

王晓艳,孙继,水德聚,等.晚稻品种及其与榨菜(茎瘤芥)行比对榨菜产量与效益的影响[J].江苏农业科学,2016,44(7):192-195.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.07.053

晚稻品种及其与榨菜(茎瘤芥)行比对榨菜产量与效益的影响

王晓艳¹,孙继²,水德聚¹,邵勤¹,唐筱春³

(1.浙江省温州市农业科学院蔬菜研究所,浙江温州 325016; 2.浙江科苑种业有限公司,浙江温州 325006;

3.浙江雅林园林有限公司,浙江温州 325200)

摘要:采用空间裂区试验设计,主处理为晚稻品种(甬优9号、甬优12号、甬优15号和C两优396),副处理为稻菜行比[晚稻与榨菜(茎瘤芥)行比为2:2、3:2及4:2],旨在研究晚稻品种及其与榨菜行比对榨菜产量和产值的影响,同时明确晚稻套种榨菜中适宜的晚稻品种及稻菜行比。结果表明,晚稻品种采用甬优9号,并在“2行晚稻+2行榨菜(稻菜行比为2:2)”的套种模式下,晚稻产量与产值虽最小,但榨菜的产量与产值最高,2项相加可获得最佳的经济效益。

关键词:晚稻;榨菜;稻菜行比;产量;产值

中图分类号: S344.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)07-0192-04

浙江温州的冬榨菜(茎瘤芥)采用与晚稻套种的方式种植,通常晚稻插秧时就预留了定植榨菜的空间,榨菜在9月8日前后播种育苗,10月5日前后定植于晚稻田内^[1]。这种晚稻与榨菜套种的方式已经沿用了多年,但晚稻与榨菜套种的相关技术尚无规范化研究的报道,广大菜农完全按照经验来安排生产。

由于晚稻套种榨菜这种方式中,榨菜与晚稻存在一个共生期。这种共生关系既有对榨菜生长发育有利的方面,如晚稻遮阴作用有利于促进榨菜的前期生长以及有利于抵御蚜虫对榨菜的危害等,同时,晚稻对榨菜生长发育也有不利的方

面,如过度遮阴会导致榨菜生长异常、稻田积水或板结不利于榨菜秧苗根系的生长等。在晚稻对榨菜生长的影响方面,晚稻品种(特别是晚稻生育期)、晚稻与榨菜的面积比、榨菜的定植时间等均可能对榨菜的正常生长具有正面和(或)负面的影响。不仅如此,晚稻与榨菜的种植面积比对生产者的栽培效益也具有一定的影响。为了规范温州冬榨菜的栽培技术,探索合理的栽培方式,本研究采用具有不同生长特性的晚稻品种与榨菜进行不同比例(行比)的研究,以明确适宜的晚稻品种及稻菜行比。

1 材料和方法

1.1 试验材料

根据当地晚稻栽培习惯,选择了生育期存在明显差异的甬优9号^[2]、甬优12号^[3]、甬优15号^[4]和C两优396^[5]等4个晚稻品种。供试榨菜品种为浙江省温州市农业科学院自主选育的冬榨菜新品种冬榨1号^[6]。

1.2 试验方法

试验于2012年6月至2013年1月在浙江省瑞安市南滨

收稿日期:2015-06-05

基金项目:国家农业科技成果转化资金(编号:2012GB2C200184);浙江省重大科技攻关项目(编号:2012C12903-3-3);浙江省温州市种子种苗专项(编号:N20120024)。

作者简介:王晓艳(1983—),女,山西忻州人,硕士,讲师,主要从事茎瘤芥育种及栽培技术研究。E-mail:sieryouxiang@163.com。

通信作者:孙继,硕士,农艺师,主要从事茎瘤芥育种及栽培技术研究。E-mail:605441969@qq.com。

[16]Cao Y,Zhi J R,Cong C L,et al. Olfactory cues used in host selection by *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera:Thripidae) in relation to host suitability[J]. Journal of Insect Behavior,2014,27(1):41-56.

[17]Yoneya K,Kugimiya S,Takabayashi J. Can herbivore-induced plant volatiles inform predatory insect about the most suitable stage of its prey? [J]. Physiological Entomology, 2009, 34(4):379-386.

[18]王晶玲. 西花蓟马对植物挥发物的行为反应初步研究[D]. 西安:陕西师范大学,2012.

