イネ馬鹿苗病防除に関する研究

Ⅱ. ベノミル, チオファネートメチル剤の 開花期散布による防除効果

北 村 義 男*

Yoshio KITAMURA: Studies on the control of Bakanae disease of rice plant
II. Effect of benomyl and thiophanate-methyl by spraying at the flowering stage of rice plant on the control of Bakanae disease.

摘要: 病原菌胞子液を開花期に2日連続噴霧接種し、ベンレート、トップジンM各水和剤の500倍液を菌接種前または接種後に、それぞれ1回散布した。刈り取った種籾について病原菌の検出状況を調べた結果、散布区では種籾のごく表面に菌が付着しているものが多く、無散布区に比べて種籾内部への侵入阻害効果が認められた。また散布区の病苗率は、無散布区に比べきわめて低く、高い発病防止効果を認めた。ただトップジンM水和剤は菌の籾内部侵入阻害力、発病防止効果ともにベンレート水和剤より、やや劣るようであった。ベンレート水和剤散布区の種籾を本剤の500~7,000倍液に浸漬消毒したところ、7,000倍液でも消毒効果はかなり高く、無散布区種籾の500倍液浸漬と同等の効果が得られた。

一方、一般圃場を用いてベンレート水和剤の実用効果を検討した結果、ベンレート水和剤500倍液1~2回開花期散布は発病をかなり抑制し、とくに2回散布の効果が顕著であった。

以上の結果から、ベンレート水和剤の開花期2回散布は顕著な発病防止効果を示すとともに、種籾の消毒効果の向上に寄与し、高い防除価を得ることができるものと思われる。

緒 言

イネ馬鹿苗病が近年、漸増多発の傾向にあるのは、作期の早期化、保菌籾の増加、機械移植にともなう箱育苗の急増、さらには種籾消毒の不徹底などの原因によるものと考えられる。このうち、種籾の保菌率が高まっているのは、罹病株抜き取りの省略、散布用有機水銀剤の使用中止による種籾感染の増加などが一因ではないかと思われる。本病の防除は無病の種籾を選ぶのが最良の防除法であるが、実際にはかなり困難な場合が多い。そこで本田開花期の薬剤散布による防除ならびにそれが種籾の消毒効果におよぼす影響について試験を行なったので、その結果を報告する。

本文に先立ち、本稿のご校閲をいただいた滋賀県農業試験場長山仲巖博士に対し、深謝の意を表す。

試験方法および結果

試験—1 (1972~1973)

本研究の一部は昭和49年度日本植物病理学会関西部会で発表した。

* 滋賀県農業試験場

Shiga Agricultural Experiment Station, Shiga, Japan.

草津市西洪川の農試圃場において、6月7日植の滋賀旭27号を用い、開花期に胞子懸濁液を噴霧接種し、その前後にベンレートおよびトップジンM水和剤を散布して、成熟期の10月20日に各区の中央部10株を任意に刈り取り、その籾を供試した。供試面積は各区4m²である。

菌の接種は本田発病株から分離した馬鹿苗病菌を2%蔗糖加用ジャガイモ煎汁液体培地で3日間振盪培養し、その胞子液を開花期に2日連続(8月31日午後3時、9月1日午後2時)m²当り140mlを噴霧接種した。また薬剤散布はベンレート水和剤(ベノミル50%)、トップジンM水和剤(チオファネートメチル70%)の各500倍液を菌接種前(8月31日午前11時)または菌接種後(9月2日午前10時)に各1回、m²当り120mlを肩掛式噴霧機で散布した。無散布区は薬剤の代りに水をそれぞれ散布した。

1. 菌の種粒内部侵入阻害効果

種粒を、籾殻と玄米に分離し、前報⁷⁾に準じて馬鹿苗病菌の検出を行なった。種粒の表面殺菌は昇永1,000倍液に2分間浸漬後、蒸留水で3回洗浄した。供試数はベトリ皿当り20粒、1区2ベトリ皿で2回反復した。結果はTable 1のとおりである。

