

中图分类号: S532; S435.3 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2012)05-0302-06

12个马铃薯品种对晚疫病抗性比较与药剂防治

董爱书*, 胡新, 邵晓梅, 王欣欣, 吴倩倩

(黑龙江省农垦九三管理局植保植检站, 黑龙江 嫩江 161441)

摘要: 通过田间试验, 探讨常用马铃薯晚疫病防治药剂对不同马铃薯品种晚疫病防治效果, 对产量影响及筛选出对马铃薯晚疫病有抗性的品种。结果表明, 田间晚疫病发病初期, 银法利单用或与其他药剂混用均可以有效控制马铃薯晚疫病, 并且增加田间产量; ‘荷兰7’、‘黄麻子’、‘荷兰15’和‘尤金’为马铃薯晚疫病易感品种, 因此田间管理要提前预防马铃薯晚疫病的发生; ‘克新18号’、‘麦肯’、‘延薯4号’和‘克新13号’对晚疫病有较高的抗性; ‘中兴202’、‘Lt-5’、‘夏波蒂’和‘克新1号’对晚疫病表现中抗, 病害发生初期施药可以有效的控制病害扩展。

关键词: 马铃薯; 品种; 晚疫病; 抗病性

Comparison for Late Blight Resistance and Chemical Control of Twelve Potato Varieties

DONG Aishu*, HU Xin, SHAO Xiaomei, WANG Xinxin, WU Qianqian

(Plant Protection and Quarantine Station, Heilongjiang Land Reclamation Bureau Jiusan Branch, Nenjiang, Heilongjiang 161441, China)

Abstract: In a field trial, some fungicides or combinations of fungicides were tested for their late blight control efficacy and tuber yield for twelve potato varieties and some resistant varieties were identified for further experiment. At the beginning of symptom appearance, Fluopicolide Propamocarb Hydrochloride used alone or combined with other chemicals could control potato late blight effectively, and increase yield. 'Helan 7', 'Huangmazi', 'Helan 15' and 'Youjin' were susceptible to late blight (*Phytophthora infestans*), so precautions should be taken against late blight in field managements. 'Kexin 18', 'McCain', 'Yanshu 4' and 'Kexin 13' were resistant varieties. 'Zhongxing 202', 'Lt-5', 'Shepody' and 'Kexin 1' were intermediate resistant varieties, and chemical management should be deployed to control late blight at the beginning of symptom appearance.

Key Words: potato; variety; *Phytophthora infestans*; resistance

马铃薯晚疫病是黑龙江省垦区马铃薯产业化发展的主要障碍因子, 一般年份损失10%~40%。近年来, 得益于马铃薯全程机械化的模式化栽培, 统一供种供肥、统一农艺措施、病虫害统防统治、统一化学除草、全程机械化作业, 黑龙江垦区马铃薯种植面积扩大较快^[1], 虽然抗病品种是防治马铃薯晚疫病的根本措施, 但由于品种抗性受其自身遗传变异以及外界因素的影响而不断发生变化, 许多抗病能力强的品种经过多年种植, 抗性可能会减弱甚至完全丧失, 从而导致晚疫病的流行发生和产量损失^[2]。

为摸清黑龙江省农垦九三管理局栽培品种对马铃薯晚疫病的抗性现状及常用药剂对马铃薯晚疫病的控制作用, 选择本地区种植的12个马铃薯品种进行田间自然发病抗病性鉴定及药效试验, 并对农业生产提供适时指导意见。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 马铃薯品种

‘克新18号’、‘麦肯’、‘中兴202’、‘荷兰7’、

收稿日期: 2012-02-08

作者简介: 董爱书(1971-), 男, 高级农艺师, 从事植物保护研究。

* 通信作者(Corresponding author): 董爱书, E-mail: ppsjiusan@163.com。

‘夏波蒂’、‘克新 13 号’、‘克新 1 号’、‘延薯 4 号’、‘黄麻子’、‘荷兰 1’、‘尤金’、‘Lt-5’。

1.1.2 试验药剂

687.5 g/L 氟吡菌胺·霜霉威悬浮剂(银法利)(拜耳作物科学公司); 68%甲霜灵锰锌水分散粒剂(金雷)(瑞士先正达作物保护有限公司); 80%代森锰锌可湿性粉剂(大生)(美国陶氏益农化工有限公司); 70%丙森锌可湿性粉剂(安泰生)(拜耳作物科学公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 田间管理资料