[19]Koschier E H,de Kogel W J,Visser J H. Assessing the attractiveness of volatile plant compounds to western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) [J]. Journal of Chemical

Ecology,2000,26:2643-2655

[20]Suckling D M,Gibb A R,Daly J M,et al. Behavioral and electrophysiological responses of *Arhopalus tristis* to burnt pine and other stimuli[J]. Journal of Chemical Ecology,2001,27(6):1091-1104.

[21]Borden J H,Chong L J,Gries R,et al. Potential for nonhost volatiles as repellents in integrated pest management of *Ambrosia beetles* [J]. Integrated Pest Management Reviews,2001,6(3/4):221-236.

[22]孙月华,邹军锐. 菜豆-二斑叶螨-伪钝绥螨相互关系的研究[J]. 应用昆虫学报,2011,48(4):1002-1010.

[24]Zhong F,He Y R,Gao Y,et al. Olfactory responses of *Neoseiulus cucumeris* (Acari:Phytoseiidae) to odors of host plants and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera:Thripidae)—plant complexes [J]. Arthropod-Plant Interactions,2011,5(4):307-314.

街道阁三村榨菜主产区进行。采用 3 次重复的空间裂区试验设计(表 1),主处理为晚稻品种[行距 20 cm,株(丛)距 28 cm,每丛 1 苗]、副处理为稻菜行比(晚稻与榨菜行比分别为 2:2、3:2、4:2 等 3 个水平),小区长度 20 m,小区宽度根据稻菜行比确定,3 个副处理的小区宽度依次为 1.2、1.4、1.6 m。

表 1 晚稻品种及其与榨菜行比试验设计

晚稻品种	晚稻 行数	榨菜 行数	小区面 积(m ²)	稻菜 行比	稻菜面 积比
甬优 9 号	2	2	24	2:2	1.00:1
	3(CK)	2	28	3:2	1.33:1
	4	2	32	4:2	1.67:1
甬优 12 号	2	2	24	2:2	1.00:1
	3(CK)	2	28	3:2	1.33:1
	4	2	32	4:2	1.67:1
甬优 15 号	2	2	24	2:2	1.00:1
	3(CK)	2	28	3:2	1.33:1
	4	2	32	4:2	1.67:1
C 优 396	2	2	24	2:2	1.00:1
	3(CK)	2	28	3:2	1.33:1
	4	2	32	4:2	1.67:1

晚稻品种的播种、移栽及收割期因品种而异,其中 C 两优 396 于 6 月 23 日播种、7 月 22 日移栽、10 月 31 日收割;甬优 9 号、甬优 12 号、甬优 15 号于 7 月 5 日播种、7 月 30 日移栽,甬优 9 号于 10 月 26 日收割,甬优 12 号和甬优 15 号于 11 月 12 日收割;其他管理同一般生产。每个晚稻品种各小区顺序收割 40 株(丛)测定产量,并根据每小区晚稻株(丛)数折算各小区的晚稻产量(并按 87%的稻谷折干率计算)。榨菜 9 月 8 日播种,10 月 3 日定植,株距 25 cm,每小区定植 2 行、160 株,田间管理同一般生产。2013 年 1 月 10 日,每小区随机选择 5 株测定瘤状茎质量、叶片质量、瘤状茎纵横径,其他植株采收后测定商品瘤状茎产量、瘤状茎总产量。

1.3 数据处理与统计分析

所有测定性状均按照空间裂区试验设计进行统计分析。对于有关的产量性状而言,由于各处理组合的实际小区面积不同,故在统计过程中,折算成相同的小区面积。本试验中,小区宽度最大的为 160 cm,最小的为 120 cm,为了方便,有关的产量性状全部折算成面积为 24.0 m²的小区产量。

2 结果与分析

2.1 晚稻品种及其与榨菜行比对晚稻产量的影响

各个处理组合的小区晚稻产量如表 2 所示。从表 2 可以看出,组合间在晚稻产量上存在较大的差异,最高的为 25.88 kg(甬优 12 号栽培 4 行),最低仅 15.11 kg(甬优 9 号栽培 2 行)。在折算为相同小区面积的情况下,各处理组合的小区产量排名略有差异,并呈现如下规律性变化:从晚稻品种看,产量最高的是甬优 12 号,其次是甬优 15 号,而甬优 9 号产量最低;从稻菜行比看,“4 行晚稻+2 行榨菜”模式的晚稻产量最高,“3 行晚稻+2 行榨菜”的晚稻产量其次,“2 行晚稻+2 行榨菜”的晚稻产量最低。