籾殻からの菌検出率は各散布区ともきわめて高く、無散布区と大差なかった。無散布区の籾は表面殺菌を行なった場合ほとんど菌の検出率は変わらないのに対し、薬剤散布区では検出率が著しく低下した。玄米は各区とも籾殻に比べて検出率は低く、とくに薬剤散布区は検出が低率で、散布の効果が認められた。散布時期については、籾殻、玄米ともに菌の検出率に大差はなかった。なお、トップジンM水和剤はベンレート水和剤に比べ、種粒内部の菌侵入阻止力はやや劣った。

2. 発病防止効果

1973年5月8日ホーローバット (34×28×4cm) に細粒 8・6・8 化成を 8g 施用した田土を 4kg ずつ入れ、ハト胸程度に催芽した籾を各区 8g ずつ播種して

ガラス室内で育苗し、徒長苗および枯死苗を7～10日ごとに抜き取って、病苗率を調査した。試験は2区制で行ない、種粒の表面殺菌は実験1に準じた。結果はTable 2に示した。

薬剤散布区の病苗率は無散布区に比べるといずれも低く、高い防除効果が認められ、散布時期による差はあまりなかった。薬剤の種類ではベンレート水和剤に比べてトップジンM水和剤の効果はやや劣った。

3. 薬剤散布の消毒効果におよぼす影響

菌の種粒内部侵入阻害効果の高いベンレート水和剤散布区の種粒各 8g をハト胸程度に催芽後、ベンレート水和剤の 500, 3,000, 5,000, 7,000 倍液に各6時間浸漬し (水温 17.0～23.5℃), 1973年5月15日バットに播種した。32℃で2日間おいた後、ガラス室内で育苗し病苗率を調査した。結果はFig. 1のとおりである。

無散布区ではベンレート水和剤 500 倍液浸漬の病苗率が3.5%で最も低く、濃度が低くなるにともなって、病苗率はほぼ直線的に上昇し、防除効果は著しく低下

Table 1. Inhibitory effect of chemicals sprayed at two different times of the flowering stage of rice plants on the invasion of *Gibberella fujikuroi* into seeds

Chemical	Dilution	Spraying ^{a)}	Undisinfected seed		Disinfected seed ^{b)}	
			Hull	Unhulled rice	Hull	Unhulled rice
Benlate	500×	B. I	80.0 ^{c)}	17.5	12.5	12.5
		A. I	97.5	18.5	17.5	14.9
Topsin-M	500×	B. I	100	29.5	52.5	22.5
		A. I	100	37.5	43.9	27.5
Untreated			100	77.5	87.5	52.2

a) B.I; 4 hours before inoculation, A.I; 20 hours after inoculation

b) The seed surface was sterilized with 0.1% HgCl₂ solution for 2 minutes, and then the seed was washed 3 times in distilled water. The hull and the hulled rice were separated from the seed.

c) Detection frequency

Table 2. Control effect of chemicals sprayed at two different times of the flowering stage of rice plants on Bakanae disease in seedlings^{a)}

Chemical	Dilution	Spraying ^{b)}	Undisinfected	Disinfected ^{c)}
			seed	seed
Benlate	500×	B. I	11.4 ^{d)}	7.7
		A. I	8.9	8.5
Topsin-M	500×	B. I	27.8	11.0
		A. I	23.1	14.3
Untreated			44.4	37.7

a) The seeds harvested from the plants were sown in nursery bed in next spring.

b), c) Refer to Table 1.

d) Percentage of disease occurrence

Fig. 1. Disinfection effect of rice seeds harvested from the plants sprayed with 1 : 500 dilution of Benlate wettable powder at two different times of the flowering stage by soaking in Benlate wettable powder suspension for 6 hours on Bakanae disease in seedlings

した。これに対して、散布区の病苗率は500倍で0.4～0.8%とわずかの発病にとどまり、顕著な防除効果を示した。3,000～7,000倍では500倍に比べると効果はやや劣るもののかなり高く、濃度間の差もほとんどみられなかった。

試験—2 (1973~1974)

蒲生郡日野町佐久良で多発した農家圃場（品種日本晴，5月10日稚苗機械移植，発病株率25～30%）を用いて試験を行なった。

開花期にベンレート水和剤 500, 1,000, 2,000, 4,000倍液を各1回(8月13日)または各2回(8月13日, 8月17日), 10a当り120ℓを肩掛式噴霧機で散布した。9月27日各区の中央部30株を任意に刈り取り採種した。試験規模は1区 12m², 2区制とした。