试验为常规小区试验,地点设在黑龙江省农垦九三管理局植保站标准病虫观测场,前茬为大豆,土壤类型为黑土,pH 值 5.71,有机质含量 5.94%。2011 年 5 月 18 日机器播种,播种密度为 7 万/hm²。5 月 22 日封闭除草,6 月 6 日出苗。8 月 5 日用速克毙 330 mL/hm² 防治二十八星瓢虫。

1.2.2 试验设计

本研究分为 2 部分:(1)不同杀菌剂配方对马铃薯 12 品种晚疫病防治效果研究,每个品种分别设置 5 个药剂处理和 1 个空白对照,试验处理如表 1 所示,小区面积 22.4 m²。于田间始见马铃薯晚疫病中心病株时开始施药,采用人工背负式喷药机喷药方式,第一次施药后 7 d 进行第二次施药防治。(2)马铃薯品种对晚疫病抗病性研究,该试验设置在马铃薯病害监测圃中,全生育期内不喷施任何杀菌剂,田间始见马铃薯晚疫病病斑时开始定点调查,每 7 d 调查 1 次,至病害不再扩展为止。

1.2.3 调查方法

每小区对角线 5 点取样,每点取 3 株,查全部叶片,以叶片上病斑面积占整个叶面积的百分率来分级,计算防效。马铃薯收获期考种,测产。第一

次施药前调查基础病情指数,在下次施药前调查病情指数并计算每个杀菌剂的防效,距最后一次施药 7 d 调查。共调查 3 次。

1.2.4 分级方法

0 级:无病斑;1 级:病斑面积占整个叶面积的 5%以下;3 级:病斑面积占整个叶面积的 6%~10%;5 级:病斑面积占整个叶面积的 11%~20%;7 级:病斑面积占整个叶面积的 21%~50%;9 级:病斑面积占整个叶面积的 50%以上。

病情指数 = $[\Sigma(\text{病级株数} \times \text{代表数值}) / (\text{株数总和} \times \text{发病最重级的代表数值})] \times 100$

收获时,取全试验小区 22.4 m² 所有马铃薯区分大、中、小薯与畸形薯、病薯测定实收产量,其中大薯标准为 200 g 以上,中薯标准 50~200 g 之间,小薯标准小于 50 g,病薯区分早晚疫病、疮痂病,并且根据实收马铃薯产量估算该试验小区马铃薯公顷产量。

大中薯率(%) = $[(\text{大薯重量} + \text{中薯重量}) / \text{总重量}] \times 100$

1.2.5 数据处理与分析

各小区试验数据采用 Excel 及 DPS2000 统计分析。

2 结果与分析

2.1 施药对病情指数的影响

从图 1 可以看出,药剂可以不同程度控制病害的扩展,由于各品种马铃薯晚疫病第一次施药时发病程度不同,并且对马铃薯晚疫病病原菌抗病性不同,因此药剂对控制病害扩展效果不同。

2.2 施药后对防效的影响

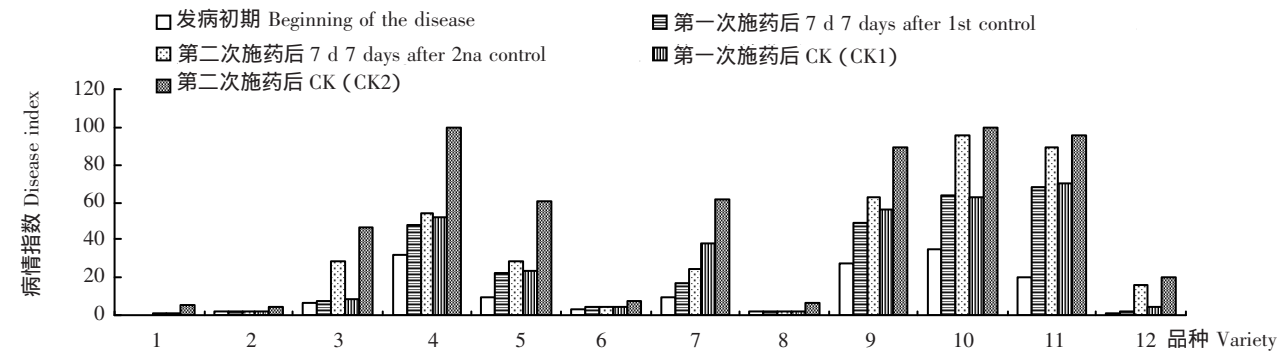
表 2 显示,除‘黄麻子’、‘荷兰 15’及‘尤金’外,银法利单用或混用在晚疫病发病初期喷施可以有效的控制马铃薯晚疫病,分析原因由于‘黄麻子’、‘荷兰 15’及‘尤金’在喷药时已经大面积发病,病害迅速扩展,因此银法利单用或混用对其没有很好的防治效果,防效均低于 46%。此外,金雷单用或混用可以在一定程度上控制马铃薯晚疫病。