2.2 晚稻品种及其与榨菜行比对榨菜植株生长的影响

从瘤状茎鲜质量看,虽然相同晚稻品种、不同稻菜行比组

表 2 晚稻品种及稻菜行比对稻谷产量的影响

晚稻 品种	晚稻 行数	小区面 积(m ²)	小区产 量(kg)	同比小区 产量*(kg)	折合产量 (kg/hm ²)
甬优 9 号	2	24	15.11	15.11i	6 298.95
	3	28	18.61	15.95h	6 649.80
	4	32	22.07	16.55f	6 900.30
甬优 12 号	2	24	18.13	18.13c	7 557.90
	3	28	21.91	18.78b	7 828.95
	4	32	25.88	19.41a	8 091.60
甬优 15 号	2	24	17.25	17.25e	7 191.15
	3	28	20.55	17.61d	7 342.95
	4	32	24.09	18.07c	7 531.95
C 两优 396	2	24	16.21	16.21g	6 757.50
	3	28	19.43	16.65f	6 942.75
	4	32	22.77	17.08c	7 119.15

注:*表示全部处理组合折算成 24 m² 小区产量;同列不同字母表示差异达 0.05 显著水平。

合,瘤状茎鲜质量存在一定差异,但这种差异远不及与不同晚稻品种套种的榨菜瘤状茎鲜质量差异明显,与甬优 9 号套种的榨菜瘤状茎平均鲜质量 501~518 g,与 C 两优 396、甬优 12 号和甬优 15 号套种时榨菜瘤状茎鲜质量分别为 472~488、322~335、338~355 g。同样,与甬优 9 号、C 两优 396、甬优 12 号和甬优 15 号套种的榨菜植株其茎/叶质量比分别为 0.58~0.60、0.56~0.58、0.37~0.38 和 0.39~0.40(表 3)。

此外,与甬优 12 号和甬优 15 号套种的榨菜其瘤状茎茎形指数较高,分别为 1.08~1.13 和 1.04~1.08,而与甬优 9 号和 C 两优 396 套种的榨菜其瘤状茎茎形指数仅 0.97~0.98 和 0.98~1.02(表 3)。

2.3 晚稻品种及其与榨菜行比对榨菜产量的影响

各个处理组合的小区榨菜产量如表 4 所示。从表 4 可以看出,组合间在榨菜瘤状茎产量方面存在较大的差异,而且这种差异主要发生在与榨菜套种的晚稻品种间,同一晚稻品种不同稻菜行比之间的差异不明显。与甬优 9 号套种的榨菜产量最高,产量达到 25 040.7~32 845.65 kg/hm²;其次是与 C 两优 396 套种的榨菜,产量为 22 861.5~30 177.6 kg/hm²;与甬优 12 号和甬优 15 号套种的榨菜其瘤状茎产量较低,产量分别为 15 354.6~20 493.6 kg/hm² 和 16 161.15~20 739.6 kg/hm²。同时,与甬优 9 号和 C 两优 396 套种的榨菜商品株率较高,而与甬优 12 号和甬优 15 号套种的榨菜商品株率较低。

2.4 晚稻品种和稻菜行比对单位面积栽培效益的影响

按照晚稻和榨菜的销售价格,对试验组合进行单位面积的栽培效益比较(表 5),在不考虑生产成本差异的情况下(这种生产成本即使有差异,也是非常小的差异),单位面积产值最高的是晚稻品种甬优 9 号、晚稻 2 行,产值为 97 286.1 元/hm²,其中榨菜与晚稻的产值分别为 78 389.25 元/hm² 和 18 896.85 元/hm²;而甬优 12 号、晚稻 4 行的处理组合其产值最低,仅为 59 057.1 元/hm²(其中榨菜和晚稻产值分别为 36 400.65 元/hm² 和 22 656.45 元/hm²),两者相差 38 229.0 元/hm²。

