纵径和横径均达极显著水平且瘤茎纵径、横径随着砍收期推迟均逐渐增大,但不同砍收期纵径和横径增长速率不同。B2 的瘤茎纵径较 B1 增加

13.09%,日均增长 0.089 cm,B3 较 B2 增加 11.92%,日均增长 0.229 cm;B2 的瘤茎横径较 B1 增加 20.64%,日均增长 0.12 cm,B3 较 B2 增加 2.63%,日均增长 0.046 cm,这表明瘤茎纵径都保持着较高的增长速率,且砍收期越推迟,其增长越快;横径从 2 月初到 2 月中旬增长速率高且较同期纵径快,但 2 月中旬到 2 月下旬横径增长速率明显下降且低于同期纵径的增长,同时也表明横径与纵径共同增长是 B2 产量较 B1 高的主要原因,而 B3 产量较 B2 高主要源于瘤茎纵径继续快速增长。

表 1 播期和砍收期对瘤茎产量和菜形的影响

Table 1 Effect of sowing date and date of harvest on yield and shape of tumorous stem

处理 Treatments	小区瘤茎 产量	瘤茎纵径 Vertical	瘤茎横径 Horizontal	菜形 Shape	
	Yield/kg	length/cm	length/cm	指数 Index	形状 Shape
A1	31.3 aA	13.93 aA	9.48 aA	1.48 aA	圆柱形
A2	26.8 bB	9.17 bB	10.46 aA	0.88 bB	扁圆球形
B1	21.8 cC	10.20 cB	8.68 bB	1.19 aA	近圆球形
B2	30.2 bB	11.54 bAB	10.48 aAB	1.12 aA	近圆球形
B3	35.2 aA	12.91 aA	10.75 aA	1.22 aA	长圆球形

注:表中不同大小写字母分别表示处理间差异达到 0.01 和 0.05 极显著和显著水平,下同。

Note: Different capital or small letters in column in the table show significant difference at $P=0.01$ and $P=0.05$, the same as below.

砍收期从 B1(2 月初)→B2(2 月中旬)→B3(2 月下旬)的推迟,菜形指数之间差异未达显著水平,但菜形指数表现为先下降再上升的变化趋势,这种变化正反映了随着砍收期的推迟,瘤茎纵横径增长速率不同所致;从瘤茎形状来看,不同砍收期之间变化不是太大,但 2 月下旬砍收时瘤茎略显长形,商品性与外观品质不及 2 月中旬水平,菜形呈逐渐变劣的趋势。

2.3 播期与砍收期不同处理组合对瘤茎产量与菜形的影响

由表 2 可知,A1B3 产量最高,其余依次为 A2B3、A1B2、A2B2、A1B1 和 A2B1,A1B3 产量与 A2B3 差异不显著,但显著或极显著高于其它处理;A2B3 与 A1B2、A2B2 差异不显著,与其它处理差异达极显著水平;A1B2 与 A2B2 差异不显著,但极显著高于其余处理;A2B2 与 A1B1 差异不显著,极显著高于 A2B1。从菜形来看,不同处理组合间差异也非常明显;在较早播种即 A1 处理条件下的不同处理组合菜形均为圆柱形,菜形指数在 1.40~1.54 之间,差异不明显但极显著高于较晚播种(A2)条件下的处理组合,而较晚播种的 A2 处理条件下的各个组合菜形指数在 0.84~0.91 之间,差异不明显,菜形很好均为扁圆球形,由以上结果分析表明,茎瘤芥不同播期与砍收期的处理组合之间瘤茎产量和菜形有极显著差异,其中 A2B2 和 A2B3 处理产量较高,菜形美观,因此,该试验中较适宜的栽培组合为 A2B2 和 A2B3,较好地实现了产量与菜形的协调统一。

表 2 不同播期与收获期组合对瘤茎产量和菜形的影响

Table 2 Effect of the differently sowing date and date of harvest on yield and shape of tumorous stem

播期 Sowing date	收获期 Date of harvest	小区瘤茎产量 Yield/kg	瘤茎纵径 Vertical length/cm	瘤茎横径 Horizontal length/cm	菜形指数 Index	菜形形状 Shape
A1	B1	25.5 cC	12.41 bBC	8.39 cB	1.49 aA	圆柱形
	B2	31.3 bABC	13.76 bAB	9.89 abcAB	1.40 aA	圆柱形
	B3	37.2 aA	15.63 aA	10.18 abAB	1.54 aA	圆柱形
A2	B1	18.1 dD	7.99 dD	8.98 bcAB	0.89 bB	扁圆球形
	B2	29.1 bcBC	9.32 cdD	11.07 aAB	0.84 bB	扁圆球形
	B3	33.1 abAB	10.20 cCD	11.33 aA	0.91 bB	扁圆球形

