

特集：果実腐敗の現状と対策〔3〕

ナシ・セイヨウナシ果実腐敗の現状と対策

長野県果樹試験場 ^{いわ}岩 ^{なみ}波 ^{やす}靖 ^{ひこ}彦

はじめに

果実腐敗性病害は生産物である果実に発生するため、その被害は直接減収に結びつくとともに生産者にとっては丹精込めて作った果実が台無しになり、生産意欲の減退にもつながりかねない。果実腐敗性病害の中には出荷後に発病するものもあり、大きな問題となる。

ナシの果実腐敗性病害には輪紋病、黒斑病などがあり、その発生が問題となることも多い。ここでは、近年問題とされる主要な果実腐敗性病害について、長野県における発生の現状と、考えられるいくつかの対策について述べてみたい。

I ナ シ

ナシで問題となる果実腐敗性の病害としては、‘二十世紀’では黒斑病、‘幸水’、‘豊水’では輪紋病が代表的である。また、近年‘幸水’で胴枯病菌 (*Phomopsis fuku-shi*) による心腐れ症状 (果実内部腐敗) の発生が全国的に問題となっている。その他にも疫病、灰星病なども果実を腐敗させる病害であり (坂神・工藤, 1994), 疫病は1998年に多発して問題となった (梅本・長江, 1998)。

黒斑病に対してナシの品種は、抵抗性と罹病性があり、罹病性品種の代表的なものは‘二十世紀’である。農林水産統計速報によれば、1999年におけるナシの結果樹面積は16,900 haである。品種別では‘幸水’が6,500 ha, ‘豊水’が4,010 haと1, 2位を占め、‘二十世紀’は2,900 haで第3位となっている。‘二十世紀’の栽培において黒斑病の発生が最も問題となることは、現在でも変わらないが、栽培面積の1, 2位を占める‘幸水’、‘豊水’は黒斑病に抵抗性であり、その発生は全く問題とならない。‘二十世紀’の栽培面積が‘幸水’、‘豊水’を上回っていた頃には、ナシに発生する病害の中で黒斑病の重要度が最も高かったが、現在では、様相はやや異なっており、輪紋病や心腐れ症状の方が大き

な問題となっている。

1 黒斑病

(1) 発生の現状

黒斑病は前述の通り、抵抗性品種である‘幸水’、‘豊水’がナシ栽培面積の上位を占めるようになってからは、以前に比べると全国的な発生は少なくなった。しかし、‘二十世紀’の主産県であり、全国一のナシ栽培県である鳥取県や長野県においては依然として最も重要な病害の位置を占めている。‘二十世紀’の栽培面積、収穫量は長野県においても減少し、1999年には‘幸水’が第1位となり、それに伴い黒斑病の発生面積は減少している。しかし、長野県で育成し、栽培を振興している品種‘南水’が、黒斑病に罹病性であることから (岩波・齋藤, 1993), 黒斑病は依然として防除上最も重要な病害である。黒斑病は果実のほか、花や葉、枝などにも感染し病斑を形成し、いずれの病斑上にも多量の分生胞子を速やかに形成して盛んに二次伝染を繰り返す。防除を怠ると大きな被害に結びつきやすく、古くから‘二十世紀’栽培は黒斑病との戦いとまでいわれてきた。現在も防除は必ずしも容易ではなく、1995年や98年のような多雨の年には大きな被害をもたらしている。

(2) 防除対策

黒斑病防除は、ほぼナシの生育全期間にわたって必要であり、特に果実は結実から収穫までの期間いつでも感染するため、どこかの防除が省かれるとたちまち発生は増加し大きな被害をもたらす。これが黒斑病防除を困難としている最大の理由である。一般に、黒斑病から果実を守るためには殺菌剤の散布だけでは不十分で、果実袋を使用する必要がある。‘二十世紀’では5月中旬の小袋、6月中下旬の大袋と2回の袋掛けを実施することが一般的であり、この作業労力の大変さも‘二十世紀’の栽培を減少させている一因となった。‘南水’においては6月の大袋1回であるが、やはり袋掛けは必要であり、無袋の場合は被害が大きくなる (岩波・齋藤, 1993)。また、本病の主要防除薬剤であるポリオキシシン剤およびイプロジオン剤に対しては薬剤耐性菌の出現が報告されており (西村ら, 1972; 渡辺, 1992), 防除に当たっては連用や多数回使用を避けるなどの対策が必要である。疑わしいときには感受性の検定 (日本植物病理学会殺菌剤

