

サトウキビわい化病と種苗対策

沖縄県農業研究センター 出花 幸之介^{で ぎ こう の すけ}

沖縄県東京事務所 与那覇^{よ な は}

種苗管理センター西日本農場 加藤 雅明^{か とう まさ あき}

I サトウキビわい化病 (RSD) と健全種苗

サトウキビわい化病 (sugarcane ratoon stunting disease; RSD) は、1944年に初めて報告されて以来、世界中で問題になっている重要病害である。国内では、まだ病原がウイルスとされ維管束の病徴で鑑定された1960年代の初め、品種‘NCo310’についての報告がある。DAVIS et al. (1984) によって *Clavibacter xyli* subsp. *xyli* として報告されたが、EVTUSHENKO et al. (2000) によって *Leifsonia* 属に変更された。RSDの病原である桿状バクテリア *Leifsonia xyli* subsp. *xyli* は維管束に生息し、罹病した種苗や切断刃による維管束液の接触によって容易に感染が拡大する。*L. xyli* により導管が閉塞され、水ストレスが引き起こされて症状が現れる。発病すると茎が少なく、細く短くなって収量が低下し、感受性の品種では株出し栽培や干ばつ条件下で大きく減収する(松田, 1965; 野原・松村, 1965; 照屋・宮良, 1966; 橋口, 1968; 西沢ら, 1968; 宮良・上原, 1974; 大津, 1974; GRISHAM, 2004; YOUNG and BRUMBLEY, 2004)。

根本的な RSD 対策は抵抗性品種の育成であるが、効果的な手段として病原菌に汚染されていない健全種苗の増殖、普及がある。多くの国や地域で、熱処理による種苗の無病化が行われている (GRISHAM, 2004; YOUNG and BRUMBLEY, 2004)。国内には1960年代に熱風処理が導入されたが、殺菌効果や種苗の発芽が不安定であることが問題となった。1965年に種苗管理センター鹿児島農場が、1978年に同沖縄農場が開設され、奨励品種をすべて温湯処理で無菌化し、原種圃や採種圃で健全種苗を増殖して農家へ配布するようになり、現在に至っている (大津, 1980; 鈴木, 2012)。

生産地における RSD の発生程度や分布を知り、被害程度を確認し、健全種苗を科学的に普及し RSD を効果

的に制御することは重要であるが、外観からの RSD の診断は極めて難しい。肉眼検定の目安として茎節断面の維管束の褐変化などがあるが、正確な判定は困難である。RSD は従来型の物理的あるいは化学的な方法でも病原菌の同定が難しいとされている。しかし最近になって導管液の PCR や茎基部の節の断面を用いる tissue blot enzyme immunoassay などによる正確で迅速な検定が行われるようになった (DAVIS et al., 1994; GRISHAM, 2004; YOUNG and BRUMBLEY, 2004; 牛尾ら, 2006)。

サトウキビ価格の据え置きや高齢化による担い手不足等により、多くの地域で単収の減少傾向が続いている。近年、新品種の開発が急速に進む一方、RSD の分布や被害に関する包括的な報告は少ない。そこで、沖縄県内における RSD の分布と最近の品種における被害実態の調査を試み、その一端が解明されたのでここに紹介する。

II わい化病に罹病した種苗と健全種苗との収量の比較

RSD による減収程度は品種により異なるとされている。国内における1960～80年代の主力品種‘NCo310’では、RSD に罹病した種苗に比べて健全種苗は10～30%も増収した (橋口, 1968; 宮良・上原, 1974)。最近の品種を用いて、RSD による収量への影響や健全種苗の効果を確認することは重要である。そこで Ni21 と NiH25 の春植え・株出し栽培において、RSD の種苗への感染が収量に及ぼす影響を調べた (表-1)。

NiH25 の健全種苗は春植え栽培と株出し栽培の一茎重等が、RSD に罹病した種苗に比べて増加し収量が大幅に増加した。Ni21 では両作型ともに処理区間の一茎重などの差は小さく春植え栽培では有意差は検出されなかった。しかし株出し栽培では健全種苗の茎数が増加し、その結果収量も有意に増加した (出花・与那覇, 2013; 出花ら, 2013 a; 2013 b)。

本試験の設計条件では作型と栽培年の効果が分離できないため、春植え栽培よりも株出し栽培でより強く減収するとは必ずしも言えない。しかし RSD による減収程度は品種により異なり、また株出し栽培や土壌の乾燥、低温等環境条件が厳しいと大きく減収すると言われてい

Impact of Ratoon Stunting Disease of Sugarcane and Effect of Pathogen Free Seedling. By Konosuke DEGI, Itaru YONAHARA and Masaaki KATOU