表 3 指出,‘荷兰 15’和‘尤金’两个品种各处理的防治效果均低于 31%,说明施用试验药剂不能够控制其病害扩展。其他品种除‘克新 1 号’和‘黄麻子’外,各处理防治效果均在 60%以上,其中,银法利与金雷混用效果最明显。

表 1 药剂处理名称

Table 1 Code and treatment

处理代号 Code	处理名称 Treatment
1	银法利 0.8 kg/hm ² + 金雷 1.5 kg/hm ²
2	银法利 0.8 kg/hm ² + 代森锰锌 2.0 kg/hm ²
3	银法利 1.2 kg/hm ²
4	金雷 1.5 kg/hm ² + 安泰生 1.5 kg/hm ²
5	金雷 2.0 kg/hm ²
6	CK(喷相同量清水)



注：1-克新 18 号；2-麦肯；3-中兴 202；4-荷兰 7；5-夏波蒂；6-克新 13 号；7-克新 1 号；8-延薯 4 号；9-黄麻子；10-荷兰 15；11-尤金；12-Lt-5, 下同。

Note:1-Kexin 18; 2-McCain; 3-Zhongxing 202; 4-Helan 7; 5-Shepody; 6-Kexin 13; 7-Kexin 1; 8-Yanshu 4; 9-Huangmazi; 10-Helan 15; 11-Youjin; 12-Lt-5. The same below.

图 1 马铃薯田间晚疫病病情指数

Figure 1 Disease index of potato varieties infected with *Phytophthora infestans* in field

表 2 第一次施药 7 d 后对马铃薯晚疫病的防效(%)

Table 2 Efficacy of fungicides 7 days after 1st application on late blight control in field trial (%)

处理 Treatment	克新 18 号 Kexin 18	麦肯 McCain	中兴 202 Zhongxing 202	荷兰 7 Helan 7	夏波蒂 Shepody	克新 13 号 Kexin 13	克新 1 号 Kexin 1	延薯 4 号 Yanshu 4	黄麻子 Huangmazi	荷兰 15 Helan 15	尤金 Youjin	Lt-5
1	72.17	97.46	71.83	94.68	65.42	92.42	35.90	87.34	21.67	15.51	45.92	88.16
2	89.57	76.14	77.13	95.33	70.42	93.91	42.08	34.88	16.17	22.79	44.67	81.38
3	68.70	97.82	81.03	96.66	47.39	92.40	65.72	95.30	33.00	14.46	27.58	77.08
4	61.74	93.00	70.63	96.89	51.85	90.44	45.38	93.73	33.19	17.80	21.51	85.88
5	86.12	96.44	78.94	97.28	59.24	88.55	46.32	76.54	45.67	20.47	29.09	89.36

表 3 第二次施药 7 d 后对马铃薯晚疫病的防效(%)

Table 3 Efficacy of fungicides 7 days after 2nd application on late blight control in field trial (%)