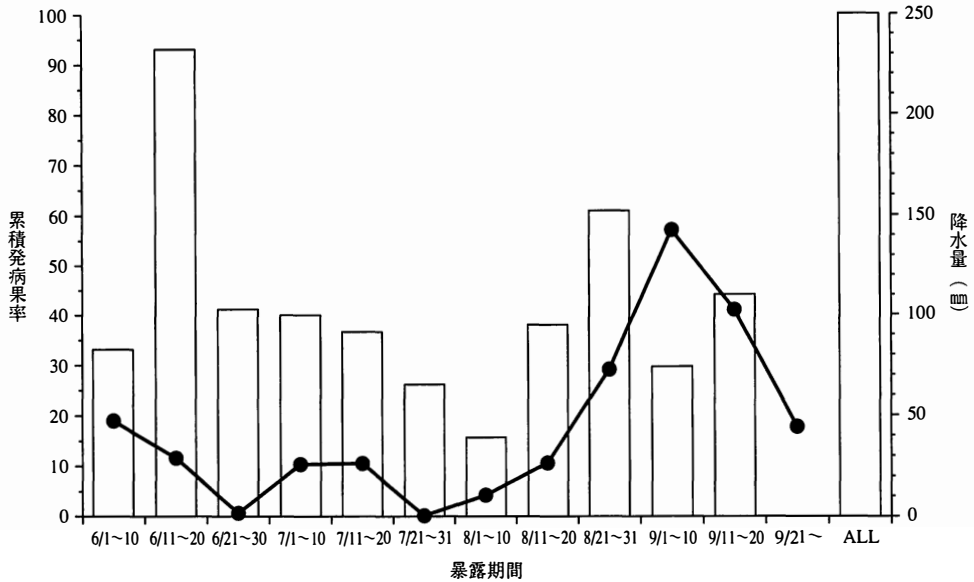


図-1 ナシ‘南水’果実を時期別暴露した場合の黒斑病発病果率 (1996)

薬剤耐性研究会, 1998) を実施することが望ましい。

2 輪紋病

(1) 発生の現状

ナシ、セイヨウナシ、およびリンゴの輪紋病は同一の病原菌 (*Botryosphaeria berengeriana* f. sp. *piricola*) によって起こる。果実では軟腐症状を伴う同心円状の輪紋病斑を生じ、枝幹には特有のいぼを形成する (坂神・工藤, 1998)。輪紋病は黒斑病とは逆に、栽培主要品種が、‘二十世紀’から‘幸水’、‘豊水’へと変遷するに従って増加してきた病害であり、‘幸水’や‘豊水’が、‘二十世紀’と異なり、無袋で栽培されることがその原因である。新田ら (1996)、尾形ら (1997) は品種間の感受性を検討し、‘幸水’の罹病性が高いことを報告している。無袋で栽培される品種の増加に加え、本病は比較的高温での感染が多いことから、今後温暖化が進むようであればさらに、本病の被害が増加することも懸念される。

(2) 防除対策

果実の発病時期は収穫直前からで、収穫後に発病することも少なくない。本病は代表的な雨媒伝染性病害で、主要感染期は6~7月の梅雨期間中であり、発病状況を参考にしながら防除を実施することは事実上不可能である。本病防除に対しては有袋栽培の効果が高いが、現在の主力品種である‘幸水’、‘豊水’は無袋栽培が一般的であり、現在のところ防除対策は殺菌剤の使用に頼っている。

3 心腐れ症状 (胴枯病菌による果実腐敗)