从表 5 可以看出,与榨菜套种总效益顺序为甬优 9 号>C

表 3 各处理组合下榨菜植株性状

晚稻品种	晚稻行数	茎质量(g)	叶质量(g)	纵径(cm)	横径(cm)	茎形指数	茎/叶质量比
甬优 9 号	2	510 ± 65ab	879 ± 95abc	12.5 ± 1.08ab	12.8 ± 1.15ab	0.98e	0.58ab
	3	501 ± 57b	849 ± 87cd	12.1 ± 1.11bc	12.5 ± 1.20abc	0.97e	0.59a
	4	518 ± 60a	863 ± 90bcd	12.9 ± 1.01a	13.2 ± 1.28a	0.98e	0.60a
甬优 12 号	2	335 ± 35fgh	905 ± 105a	9.5 ± 1.02f	8.8 ± 0.95f	1.08ab	0.37d
	3	328 ± 29gh	859 ± 99bcd	9.9 ± 0.85ef	9.1 ± 0.98f	1.09ab	0.38cd
	4	322 ± 40h	847 ± 90d	8.9 ± 0.91g	7.9 ± 0.82g	1.13a	0.38cd
甬优 15 号	2	355 ± 45e	910 ± 105a	10.5 ± 1.01e	10.1 ± 1.05e	1.04cd	0.39c
	3	338 ± 38fg	845 ± 98d	10.1 ± 1.17e	9.6 ± 1.10ef	1.05bc	0.40c
	4	344 ± 41ef	882 ± 101ab	10.3 ± 1.09e	9.5 ± 1.08ef	1.08ab	0.39c
C 两优 396	2	476 ± 55cd	850 ± 95cd	11.7 ± 1.28cd	11.8 ± 1.15c	0.99de	0.56b
	3	488 ± 49c	841 ± 89d	12.0 ± 1.15bc	12.3 ± 1.03bc	0.98e	0.58ab
	4	472 ± 48d	813 ± 88e	11.2 ± 1.09d	10.9 ± 1.13d	1.02cde	0.58ab

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

表 4 各处理组合的瘤状茎产量

晚稻品种	行数	采收商品瘤状茎				采收总瘤状茎			
		个数 (个)	小区产 量(kg)	同比小区 产量*(kg)	折合产量 (kg/hm ²)	个数 (个)	小区产 量(kg)	同比小区 产量*(kg)	折合产量 (kg/hm ²)
甬优 9 号	2	156	78.35	78.35a	32 662.2	157	78.79	78.79a	32 845.65
	3	158	77.39	66.33c	27 653.1	159	77.63	66.54c	27 738.90
	4	157	80.09	60.07e	25 040.7	157	80.09	60.07e	25 040.70
甬优 12 号	2	152	48.93	48.93g	20 397.75	155	49.16	49.16h	20 493.60
	3	155	49.56	42.48h	17 708.85	156	49.83	42.71i	17 805.30
	4	147	48.51	36.38k	15 166.95	152	49.11	36.83l	15 354.60
甬优 15 号	2	141	49.09	49.09g	20 464.35	148	49.75	49.75g	20 739.60
	3	149	48.68	41.73i	17 394.45	153	48.92	41.93j	17 480.10
	4	150	51.06	38.30j	15 964.2	155	51.69	38.77k	16 161.15
C 两优 396	2	153	71.72	71.72b	29 898.3	156	72.39	72.39b	30 177.60
	3	158	75.94	65.09d	27 135	160	76.35	65.44d	27 281.55
	4	156	72.29	54.22f	22 601.85	158	73.12	54.84f	22 861.50

注:*表示全部处理组合折算成 24 m² 小区产量;同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

表 5 单位面积产值比较

晚稻品种	晚稻行数	折合产量(kg/hm ²)		折合产值(元/hm ²)		晚稻+榨菜产值 (元/hm ²)	较 CK 增 (%)
		晚稻	榨菜	晚稻	榨菜		
甬优 9 号	2	6 298.95	32 662.20	18 896.85	78 389.25	97 286.10	12.71
	3(CK)	6 649.80	27 653.10	19 949.40	66 367.50	86 316.90	
	4	6 900.30	25 040.70	20 700.90	60 097.65	80 798.55	-6.39
甬优 12 号	2	7 557.90	20 397.75	21 162.15	48 954.60	70 116.75	8.84
	3(CK)	7 828.95	17 708.85	21 921.00	42 501.30	64 422.30	
	4	8 091.60	15 166.95	22 656.45	36 400.65	59 057.10	-8.33
甬优 15 号	2	7 191.15	20 464.35	21 573.45	49 114.50	70 687.95	10.84
	3(CK)	7 342.95	17 394.45	22 028.85	41 746.65	63 775.50	
	4	7 531.95	15 964.20	22 595.85	38 314.05	60 909.90	-4.49
C 优 396	2	6 757.50	29 898.30	20 272.50	71 755.95	92 028.45	9.78
	3(CK)	6 942.75	27 135.00	20 828.25	65 124.00	85 952.25	
	4	7 119.15	22 601.85	21 357.45	54 244.50	75 601.95	-12.04

