

增产菌处理马铃薯的增产效应研究

丁秀琦

(青海大学农学系 西宁 810016)

摘 要

增产菌不同时期处理马铃薯可明显缩短出苗期, 延长苗期和初花期, 且室内根和芽条生长量、大田单株主茎数、主茎粗度、单株叶面积和鲜重干重明显优于对照。用增产菌拌种, 并在现蕾期和初花期两次根外喷雾, 2 品种单位面积产量较对照平均提高 37.72%, 块茎淀粉含量平均提高 12.75%。

关键词 增产菌, 马铃薯, 拌种, 喷雾

1 前 言

由北京农业大学植物生态工程研究所研制的增产菌和益微系列产品, 都是微生态制

剂。是根据微生态学原理研制的农作物益菌制剂。它是生物技术应用农业生产的重大突破, 是农学研究的新领域, 也是一项投资少, 见效快的农作物增产栽培新途径和新技术。为了解这类制剂在高寒生态条件下对当

~~~~~

the last 10 years among germplasm introduced from the International Potato Center (CIP), some of which have been used in production with remarkable impact. The population B materials introduced from CIP with horizontal resistance in the recent two years are even more invaluable for breeding on late blight resistance. It is expected that the outstanding characters of the materials can be quickly applied in production. In the aspect of future research on later blight, the authors propose that strengthening in international cooperation, integration and coordination of research program as well as establishment of rational seed multiplication system are key to success in late blight resistance breeding. Other measurements such as build-up of measuring and forecasting system, research on mutation of strains as well as the study on biology and epidemiology of oospores are necessary basic work for effective control of late blight out-break.

**KEY WORDS:** potato, *phytophthora infestans*, pathogen, race, vertical resistance, horizontal resistance, mating type

地主要粮食作物之一马铃薯的生态适应性, 增产效应及其具体应用技术, 我们设计了此项试验研究。

## 2 材料与方法

### 2.1 试验材料

马铃薯品种高原8号和青薯168, 由青海省农林科学院提供。增产菌选用北京密云县微生物实验站生产的01型和02型制剂。

### 2.2 试验步骤

**2.2.1 室内试验** 1991~1992年进行。两年均于4月10日切块, 2品种按亩10g增产菌分别拌种。然后和对照各取出30个切块分别平均置于各3个方瓷盘中, 室温下保湿。每隔3d观察记录芽长0.5cm时的出芽日期、根和芽条生长量。主芽长15cm时测定其粗度, 并停止观察。

**2.2.2 大田试验** 1992~1993年在青海大学试验田进行。裂区设计, 主处理为品种, 副处理为增产菌不同时期施用技术。共3种处理技术: ①播种期切块按亩10g增产菌拌种; ②拌种加现蕾期一次亩喷10g增产菌水溶液25kg; ③拌种加现蕾期和初花期两次喷

雾。小区面积30m<sup>2</sup>, 3次重复。4月19~21日播种, 亩4000株, 60cm等行距种植。其余栽培技术皆同大田。

生长期观察记载了各生育时期。现蕾至终花期每隔15d每小区随机挖取6株, 测定其单株干重。盛花期调查了单株主茎数、主茎粗度和单株叶面积。茎叶枯萎前每小区随机挖取4株, 测定了单株鲜重。收获时每小区随机挖取6株, 调查了直径大于7.5cm的大块茎数和单株块茎重。按小区计产量。

**2.2.3 块茎淀粉含量分析** 1993年收获时每小区随机拾取5个块茎, 室内放置30d后切片, 60℃恒温下烘干磨粉, 用碘比色法测定其淀粉含量, 3次重复。

## 3 结果与分析

### 3.1 室内根及芽条生长

用增产菌对种薯切块拌种处理后2个品种室内根及芽条生长情况见表1。拌种处理与对照比较, 两品种的出芽期提早3~4d, 根和芽条日生长量分别增加36.05%和94.01%, 15cm长时主芽粗度增粗22.9%。

表1 增产菌拌种薯切块对室内根芽条生长的影响

| 品 种   | 处 理 | 出芽日期<br>(月·日) |      | 根条长速<br>(cm/3日) |      | 芽条长速<br>(cm/3日) |      | 主芽粗度<br>(直径: cm) |      |
|-------|-----|---------------|------|-----------------|------|-----------------|------|------------------|------|
|       |     | 1991          | 1992 | 1991            | 1992 | 1991            | 1992 | 1991             | 1992 |
| 高原8号  | 拌种  | 4.15          | 4.17 | 1.69            | 1.85 | 1.22            | 1.35 | 1.02             | 0.93 |