处理 Treatment	克新 18 号 Kexin 18	麦肯 McCain	中兴 202 Zhongxing 202	荷兰 7 Helan 7	夏波蒂 Shepody	克新 13 号 Kexin 13	克新 1 号 Kexin 1	延薯 4 号 Yanshu 4	黄麻子 Huangmazi	荷兰 15 Helan 15	尤金 Youjin	Lt-5
1	93.29	99.10	72.09	98.17	89.97	91.81	32.28	68.90	56.96	18.54	14.09	87.72
2	87.83	87.79	93.79	97.97	89.89	93.81	36.81	72.14	64.90	23.30	13.02	67.21
3	93.37	99.09	95.83	99.01	84.45	80.43	56.88	93.52	67.92	29.33	31.06	46.22
4	95.18	95.39	90.14	98.88	84.65	91.97	16.61	93.76	69.63	24.67	30.95	36.04
5	87.04	84.77	95.28	98.78	89.44	89.48	32.44	59.94	72.17	22.44	27.56	44.08

2.3 施药对马铃薯产量及薯块质量的影响

田间产量结果指出，马铃薯不同品种施药防治马铃薯晚疫病后，均能在一定程度上增加马铃薯田间产量(图 2)。在不同品种中每个药剂处理比对照增产幅度不同。病害发生初期施用银法利单用或与代森锰锌混用可以有效地控制马铃薯晚疫病，增加马铃薯田间产量，晚疫病发生严重的品种‘荷兰 7’、

‘黄麻子’和‘荷兰 15’的产量均不高，‘尤金’虽然发病严重，施药后防治效果不理想，但是由于其为早熟品种，因此对产量影响不大。‘Lt-5’晚疫病发生不十分严重，但是由于其种薯品质低导致出苗率低，因此田间产量比较低。综合产量结果指出，银法利单用或混用可以增加供试品种整体产量。