注:晚稻销售价格除了甬优 12 号为 2.8 元/kg 外,其他品种均为 3.0 元/kg;榨菜销售价格 2.4 元/kg,表中榨菜产量系商品瘤状茎产量。

两优 396>甬优 15 号>甬优 12 号,与晚稻品种甬优 9 号套种的榨菜,其总产值最高,达到 80 798.55~97 286.1 元/hm²,其次为与 C 两优 396 套种的榨菜,总产值为 75 601.95~92 028.45 元/hm²,而与甬优 12 号和甬优 15 号套种的总产值较低,分别为 59 057.1~70 116.75 元/hm² 和 60 909.9~

70 687.95 元/hm²。从稻菜行比看,虽然这 3 种稻菜行比模式中,每 hm² 晚稻产值是“4 行晚稻+2 行榨菜”的最高,“2 行晚稻+2 行榨菜”的最低,但是与 4 个晚稻品种套种的每 hm² 总产值,均是“2 行晚稻+2 行榨菜”最高,“4 行晚稻+2 行榨菜”最低。

3 小结和讨论

晚稻品种和稻菜行比对晚稻产量的影响较大,稻菜行比影响晚稻产量是由于小区内晚稻植株的数量存在明显的差异。栽培 2 行、3 行、4 行晚稻时,小区内的晚稻分别有 142 丛、213 丛和 284 丛,转换为相同小区面积(24 m²)时,上述 3 种行比的晚稻分别为 142、182.6、213 丛。虽然同一个晚稻品种在相同面积下不同稻菜行比的稻谷产量是“4 行稻 + 2 行菜”最高、“2 行稻 + 2 行菜”最低,但每丛稻谷产量反而是“2 行稻 + 2 行菜”最高、“4 行稻 + 2 行菜”最低(表 2)。这是由于植物生长存在明显的边际效应,上述这种晚稻产量的处理间差异可能与不同稻菜行比下晚稻植株生长环境的通透性存在较大差异有关。

在试验条件下取样测定结果发现,晚稻品种、晚稻栽培行数所组成的处理组合对榨菜植株生长有一定的影响,但这种影响主要体现在晚稻品种的不同。试验结果发现,榨菜瘤状茎鲜质量、茎形指数、茎叶质量比在采用不同晚稻品种套种时存在非常明显的差异,这种差异与晚稻品种的生育期、稻菜共生时间有密切的关系。甬优 9 号在 10 月 26 日收割,生育期 114 d,与榨菜的共生时间为 24 d,C 两优 396 在 10 月 31 日收割,生育期 129 d,与榨菜的共生时间为 29 d,而甬优 12 号、甬优 15 号在 11 月 12 日收割,生育期 131 d,与榨菜的共生时间为 41 d。由于晚稻植株较高(一般在 80 cm 左右),晚稻植株对榨菜植株存在一定的遮阴,使得榨菜植株接受光照的量下降,影响了植株的光合作用及光合产物的积累,晚稻与榨菜共生时间越长,这种影响也越明显。与不同晚稻品种套种时,榨菜瘤状茎性状的差异就是这种原因造成的。

采用与晚稻套种方式栽培榨菜,一方面是为了避免或减轻可能发生的病毒病害,但更重要的是为了提高土地的综合利用率、提高单位面积的经济效益。试验结果发现,在榨菜瘤状茎平均价格为 2.40 元/kg、稻谷价格为 2.8~3.0 元/kg

的情况下,与晚稻品种甬优 9 号和 C 优 396 套种、稻菜行比在(2~4):2 的模式中,总产值均在 75 000 元/hm² 以上,其中晚稻品种甬优 9 号、栽培 2 行的处理组合,其产值高达 97 286.1 元/hm²。

采用不同的稻菜行比其单位面积的经济效益存在较大差异,虽然与不同晚稻品种套种的单位面积产值在 3 种稻菜行比中的实际差异不同,但相同晚稻品种下均以“2 行晚稻 + 2 行榨菜”的效益最高。