|       | CK  | 4.19          | 4.20 | 1.16            | 1.47 | 0.73            | 0.66 | 0.78             | 0.79 |
| 青薯168 | 拌种  | 4.16          | 4.16 | 1.52            | 1.78 | 1.21            | 1.39 | 0.96             | 1.01 |
|       | CK  | 4.19          | 4.20 | 1.23            | 1.17 | 0.56            | 0.72 | 0.80             | 0.82 |

### 3.2 生育时期

增产菌不同时期处理对2个品种大田各生育时期均有明显影响(表2)。两品种拌种较对照出苗期提早3~4d, 现蕾期延缓3~

4d, 初花期延缓5~7d; 拌种加一次喷雾和拌种加2次喷雾较对照初花期延缓6~8d。增产菌处理后出苗至成熟期与对照比较青薯168延长4~5d, 高原8号延长7~8d。

表 2 增产菌处理对马铃薯生育时期(月.日)的影响

| 处 理 | 出苗期    |        | 现蕾期    |        | 初花期    |        | 终花期    |        | 成熟期    |        |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|     | 高原 8 号 | 青薯 168 | 高原 8 号 | 青薯 168 | 高原 8 号 | 青薯 168 | 高原 8 号 | 青薯 168 | 高原 8 号 | 青薯 168 |
| A   | 5.25   | 5.23   | 6.27   | 6.22   | 7.17   | 7.15   | 8.30   | 8.26   | 10.5   | 9.28   |
| B   | 5.25   | 5.23   | 6.27   | 6.22   | 7.18   | 7.15   | 8.31   | 8.27   | 10.6   | 9.28   |
| C   | 5.25   | 5.23   | 6.27   | 6.22   | 7.17   | 7.15   | 8.31   | 8.27   | 10.6   | 9.29   |
| CK  | 5.29   | 5.26   | 6.27   | 6.21   | 7.12   | 7.7    | 8.25   | 8.22   | 10.2   | 9.27   |

\* 处理 A 为切块拌种, B 为拌种加现蕾期喷雾, C 为拌种加现蕾和初花期两次喷雾 (下同)

3.3 田间生长

增产菌不同时期处理对两个品种的田间生长特性影响亦很明显(表 3)。2 品种拌种较对照单株主茎数增加 0.60 个, 主茎粗度增加 0.17cm, 单株叶面积增加 416.40cm<sup>2</sup>, 单株鲜重增加 134.10g; 拌种加 1 次喷雾较

对照单株主茎数增加 0.75 个, 主茎粗度增加 0.18cm, 单株叶面积增加 550.45cm<sup>2</sup>, 单株鲜重增加 205.05g; 拌种加两次喷雾处理较对照单株增加 0.70 个, 主茎粗度增加 0.19cm, 单株叶面积增加 699.35cm<sup>2</sup>, 单株鲜重增加 278.6g。

表 3 增产菌处理对马铃薯田间生长的影响

| 处 理 | 单株主茎数(个/穴) |        | 主茎粗度(直径: cm) |        | 单株叶面积(cm <sup>2</sup> /株) |        | 单株鲜重(g/株) |        |
|-----|------------|--------|--------------|--------|---------------------------|--------|-----------|--------|
|     | 高原 8 号     | 青薯 168 | 高原 8 号       | 青薯 168 | 高原 8 号                    | 青薯 168 | 高原 8 号    | 青薯 168 |
| A   | 2.9        | 3.5    | 1.51         | 1.62   | 6804.2                    | 7202.1 | 1303.4    | 1431.2 |
| B   | 3.1        | 3.6    | 1.50         | 1.64   | 6979.6                    | 7294.8 | 1367.9    | 1508.6 |
| C   | 3.0        | 3.6    | 1.53         | 1.63   | 7106.9                    | 7465.3 | 1455.1    | 1567.5 |
| CK  | 2.4        | 2.8    | 1.34         | 1.45   | 6386.1                    | 6787.4 | 1155.6    | 1310.8 |

3.4 干物质生产

参试品种自现蕾期至终花期干物质生产均明显受到增产菌不同时期处理影响 (表 4)。尽管 2 品种干物质生产存在明显差异, 但均以拌种处理的不同时期干物质积累量高

于对照; 拌种加一次喷雾高于拌种处理; 拌种加 2 次喷雾高于拌种加 1 次喷雾处理。其中拌种加两次喷雾下, 2 品种较对照干物质积累量平均提高: 7 月 27 日为 14.38%, 8 月 11 日为 13.82%, 8 月 26 日为 12.25%。

表 4 增产菌处理对马铃薯干物质生产的影响(g/株)

| 处 理 | 6 月 27 日 |        | 7 月 12 日 |        | 7 月 27 日 |        | 8 月 11 日 |        | 8 月 26 日 |        |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | 高原 8 号   | 青薯 168 | 高原 8 号   | 青薯 168 | 高原 8 号   | 青薯 168 | 高原 8 号   | 青薯 168 | 高原 8 号   | 青薯 168 |