(1) 発生の現状

那須ら (1987) は心腐れ症状がナシ胴枯病菌によって起こること、セイヨウナシ尻腐病も同一の病原菌により起こることを報告している。また、那須 (1993) は岡山県における発生状況と接種試験の結果から、ナシの果実の形態、すなわち、果実ていあ部のくぼみが浅いか深いかにより心腐れ症状となる品種と、尻腐れ症状となる品種があることも報告している。その後、梅本・村田 (1995) も千葉県における本症状の発生を報告している。長野県において心腐れ症状の発生を確認したのは1994年であり (岩波・広間, 1998)、それ以前の発生については定かでなく、少なくとも大きな発生となったのはこの年が初めてであった。この年発生した品種はほとんどが‘幸水’であったが、‘南水’にも発生は確認された。この両品種は那須 (1993) が指摘しているように、果実ていあ部のくぼみが深く、心腐れ症状を発生するタイプの品種であった。那須ら (1987)、那須 (1993) は心腐れ症状を示す品種として‘鴨梨’、‘愛宕’、‘幸水’をあげ、梅本・村田 (1995) も‘幸水’で心腐れ症状を確認している。本年2月に開催された果樹課題別検討会では本症状が課題として取り上げられ、現在では岡山、千葉、長野のほか、秋田、埼玉、広島および福岡などでもその発生が確認されており、全国的に本病の発生が問題となっている。岡山県では‘愛宕’での発生も問題としているが、他県では主として‘幸水’で問題となっている。本症状の

最大の問題は、腐敗の発生が出荷後に確認されることが多く、流通業者や消費者からのクレームに結びついて、産地のイメージを損ねてしまうことにある。

(2) 防除対策

本症状に対する明確な防除対策は現在ない。本症状に類似しているリング心かび病も防除が困難であり、品種‘北斗’に発生が多く、品種特異性の高い病害とされている(坂神・工藤, 1994)。本症状も特定品種に発生することは、リング心かび病と変わらないが、発生する品種が現在栽培面積第1位の‘幸水’であり、品種特性の一言では片づけられない深刻な問題となっている。那須ら(1994)は袋掛けによって防除効果が得られ、袋掛け時期は早いほうが良く、薬剤散布と組み合わせることにより一層その効果は高まるとしているが、‘幸水’は通常無袋栽培であり、袋掛けの実施は難しい。本症状については、なぜ最近になって増えてきたのかなど、不明な点が多い。そこで、感染時期を知るために行った試験の結果から、主な感染時期は開花期間中～幼果期と推定された(表-1, 岩波・広間, 1998)。ナシ胴枯病菌の伝染源である柄孢子(α 孢子)の飛散盛期は4～5月とされており(渡辺, 1991)、開花期間中～幼果期が主要な感染時期とすれば、これと合致する。そこで、この期間に殺菌剤を散布すれば防除可能ではないかと考え、1999年に接種条件下で数種殺菌剤の効果を検討したが、残念ながらいずれの薬剤でも明確な効果は確認できなかった。1回の試験であるので、今後も継続して試験を実施する必要があるが、現在のところ殺菌剤による防除は難しいといわざるを得ない。したがって、消極的であるが、防除対策としては同一病原菌によって起こる胴枯病自体を減じることが重要であり、病斑の除去とその後への塗布剤の施

用、剪定痕への塗布剤施用など、胴枯病対策を励行することとなる。また、本症状の場合、防除等により発生を少なくすることは当然重要であるが、罹病果実を市場へ出荷しないことも重要であり、選果段階で罹病果を見極められるような対策も、今後重要である。

II セイヨウナシ

セイヨウナシ栽培においては、輪紋病が最も重要である。特にセイヨウナシの栽培地としては比較的南に位置する長野県においては、輪紋病の発生は常に問題となり、一時期生産が減少したのも本病防除が困難であったためである。

1 輪紋病

(1) 発生の現状

セイヨウナシにおいては、輪紋病の発生は常に問題となる。特に、降雨の多い年には顕著であり、長野県においては1998年に大発生した。この年には袋掛けを実施していても発病が多く、現地では袋の効果に疑問が持たれた。98年は降雨が多かっただけでなく、春先から全国的に高温傾向が続き、生育は10日前後早まった。防除や袋掛けなどの諸作業はおおむね生育ステージに併せて実施されていたが、間に合わない場合もあり、この年の輪紋病の多発は袋掛けの効果の問題ではなく、結果的に被袋時期や防除時期が遅れ、袋掛け前に感染を受けたためと推定された。今後も異常気象の年や温暖化が進むようなら同様の被害を受けることが懸念される。