从图 3 看出，对马铃薯晚疫病较抗病的品种

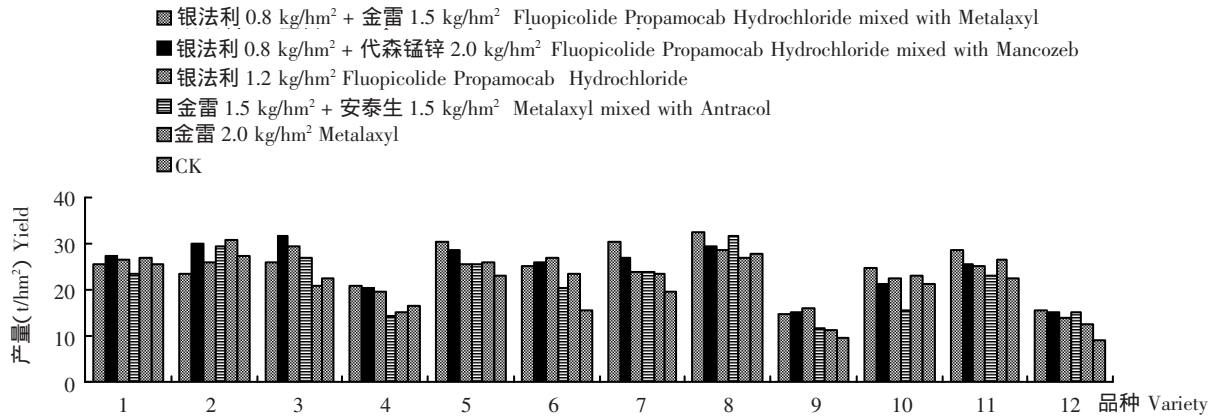


图2 试验药剂对马铃薯品种产量的影响

Figure 2 Effects of fungicides on potato yield

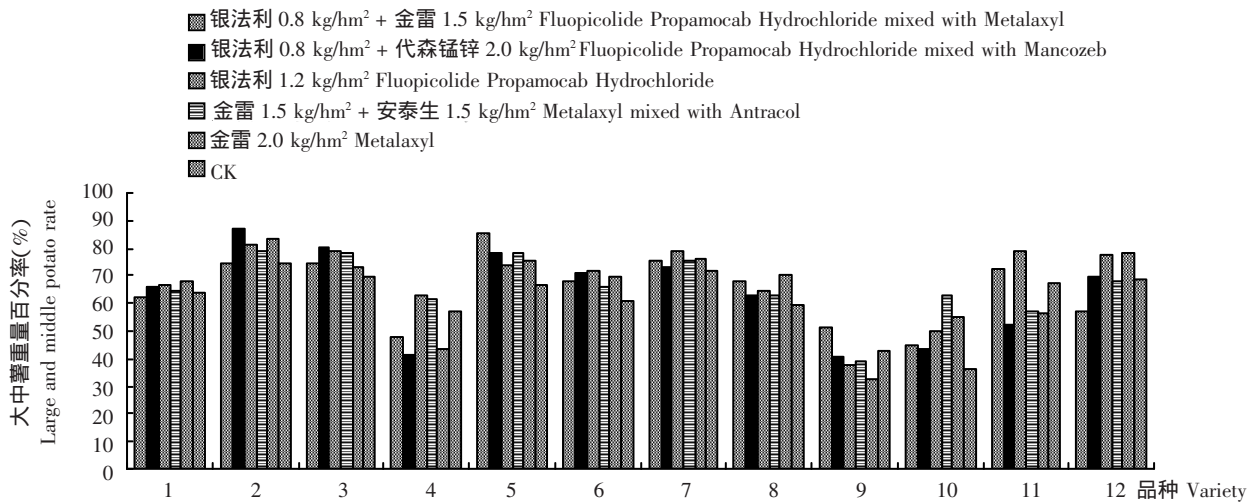


图3 试验药剂对大中薯重量百分率的影响

Figure 3 Effects of fungicides on large and middle sized potato percentage

‘克新18号’、‘麦肯’、‘中兴202’、‘夏波蒂’、‘克新13号’、‘克新1号’和‘延薯4号’, 试验药剂可以在一定程度上增加大中薯重量百分率。对于易感品种, 虽然药剂不能完全增加马铃薯大中薯率, 但是银法利单用和金雷与安泰生混用两个处理可以在一定程度上增加易感品种马铃薯大中薯率。

杀菌剂对田间马铃薯薯块晚疫病和早疫病发病程度调查结果指出, 试验药剂可以在一定程度上降低马铃薯薯块晚疫病发病率, 其中银法利单用或混用效果最好。试验各处理药剂不能有效控制‘荷兰7’和‘荷兰15’晚疫病和早疫病病薯率(表4、表5)。

从2011年7月26日~8月21日对没进行任何疫病防治的地块进行马铃薯12个品种的晚疫病发病程度

调查, 探讨12个马铃薯品种对马铃薯晚疫病的抗病性(图4)。8月7日调查, 12品种均已不同程度发病, 此时‘克新1号’、‘黄麻子’、‘尤金’和‘荷兰15’病叶率均已超过10%, 其他品种病叶率均处于5%以下。8月14日调查结果指出, 发病程度均有不同程度的增加, 此时病叶率处于5%以下的品种有‘克新18号’、‘克新13号’、‘延薯4号’和‘麦肯’。8月21日最后一次调查田间马铃薯已经大面积发病, 结果指出, 病叶率在5%以下(高抗)的品种有: ‘克新18号’、‘麦肯’、‘延薯4号’、‘克新13号’; 病叶率在5%~35%(抗)的品种为‘Lt-5’; 病叶率35%~65%(中抗)的品种为‘中兴202’、‘克新1号’、‘夏波蒂’; 病叶率66%以上(高感)的品种有黄麻子, ‘尤金’, ‘荷兰7’和‘荷兰15’。

表 4 试验药剂对不同品种马铃薯晚疫病病薯个数的影响

Table 4 Effects of fungicides on the number of potato infected with *Phytophthora infestans*

处理 Treatment	克新 18 号 Kexin 18	麦肯 McCain	中兴 202 Zhongxing 202	荷兰 7 Helan 7	夏波蒂 Shepody	克新 13 号 Kexin 13	克新 1 号 Kexin 1	延薯 4 号 Yanshu 4	黄麻子 Huangmazi	荷兰 15 Helan 15	尤金 Youjin	Lt-5
1	1	1	2	9	0	2	1	0	0	13	2	8
2	0	0	0	8	3	0	2	0	0	21	0	9
3	2	0	0	2	0	0	0	1	2	0	10	6
4	1	0	3	10	0	1	0	0	4	2	2	8
5	6	0	2	7	0	0	0	0	1	4	3	1
6	5	3	4	4	4	2	0	0	2	24	2	4