1974年4月伊吹肥鉄土と田土を等量ずつ混合した用土に細粒8・6・8化成10gを施用して育苗箱に4kgずつ入れ、十分に混和した種粃を各区50gずつハト胸程度に催芽後播種した。32Cで2日間おいた後ガラス室内で育苗し、病苗率を調査した。試験は1区1/4箱使用し2回反復した。結果はFig. 2のとおりである。

ペンレート水和剤 500 倍の開花期 2 回散布は最も防除効果が高く、1 回散布がこれに次ぎ、1,000~4,000 倍液では劣った。500、1,000 倍の 2 回散布は 1 回散布に比べて明らかに効果がまざったが、2,000、4,000 倍ではほとんど差が認められなかった。

Fig. 2. Control effect of Benlate wettable powder sprayed at the flowering stage of rice plants in field on Bakanae disease in seedlings. The seeds from the plants were sown in nursery bed in next spring.

考 察

イネの種子伝染性病害に対しては、無病の種籾を使用するのが最良の防除法であることは今さらいうまでもない。しかし馬鹿苗病は罹病イネ体に形成された分生胞子が空中飛散し、感染するため、無病の種籾を得られない場合が多い。馬鹿苗病菌分生胞子の飛散について、渡部¹³⁾は病斑上の水滴によって胞子は容易に離脱するが、乾燥状態での飛散は皆無であるとし、鈴木¹²⁾も胞子の離脱量は風速に比例し、風雨によって遠方まで飛散して、保菌籾を形成することを報告している。また清水ら¹⁴⁾は胞子の飛散距離と発病率との関係を調べた結果、発病を大きく左右する一応の目安を30m とすることを提案しているが、胞子は90m 離れた地点でも採集され発病を認めている。いずれにしても、本菌の胞子離脱には降雨がきわめて重要な役割を果たしており、胞子の飛散距離は風速に比例し、風雨が強いと種籾の感染も多くなることを指摘している。

ところで現在用いられている種粒消毒剤は、馬鹿苗病に対し従来の有機水銀剤に比べ同等以上の効果を示すが、いずれも水と剤である上に、効果発現機構が水銀剤とは著しく異なり、使用法が多少複雑であるため、薬剤の特性を充分理解していないと、消毒効果が極端に低下する^{4,5,6,8,10)}。一方浸種中⁸⁾あるいは育苗箱中¹⁴⁾における保菌粒からの2次伝染などの報告がある。したがって種粒はできるだけ無病に近いものを使用することがきわめて大切である。しかし採種圃では、近接す

る一般圃場の発病株早期除去を徹底させることはきわめてむずかしく、健全な種籾生産上問題となっている。

馬鹿苗病菌の濃厚孢子液 ($\approx 10^7/\text{ml}$) を開花期に人工接種しベンレート水和剤、トップジンM水和剤を菌接種前・後に各1回散布した結果、籾殻からは無散布区と同等に菌が高率に検出されたが、種籾を表面殺菌すると、薬剤散布区の菌検出率は極端に低下した。玄米についても散布区の菌検出率は、無散布区に比べてかなり低かった。

トップジンM水和剤散布区では籾殻、玄米からの菌検出率がベンレート水和剤に比べてかなり高く、とくに種籾の表面を消毒した籾殻からの検出率が目立って高かったのは、籾殻の内側に菌の侵入が多かったことを示唆している。発病調査の結果をみると、薬剤散布区は無散布区に比べて病苗率は著しく低く、高い発病防止効果を認めた。ベンレート水和剤区の病苗率が8~11%であるのに対し、トップジンM水和剤区は11~28%とやや劣ったことは、トップジンM水和剤区は籾殻および玄米での菌検出率が高く、種籾内部への菌侵入阻止力が若干低かったこととほぼ一致する。一方ベンレート水和剤散布区の種籾を本剤で浸漬消毒したところ、500倍浸漬の効果が最も高く、3,000~7,000倍ではやや劣るものの、7,000倍でも無散布区の500倍液浸漬に匹敵する効果を示した。このことは病原菌が種籾の内部まで深く侵入していない軽汚染籾は、かなり低濃度液で浸漬消毒しても高い防除価が得られることの証左である。また薬剤散布時期によって効果に大差なかったことは、予防、治療の両面的効果を備えているものと考えられる。