(2) 防除対策

大沼ら(1976)は、セイヨウナシの果実感染は6月上旬から収穫期まで見られ、なかでも降雨量が多い時期に感染が多いとした。また川合ら(1992)は、6月から9

表-1 果実内部腐敗症状(心腐れ)の時期別接種による発病(1996)

接種時期	調査 果数	腐敗果実数 ^{a)}			Phomopsis 属菌の分離数		
		心腐	心上部	心下部	心腐果 ^{b)}	心下部 ^{c)}	正常果
4月30日	18	4 (22.2)	0	4 (22.2)	3	3	0
5月10日	6	1 (16.6)	0	4 (66.7)	1	2	0
5月20日	17	1 (5.9)	1 (5.9)	12 (70.6)	1	3	0
5月30日	16	1 (6.3)	1 (6.3)	4 (25.0)	2	2	2
6月10日	18	1 (5.6)	0	6 (33.3)	1	3	2
6月20日	20	0	0	7 (35.0)	—	6	0
7月 1日	18	2 (11.1)	0	7 (38.9)	2	3	1
7月10日	20	1 (5.0)	0	6 (30.0)	—	2	1
7月22日	20	0	0	2 (10.0)	—	2	4
7月30日	10	0	2 (20.0)	5 (50.0)	1	3	1
無接種有袋	20	0	0	0	—	—	0
無接種無袋	20	1 (5.0)	0	2 (10.0)	0	0	0

^{a)}: ()内数値は腐敗果率(%), ^{b)}: 心上部腐敗果を含む, ^{c)}: 心下部腐敗果。

月まで感染するが、重点防除期は感染の多い6月後半から8月前半とした。1998年の多発生を受け、翌99年に接種によって果実の病原菌に対する時期別の感受性を調査したところ、5～9月の間ほぼ全期間発病し、条件さえ整えば生育期間中はほとんどいつでも感染の危険性があるものと考えられた(表-2)。一方、新田ら(1996)の方法に従い、柄胞子の飛散消長を調査した結果、長野県における輪紋病菌柄胞子の飛散は調査を開始した5月1半旬から認められたが、大量の飛散となったのは5月6半旬からであり、9月3半旬まで続き、飛散のピークは7月4半旬であった(図-2)。この結果、長野県においては、柄胞子の飛散量が増加する5月下旬頃から防

除上の重要時期と考えられる。川合ら(1994)はボルドー液の使用により、無袋での栽培も可能であるとしているが、果面の汚染が発生するため、長野県においては一般にはボルドー液は使用せず有袋栽培を原則としている。袋掛けは、5月末～6月中旬頃まで、できれば梅雨入り前までに終了しておけば、通常年では高い防除効果が得られるものと期待される。

2 その他

近年、炭疽病もセイヨウナシに発生することが報告されている(深谷・加藤, 1992; 菅野ら, 1999)。現在のところその発生は、輪紋病に比べればわずかで、大きな問題とはなっていないが、広範な作物で本病の発生が近

表-2 ‘ラ・フランス’果実へ時期別に輪紋病菌を接種した場合の発病 (1999)

接種日	調査 果数	累積発病果率(%) ^{a)}											
		9/10	9/15	9/20	9/25	9/30	10/4	10/5 ^{b)}	10/12	10/19	10/26	11/8	
5月11日	20	10.0	20.0	25.0	30.0	30.0	45.0	55.0	80.0	95.0	100.0	100.0	
5月21日	24	0.0	8.3	8.3	8.3	20.8	29.2	41.7	75.0	87.5	87.5	95.8	
6月1日	25	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	12.0	16.0	16.0	20.0	52.0	
6月12日	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	16.0	40.0	48.0	64.0	96.0	
6月21日	25	12.0	16.0	16.0	16.0	24.0	32.0	32.0	56.0	72.0	88.0	100.0	
7月1日	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	5.3	26.3	36.8	63.2	78.9	
7月12日	20	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	15.0	20.0	60.0	85.0	95.0	100.0	
7月21日	19	0.0	0.0	0.0	5.3	10.5	15.8	31.6	31.6	52.6	68.4	89.5	
8月2日	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	50.0	50.0	70.0	
8月11日	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	5.9	17.6	47.1	64.7	94.1	
8月20日	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9月10日	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	11.1	27.8	
有袋無接種(1)	46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
有袋特無接種(2)	94	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	2.1	2.1	3.2	3.2	4.3	4.3	
無袋無接種	41								29.3	58.5	70.7	70.7	