3 结论与讨论

重庆市茎瘤芥主要集中在长江沿海拔 500 m 以下地区,其播种期主要集中在 9 月上旬,收获期一般在 2 月下旬雨水节前后,特别是在海拔 300 m 左右地区更为普遍。茎瘤芥作为鲜食和加工蔬菜,在生产上不但要求瘤茎高产,而且也要求瘤茎菜形美观即为近圆球形、圆球形或扁圆球形(菜形指数在 1 左右及其以下)。该试验结果表明,不同播期条件下瘤茎产量和菜形有明显差异,即播期推迟,瘤茎产量明显降低,但菜形明显变优;收获期推迟,瘤茎产量明显增加,菜形指数变化不太大,但形状有变劣的趋势。鉴于此,生产上不能片面追求产量,要努力协调好瘤茎产量与菜形之间的关系,以达到丰产优质的目的。

该试验中 A2B2 和 A2B3 处理组合即 9 月 15 日播种翌年 2 月 16 日和 2 月 22 日收获产量较高且菜形美观,但近几年生产调查发现,茎瘤芥主栽品种“永安小叶”2 月下旬即雨水节后收获瘤茎产量虽然高,但空心非常严重,高达 30% 左右,明显重于 2 月中旬,由于瘤茎严重空心,会大大影响榨菜加工品质、成菜率和商品性,因此该试验最适宜的栽培组合应为 A2B2 即 9 月 15 日播种,翌年 2 月 16 日收获。鉴于此,认为大面积生产上特别是在海拔 500 m 以下地区,于 9 月中旬播种,在翌年 2

月中旬收获既能较好地解决产量与菜形之间的制约关系,又能协调产量与空心之间矛盾,以实现瘤茎低空心、菜形美观和丰产等三者的协调统一。

该试验未测定瘤茎维生素 C、硝酸盐含量等营养和安全品质指标。李昌满等^[9]以茎瘤芥“涪杂 1 号”为试材,综合分析了瘤茎营养和安全品质指标的变化规律,建议茎瘤芥在雨水节 6 d 后收获,这主要基于瘤茎硝酸盐在 2 月中旬含量为 1 500 mg/kg(国标规定,茎菜类蔬菜硝酸盐含量安全标准最大限量为 1 200 mg/kg),但若在 2 月下旬收获则会出现瘤茎空心加重和菜形逐渐变劣等问题,因此,认为不宜在 2 月下旬收获。实际上茎瘤芥大面积生产中过量施氮现象严重,若改进施氮技术,瘤茎硝酸盐含量降到 1 200 mg/kg 以下是可行的,当然这是否与参试品种等因素有关有待研究。

该试验中,播期与收获期的交互作用不显著,因此,试验未分析不同播期和不同收获期之间的交互作用。

参考文献

- [1] 刘佩琰. 中国芥菜[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [2] 沈学根, 汪炳良, 王健敏. 浙江省榨菜生产中常见问题研究[J]. 中国农技推广, 2004(1): 54-56.
- [3] 汪炳良, 朱祝军, 陈竹君. 采收期对榨菜空心率和氮磷钾及内源激素含量的影响[J]. 浙江农业大学学报, 1996, 22(3): 185-190.
- [4] 王旭伟, 范永红, 刘义华, 等. 播期和密度对茎瘤芥主要经济性状的影响[J]. 西南园艺, 2006, 34(4): 17-20.
- [5] 胡代文, 高明泉, 张红, 等. 涪陵中海拔区茎瘤芥高产栽培技术研究Ⅲ播期对主要性状及产量的影响[J]. 耕作与栽培, 2006(4): 20-21.
- [6] 刘义华, 张召荣, 冷蓉, 等. 茎瘤芥(榨菜)对播种期的响应及其筛选研究[J]. 西南农业学报, 2010, 23(3): 805-809.
- [7] 唐筱春, 孙继, 王晓燕, 等. 播期对冬榨菜生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(20): 12038-12040.
- [8] 唐启文, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [9] 李昌满, 许明惠. 茎瘤芥采收期营养和安全品质变化规律研究[J]. 西南农业学报, 2011, 24(1): 178-180.

(该文作者还有文颖, 工作单位同第二作者。)

Effect of Sowing Date and Date of Harvest on Yield and Shape of Tumorous Stem in *Brassica juncea* var. *tumida* Tsen et Lee

ZHANG Xian-shu¹, XIE Chao-huai², YU Xue-chuan², HU Xiang-yun¹, ZHU Si-hua², LI Jin², WEN Ying²

(1. Chongqing Industry and Trade Polytechnic, Chongqing 408000; 2. Fuling Distract Agricultural Committee, Chongqing 408000)

Abstract: The mainly cultivated variety of tumorous stem mustard ‘Yonganxiaoye’ was used as materials, the effect of sowing date and date of harvest on yield and shape of tumorous stem were analyzed. The results showed that sowing date and date of harvest had prominent effects on yield and shape. Yield and tumorous stem index were obviously reduced and shape of tumorous stem becomed excellent with the postponement of sowing date. Yield increased and variation of tumorous stem index was from degressive to ascendant and shape inferior gradually with that of date of harvest. High yield cultivation combining with excellent shape should be sown in mid-September and harvested in mid-February next year in the area with altitude under 500 m in Chongqing.

Key words: *Brassica juncea* var. *tumida* Tsen et Lee; yield; shape