自然感染圃場での試験結果によると、ベンレート水和剤の500倍液開花期2回散布の防除効果が最もすぐれ、1回散布がこれに次ぎ、1,000~4,000倍ではやや劣る傾向であった。本病は開花期に最も感染率が高く、

しかも籾組織内部に菌が深く侵入し、籾が成熟するにともなう、籾自身が感染しにくくなるといわれている^{12,13)}ことから、薬剤の散布時期は開花期が最適と考えられる。

これらのことから、ベンレート水和剤500倍液の開花期1~2回散布は馬鹿苗病菌の種籾内部侵入を阻害して、種籾の感染率を低下させ、また消毒効果の向上に寄与するもので、とくに健全種子の生産供給を使命とする採種圃の付近に発病株がある場合には、薬剤散布を行う必要がある。なお、最近黒点米の発生原因として問題になっているイネシנגレセンチュウとの同時防除についてもあわせて検討し、新しい防除法を確立させることが望ましい。

引用文献

- 1) 古田 力・山形 昇(1960) 日植病報 25:59.
- 2) 逸見武雄・瀬戸房太郎・池屋重吉(1931) 植物病害研究 1:99—110.
- 3) 石井正義(1975) 日植病報 41(3):246.
- 4) 伊藤 弘・東海林久雄・田中 孝(1973) 北日本病虫研報 24:52.
- 5) 川瀬 譲・今井国貴・合田 薫(1972) 関西病虫研報 14:63—64.
- 6) 北村義男(1974) 関西病虫研報 16:116—117.
- 7) ———(1975) 関西病虫研報 17:32—37.
- 8) ———(1975) 関西病虫研報 17:97—98.
- 9) 黒沢英一(1927) 台湾農事報:243—245.
- 10) 西岡幹弘・都築 仁・中西 勇(1974) 関西病虫研報 16:117—118.
- 11) 清水寛二・田中伊和夫・河合利雄(1975) 関西病虫研報 17:96.
- 12) 鈴木穂積(1975) 日植病報 41:119.
- 13) 渡部 茂(1966) 北日本病虫研報 17:45.
- 14) ———(1971) 北日本病虫研報 22:66.

Summary

Rice plants grown in the field were inoculated with the spore suspension of *Bakanae* fungus, *Gibberella fujikuroi* (Saw.) S. Ito, during two days consecutively at the flowering stage of the plants. Spraying with 1:500 dilution of Benlate and Topsin-M wettable powder containing 50% benomyl and 70% thiophanate-methyl, respectively, was made at two different times, that is, 4 hours before and 20 hours after inoculation of the fungus. In order to clarify the degree of invasion of the fungus into seeds harvested from those plants, the mycelia in hull and hulled rice were examined. While, the efficiency of practical control on *Bakanae* disease was judged in the seedling bed test in next spring. Spraying with 1:500 dilution of Benlate wettable powder was apt to be more effective for both the inhibition of the fungus invasion into seeds and the control of *Bakanae* disease than that of Topsin-M wettable powder.

The seeds from those plants were soaked in Benlate wettable powder suspension separately

at 1:500—1:7,000 dilution for 6 hours. The soaking of Benlate-sprayed seeds in the suspension at 1:7,000 dilution showed good controlling effect on Bakanae disease about equal to that of untreated seeds in the suspension at 1:500 dilution, though it was less effective than that in the suspension at 1:500 dilution.

On the one hand, 2 times spraying with 1:500 dilution of Benlate wettable powder at the flowering stage of rice plants gave the best control effect on Bakanae disease in the field where Bakanae disease was found to occur severely.

From these results, it seemed that Bakanae disease was effectively controlled and the efficiency of seed disinfection increased remarkably, when Benlate(benomyl 50% WP) was sprayed with 1:500 dilution twice at the flowering stage of rice plants.