^{a)}：収穫前は病落果率，^{b)}：収穫日。供試果実は接種時以外は有袋条件，殺菌剤散布は慣行。

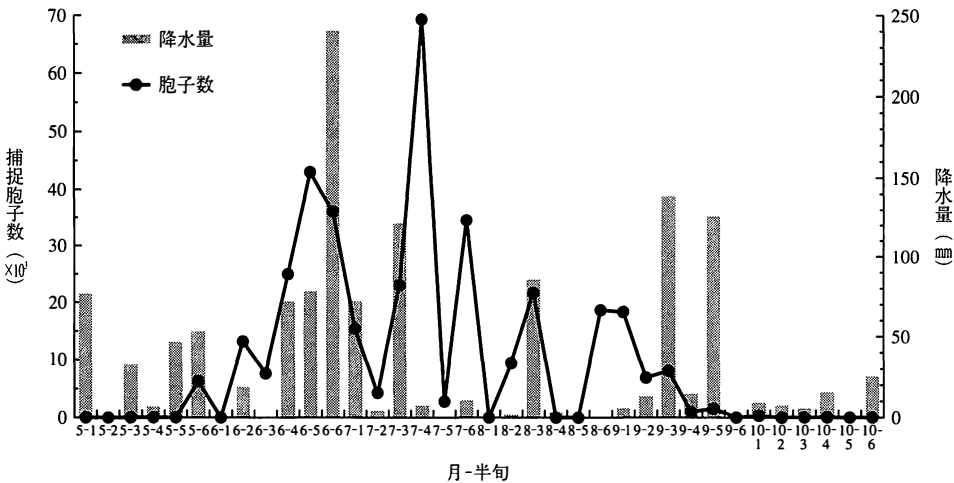


図-2 輪紋病菌柄胞子の飛散消長 (1999)

年大きな問題となっており、今後本病の発生についても注意を払う必要がある。

引用文献

- 1) 深谷雅子・加藤作美 (1992): 北日本病虫研報 43: 80~81.
- 2) 岩波靖彦・齋藤栄成 (1993): 関東東山病虫研報 40: 125~127.
- 3) ———・広間勝巳 (1998): 同上 45: 83~85.
- 4) 川合康充ら (1992): 同上 39: 143~144.
- 5) ———ら (1994): 同上 42: 119~121.
- 6) 那須英夫ら (1987): 日植病報 53: 630~637.
- 7) ——— (1993): 植物防疫 47: 411~414.
- 8) ———ら (1994): 岡山農試研報 12: 1~7.
- 9) 日本植物病理学会・殺菌剤耐性菌研究会(編) (1998): 植物病原菌の薬剤感受性検定マニュアル, 日植防, 東京, pp.60~62.
- 10) 西村正暢ら (1972): 植物防疫 26: 157~159.

- 11) 新田浩通ら (1996 a): 近畿中国農研 91: 53~57.
- 12) ———ら (1996 b): 広島農技セ研報 64: 23~32.
- 13) 尾形 正ら (1997): 福島果試研報 17: 23~32.
- 14) 大沼幸男ら (1976): 北日本病虫研報 27: 79.
- 15) 坂神泰輔・工藤 晟(編) (1994 a): ひと目でわかる果樹の病害虫—第二巻—ナシ・ブドウ・カキ・クリ, 日植防, 東京, pp 2~19.
- 16) ———・—————(編) (1994 b): ひと目でわかる果樹の病害虫—第三巻—リンゴ・マルメロ・カリン・モモ・スモモ・オウトウ・ハスカップ, 日植防, 東京, pp. 27~29.
- 17) 菅野博英ら (1999): 日植病報 65: 661~662.
- 18) 梅本清作・村田明夫 (1995): 千葉農試研報 36: 39~45.
- 19) ———・長江英子 (1998): 植物防疫 52(12): 511~514.
- 20) 渡辺博幸 (1991): 鳥取園試報 1: 75~86.
- 21) ——— (1992): 日植病報 58: 609.