从本试验结果可以得出如下结论:不同的晚稻品种由于其生育期特别是收割期不同,造成与榨菜共生时间的差异,而这种稻菜共生时间的差异最终影响到榨菜产量及效益,稻菜共生时间越长,榨菜效益越低;适合榨菜套种的晚稻品种应该具备生育期较短、收割期较早、与榨菜共生时间较短的特点。在温州目前栽培的晚稻品种中,比较适合套种榨菜的是甬优 9 号,其次是 C 优 396,甬优 12 号、甬优 15 号不适合套种榨菜,同时,在“2 行晚稻 + 2 行榨菜”(晚稻与榨菜行比在 2:2)的套种条件下,可以获得最佳的经济效益。

参考文献:

- [1] 孙继,汪炳良,叶利勇,等. 晚稻套种冬茎瘤芥高产优质栽培关键技术[J]. 中国蔬菜,2007(10):56-57.
- [2] 陈家林. 甬优 9 号水稻特征特性及栽培技术[J]. 福建农业科技,2011(5):14-15.
- [3] 赵冬明,朱伟军,毛玲荣,等. 籼粳杂交稻组合甬优 12 号的特征特性及配套栽培技术[J]. 现代农业科技,2011(12):61-62.
- [4] 戴丽锋. 甬优 15 特征特性及高产栽培技术[J]. 福建农业科技,2013(5):14-15.
- [5] 吴明南. 两系杂交稻 C 两优 396 作再生稻高产栽培技术[J]. 福建稻麦科技,2012,30(4):62-64.
- [6] 孙继,王晓艳,唐筱春,等. 茎瘤芥新品种冬榨 1 号的选育[J]. 中国蔬菜,2011(20):104-106.
- [7] 解的挥发性成分分析[J]. 安徽农业科学,2012,40(6):3341-3342.
- [8] 杜迎刚,李清娥,陈家骅,等. 橘小实蝇对啤酒废酵母酶液挥发性成分的触角电位反应[J]. 福建农林大学学报:自然科学版,2015,44(4):355-359.
- [9] 杜迎刚,李云玲,李清娥. 啤酒废酵母酶液生产橘小实蝇引诱蛋白研究[J]. 安徽农业科学,2012,40(3):1279-1280.
- [10] 张小凤. 橘小实蝇气味结合蛋白在雌虫产卵寄生选择中的作用研究及其基因鉴定[D]. 武汉:华中农业大学,2014:43-47.
- [11] 张新英. 嫁接对甜瓜(*Cucumis melon*) 苗期耐盐性和果实发育期品质的影响[D]. 北京:中国农业科学院,2014:41-46.
- [12] 江倩. 不同种类柑橘果实香气物质组成差异及其特征性组分鉴别[D]. 杭州:浙江大学,2013:23-26.
- [13] 刘胜辉,魏长宾,李伟才,等. 3 个杨桃品种的果实香气成分分析[J]. 果树学报,2008,25(1):119-121.
- [14] 李明桃. 苦瓜瓜实蝇的生物学特性与防治技术[J]. 农业灾害研究,2012,2(3):26-28.
- [15] 张秀梅,杜丽清,孙光明,等. 3 个菠萝品种果实香气成分分析[J]. 食品科学,2009,30(22):275-279.

(上接第 188 页)

参考文献:

- [1] Yang P J, Carey J R, Dowell R V. Tephritid fruit - flies in China - historical background and current status[J]. Pan - Pacific Entomologist, 1994, 70(2):159-167.
- [2] 马兴莉,李志红,胡学难,等. 橘小实蝇、瓜实蝇和南亚果实蝇对广东省造成的经济损失评估[J]. 植物检疫,2013,27(3):50-56.
- [3] Houston W W. Fluctuations in numbers and the significance of the sex - ratio of the Mexican fruit - fly, anastrepha - ludens caught in mcphail traps[J]. Entomologia Experimentalis et Applicata, 1981, 30(2):140-150.
- [4] James D B, Sridhar P. Feeding and survivorship of *Blueberry maggot flies* (Diptera:Tephritidae) on protein baits incorporated with insecticides[J]. Florida Entomologist, 2005, 88(3):268-279.
- [5] 杜迎刚,陈家骅,李清娥. 一种新型蛋白诱剂对橘小实蝇引诱作用[J]. 福建林学院学报,2007,27(3):259-262.
- [6] 杜迎刚,刘贞民,代惠洁. 橘小实蝇引诱蛋白——啤酒废酵母酶