表 5 试验药剂对不同品种马铃薯早疫病病薯个数的影响

Table 5 Effects of fungicides on the number of potato infected with *Alternaria solani*

处理 Treatment	克新 18 号 Kexin 18	麦肯 McCain	中兴 202 Zhongxing 202	荷兰 7 Helan 7	夏波蒂 Shepody	克新 13 号 Kexin 13	克新 1 号 Kexin 1	延薯 4 号 Yanshu 4	黄麻子 Huangmazi	荷兰 15 Helan 15	尤金 Youjin	Lt-5
1	4	1	2	56	0	0	1	0	0	37	3	0
2	0	0	3	40	6	0	2	0	2	27	0	0
3	1	1	5	31	0	0	0	0	1	35	6	0
4	3	0	3	26	2	0	0	0	2	0	4	1
5	1	1	2	21	0	0	0	0	0	25	7	0
6	1	1	1	27	0	0	0	0	0	37	3	0

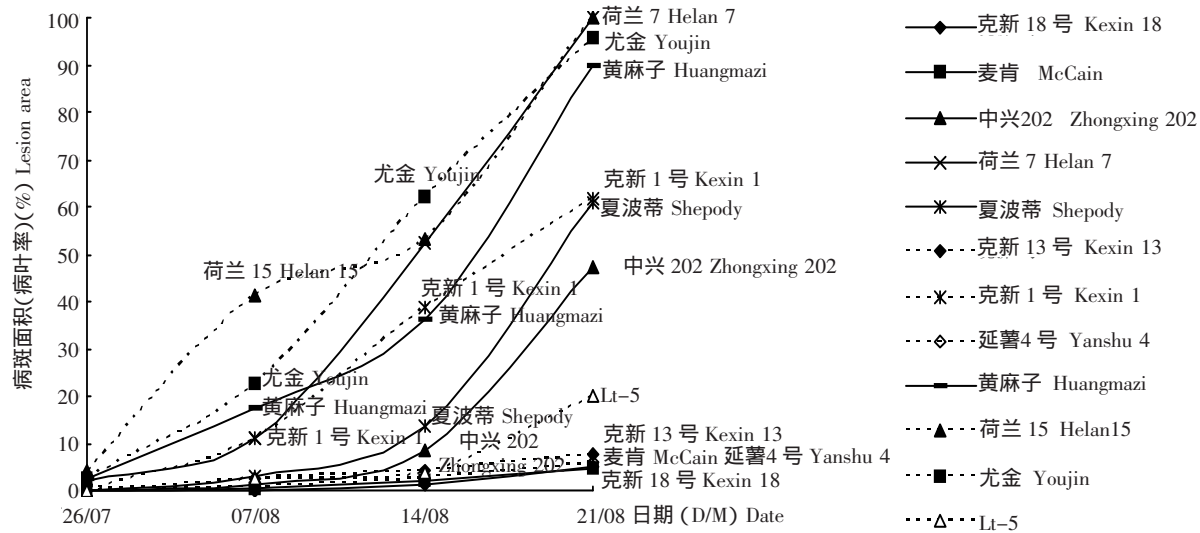


图 4 马铃薯品种晚疫病抗病性比较

Figure 4 Comparison for late blight resistance of potato varieties evaluated

3 讨论

马铃薯品种的抗晚疫病鉴定工作已经有很多报道。一些学者指出，Favorita(荷兰 7)为马铃薯晚疫病高感品种，Shepody(夏波蒂)为感病品种^[3-5]，在本试验中这两个品种与其鉴定结果一致。金光辉等^[5]通过对黑龙江省马铃薯资源晚疫病田间抗性评价过程中指出，不同年份间降雨量和平均空气湿度的不同

将对马铃薯田间自然条件下抗病性鉴定存在一定影响。试验人员通过对 2007~2011 年间本地区种植的马铃薯品种调查及气象条件总结指出，本试验可以反映本地区马铃薯在田间抗性水平。

葛林钦等人^[6]通过银法利单独施用或与安泰生混用防治马铃薯晚疫病结果指出，银法利对马铃薯晚疫病有较好的防效，可有效改善马铃薯光合作用，增加马铃薯薯块干物质的积累，对块茎膨大、提高