新しく登録された農薬 (12.5.1~5.31)

掲載は、種類名、有効成分および含有量、商品名(登録番号:製造業者又は輸入業者)登録年月日、対象作物:対象病害虫:使用時期および回数など。ただし、除草剤については、適用雑草:使用方法を記載(…日…回は収穫何日前まで、何回以内散布又は摘採何日前まで、何回以内散布の略)。(登録番号 20384~20389)

「殺虫剤」

エチルチオメトン粒剤

エチルチオメトン 5.0%

TD 粒剤 (20387:三共) 12.5.15

稲:ウンカ類・ヨコバイ類:水陸苗代, 本田:50日2回散布, ツマグロヨコバイ・ヒメトビウンカ:育苗箱:移植前3日~直前:2回:育苗箱の苗の上から均一に散布, みかん:ミカンネコナカイガラムシ:30日2回:表土混和, キャベツ:アブラムシ類, はくさい・だいこん:アブラムシ類・キスジノミハムシ, ねぎ:ネダニ・ネギハモグリバエ, たまねぎ:タマネギバエ・タネバエ・ネダニ・アブラムシ類, らっきょう:ネダニ:は種又は定植時:1回:植穴又は播溝処理土壌混和, なす:アブラムシ類・ハダニ類・テントウムシダマシ若齢幼虫, トマト:アブラムシ類・ハモグリバエ:定植時1回株元散布, きゅうり:アブラムシ類・アザミウマ類, すいか:アブラムシ類・ハダニ類:定植時1回植穴散布, ばれいしょ:アブラムシ類・ナスノミハムシ:植付時1回植穴散布又は播溝散布, れんこん:アブラムシ類・イネネクイハムシ:植付時:植穴散布, だいず・あずき:アブラムシ類・ハダニ類, そらまめ・いんげんまめ:アブラムシ類:60日1回:株元散布又は播溝散布, えんどうまめ:ナモグリバエ:60日1回:播溝散布, みつば:ヒメフタテンヨコバイ:90日3回:散布, 採種用ほうれんそう:アブラムシ類:株元散布, 採種用たまねぎ:アザミウマ類:抽苔期:株元散布, 花房施用後開花後:花房散布, さとうきび:ハリガネムシ類:植付期1回:植溝施用土壌混和, たばこ:アブラムシ類・アザミウマ類, きく:アブラムシ類・ハダニ類, ばら, とどまつ・えぞまつ(造林地幼木):アブラムシ類:散布, ヒヤシンス・ゆり・チューリップ:アブラムシ類・ネダニ, 果樹・花木(苗木):アブラムシ類・ハダニ類・グンバイムシ:床土混和, すぎ(苗木):スギノハダニ:床土混和及び株間散布

デンブン液剤

デンブン 5.0%

粘着くん液剤 (20388:アグロス) 12.5.15

かんきつ:ミカンハダニ:収穫後から萌芽前まで4回, なす・いちご:ハダニ類, きゅうり・パセリ:ワタアブラムシ, トマト:タバココナジラミ:収穫前日まで6回, 茶:カンザワハダニ:摘採前日まで6回, 散布

「殺虫殺菌剤」

アセタミプリド・チオファネートメチルエアゾル

アセタミプリド 0.10%

チオファネートメチル 0.15%

モスピラン・トップジン M エアゾール (20386:日本曹達) 12.5.15

きく:黒斑病・褐斑病・アブラムシ類, ばら:黒星病・アブラムシ類:発生初期:噴射液が均一になるように数回断続して噴射する:5回

「除草剤」

グリホサートイソプロピルアミン塩液剤

グリホサートイソプロピルアミン塩 41.0%

マルガリーダ (20389:住商アグロインターナショナル) 12.5.15

公園・提とう・駐車場・道路・運動場・宅地・のり面・鉄道等:一年生雑草・多年生雑草:雑草生育期3回:雑草莖葉散布

「植物成長調整剤」

ウニコナゾール P 複合肥料

ウニコナゾール P 0.012%

スマッシュ 14 (20384:エム・ジー・エス) 12.5.10

スマッシュ 21 (20385:エム・ジー・エス) 12.5.10

水稻:節間短縮による倒伏軽減:出穂 25~10 日前 1 回 湛水散布