| A   | 28.44    | 33.57  | 81.62    | 96.77  | 156.68   | 187.35 | 208.94   | 247.52 | 255.66   | 318.57 |
| B   | —        | —      | 82.91    | 99.16  | 161.09   | 197.21 | 214.33   | 256.19 | 259.94   | 326.08 |
| C   | —        | —      | —        | —      | 161.28   | 197.83 | 216.72   | 257.55 | 264.43   | 331.10 |
| CK  | 23.95    | 28.73  | 72.59    | 86.36  | 143.36   | 170.17 | 193.05   | 223.22 | 238.11   | 291.87 |

3.5 产量及其构成因素和块茎淀粉含量

本试验中尽管参试品种的产量及其构成因素和块茎淀粉含量存在较明显差异, 但在增产菌不同时期处理下, 这些产量及其品质

性状仍然受到显著影响 (表 5)。2 品种拌种较对照单株大块茎数、单株块茎重、小区产量和块茎淀粉含量分别提高 36.11%、39.90%、34.77%和 12.91%; 拌种加 1 次

表 5 增产菌处理对马铃薯产量及其构成因素和块茎淀粉含量的影响

| 处 理 | 单株大块茎数<br>(> 7.5cm) |        | 单株块茎重(kg) |        | 小区产量(kg)* |     |        |     | 淀粉含量(%)* |     |        |     |
|-----|---------------------|--------|-----------|--------|-----------|-----|--------|-----|----------|-----|--------|-----|
|     | 高原 8 号              | 青薯 168 | 高原 8 号    | 青薯 168 | 高原 8 号    | 显著性 | 青薯 168 | 显著性 | 高原 8 号   | 显著性 | 青薯 168 | 显著性 |
| A   | 2.5                 | 3.6    | 9.64      | 0.83   | 103.17    | AB  | 118.60 | AB  | 15.04    | AB  | 17.10  | AB  |
| B   | 2.5                 | 3.7    | 0.63      | 0.83   | 99.09     | B   | 119.41 | AB  | 15.09    | A   | 17.15  | A   |
| C   | 2.7                 | 3.6    | 0.70      | 0.85   | 103.45    | A   | 123.64 | A   | 15.06    | AB  | 17.03  | AB  |
| CK  | 1.8                 | 2.7    | 0.46      | 0.59   | 73.75     | C   | 91.48  | B   | 13.12    | B   | 15.38  | B   |

\* 相同字母差异未达 0.01 显著水平

喷雾较对照上述产量和品质性状分别提高 37.96%、38.83%、32.45% 和 13.26%；拌种加 2 次喷雾较对照以上 4 项性状分别提高 41.67%、48.12%、37.71% 和 12.75%。对小区产量的平均效果以拌种加 2 次喷雾处理为优。对块茎淀粉含量的平均效果则以拌种加 1 次喷雾处理为优。

4 讨 论

增产菌是作物体自然生态的成员，它是

作物体上的共生菌，它的活动主要受作物个体微生态环境的影响，在高寒生态环境中，对作物依然具有良好的适应性。本试验用增产菌不同时期处理马铃薯，均表现出良好的增产和改善品质的效果。

施用增产菌是一个全新的作物增产栽培措施。这一措施可以同其它任何栽培措施相结合（杀细菌剂除外）。不但不会产生矛盾，还具有互相促进，相得益彰的效果。本试验中增产菌处理马铃薯的增产和改善品质的效果就是在其它栽培技术配合下取得的。

INCREASING TUBER YIELD BY TREATING POTATOES WITH “ZENGCHANJUN”, A MICROBIAL AGENT

Ding Xiuqi

(Department of Agronomy, Qinghai University, Xining 810016)

ABSTRACT

Treating potatoes by using “Zengchanjun”, a microbial agent, can shorten the days requirgd for emergence and prolong the blooming date. In indoor experiment, the roots and sprouts on treated seed tubers grown faster. In field experiment, the main stem number per hill, the diameter of main stem, and leaf area, fresh and dry weight per hill were all increased compared with the control. The mean tuber yield per unit area and starch content for the two cultivars, Gaoyuan 8 and Qingshu 168, were increased by 37.72% and 12.75%, respectively, over the control when seed tubers were mixed with “Zengchanjun” and foliage was sprayed two times at the flower bud stage and the early flowering stage.

KEY WORDS: potato, microbial agent, dressing, spray