中图分类号：S532 文献标识码：B 文章编号：1672-3635(2012)05-0307-03

马铃薯愈伤组织再生体系的研究进展

方贯娜，庞淑敏*

(郑州市蔬菜研究所，河南 郑州 450015)

摘 要：马铃薯愈伤组织再生体系的建立是进行马铃薯遗传转化的基础。外植体选择、培养基配方以及培养过程中褐化的控制等都是影响愈伤组织诱导和再生体系建立的关键因素。本文主要从愈伤组织诱导、愈伤组织继代和分化三个阶段进行详细总结，并提出愈伤组织诱导，建立再生体系中存在的问题及今后的研究方向，以期建立马铃薯愈伤组织再生体系提供理论参考和技术借鉴。

关键词：马铃薯；愈伤组织；再生体系

Research Progress on Callus Regeneration System of Potato

FANG Guanna, PANG Shumin*

(Zhengzhou Vegetable Research Institute, Zhengzhou, Henan 450015, China)

Abstract: Callus regeneration system of potato was established, which was the base for potato genetic transformation. Explant selection, medium formula and browning control of culture process are key factors influencing the callus inducement and the regeneration system establishment. This paper summarized the three phase of callus inducement, subculture and differentiation. It raised some questions and gave future research direction about the callus inducement and establishment of callus regeneration system. It would provide theoretical and technical references for establishing the callus regeneration system of potato.

Key Words: potato; callus; regeneration system

收稿日期：2012-05-14

基金项目：脱毒马铃薯试管薯工厂化繁育技术研究(河南省农业厅专项资金项目，豫财建 2010623 号)。

作者简介：方贯娜(1978-)，女，助理研究员，主要从事马铃薯组织培养工作。

* 通信作者(Corresponding author)：庞淑敏，研究员，主要从事马铃薯脱毒技术及产业化应用研究，E-mail: psmm9508@126.com。

马铃薯商品率和减少病烂薯率具有很好的效果。

本试验综合品种特性和药剂防治指出，‘荷兰7’，‘黄麻子’、‘荷兰15’和‘尤金’为马铃薯晚疫病易感品种，因此田间管理要提前预防马铃薯晚疫病的发生。‘克新18号’、‘麦肯’、‘克新13号’、‘延薯4号’、‘中兴202’、‘L1-5’、‘夏波蒂’和‘克新1号’对马铃薯晚疫病具有一定抵抗能力，病害发生初期施药可以有效的控制病害扩展。经过多年田间马铃薯晚疫病防治试验发现，本地区现使用的马铃薯晚疫病药剂防治指示品种‘荷兰7’与‘荷兰15’由于这两个品种是马铃薯晚疫病感病品种，田间发病后病害扩展迅速，施药后不能够明显控制病害，并且药剂处理之间病害扩展差异不明显，通过田间调查发现‘克新1号’品种较抗马铃薯晚疫病，并且喷施马铃薯晚疫病防治药剂

后各处理之间病害扩展程度明显，比较适合作为本地区马铃薯晚疫病药剂防治的指示品种。

[参 考 文 献]

- [1] 汤凤兰, 朱长波, 李敏, 等. 寒地马铃薯“宽高密”高产栽培模式示范与应用[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(4): 227-228.
- [2] 鲁绍凤, 杨艳丽, 胡先奇, 等. 云南省马铃薯主栽品种对晚疫病的抗性分析[J]. 云南农业大学学报, 2006, 21(5): 586-590.
- [3] 金光辉, 吕文河. 俄罗斯马铃薯资源在黑龙江省的晚疫病田间自然抗性评价[J]. 作物杂志, 2008(1): 79-82.
- [4] 王信, 程亮, 郭青云. 青海省马铃薯品种对晚疫病病菌的抗性分析[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(4): 238-241.
- [5] 姚裕琪, 巩秀峰, 高奇华, 等. 马铃薯品种对晚疫病的抗性评价[J]. 福建农业科技, 2001(4): 5-6.
- [6] 葛林钦, 余光海, 龙坤云, 等. 马铃薯晚疫病药剂防治试验研究[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(1): 31-33.