(キーワード: サトウキビ, サトウキビわい化病, 種苗, *Leifsonia xyli* subsp. *xyli*, 収量, 罹病率, 抵抗性)

表-1 わい化病に罹病した種苗と健全種苗におけるサトウキビの収量

試験年 作型	品種	処理区	茎長 cm (%)	茎径 mm (%)	節数 数 (%)	一茎重 g (%)	茎数 本 (%)	収量 kg/a (%)
春植え 2010年	Ni21	健全区	238 ± 6(102)	26.5 ± 0.9(100)	22 ± 1(105)	924 ± 53(97)	885 ± 89(105)	821 ± 104(102)
		罹病区	233 ± 6(100)	26.6 ± 0.5(100)	21 ± 0(100)	957 ± 84(100)	839 ± 100(100)	803 ± 121(100)
			N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
	NiH25	健全区	264 ± 1(106)	26.9 ± 0.7(106)	31 ± 1(106)	1,030 ± 30(122)	1,124 ± 96(130)	1,160 ± 111(159)
		罹病区	247 ± 5(100)	25.4 ± 0.9(100)	29 ± 1(100)	840 ± 63(100)	868 ± 89(100)	728 ± 86(100)
			**	**	**	**	**	**
株出し 2011年	Ni21	健全区	208 ± 11(102)	25.9 ± 0.9(101)	24 ± 2(96)	976 ± 49(98)	653 ± 114(127)	639 ± 114(125)
		罹病区	204 ± 14(100)	25.6 ± 0.4(100)	25 ± 2(100)	993 ± 75(100)	518 ± 121(100)	511 ± 118(100)
			N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	*
	NiH25	健全区	238 ± 9(105)	25.7 ± 0.9(100)	33 ± 2(106)	985 ± 56(105)	1,000 ± 236(167)	978 ± 210(172)
		罹病区	227 ± 14(100)	25.6 ± 1.1(100)	31 ± 1(100)	940 ± 64(100)	600 ± 111(100)	564 ± 100(100)
			N.S.	N.S.	*	N.S.	**	**

*, ** ; 作型, 品種ごとに罹病区と健全区間にそれぞれ5%, 1%レベルで有意差あり. NS ; 有意差はなし (*t*検定の結果). 出花ら, 2013 a ; 2013 b から.

健全種苗(原々種)が増殖, 採苗される過程でわい化病に感染することを想定し, 本試験へ供試する1年前に健全種苗にわい化病菌を接種して, 健全種苗とは別に植付けた. 1年後に茎ごとにPCR検定を行い, 感染が確認されたものを罹病苗として使用した. 2010年4月28日にNi21とNiH25の健全種苗と罹病種苗の2芽苗を植え付けた. 1区2.8m²(畦長2m×畝幅1.4m)で各処理は6反復の乱塊法の試験区配置とした. 2011年4月14日に春植え栽培の収穫調査を行った. すぐに株出し管理して2012年3月23日に株出し栽培の収穫調査を行った.

る (BAILEY and BECHET, 1995 ; GRISHAM, 2004 ; YOUNG and BRUMBLEY, 2004 ; COMSTOCK, 2008). Ni21は接種試験の結果でもRSDに罹病しやすく(与那覇ら, 2009), NiH25も育種行程において罹病率が高かった品種であるが(牛尾ら, 2009 ; 出花ら, 2013 b), 減収の程度はNiH25がNi21に比べて大きい. NiH25のようにRSDに罹病しやすく, 罹病により大きく減収する品種では健全種苗の生産がより重要であり, 種苗の管理をより厳密に行う必要がある.

また近年では多くの品種が栽培されるようになり, これらのすべての品種について, 健全種苗の効果とRSDの被害程度を確認する必要がある.

III 原地圃場におけるサトウキビわい化病の罹病率

RSDへの抵抗性育種が遅れている地域で, 感受性の品種を健全種苗化して増殖配布する方法では, 地域全体のサトウキビでRSDの無病化を図るのに長年月が必要である (BAILEY and TOUGH, 1991 ; 1992 ; GRISHAM, 2004 ; YOUNG and BRUMBLEY, 2004 ; WEN-FENG et al., 2014 ; YOUNG, 2016)。

1963年にRSDの調査が行われ, 沖縄本島南部の罹病

率が85.6%と非常に高いことが報告された(野原・松村, 1965)。1966年の沖縄本島全域と先島地域の調査では平均54.0%の罹病率であったが(照屋・宮良, 1966), 1980年の石垣島の調査では43.0%であった(大津, 1981)。これらは, 当時の主要品種‘NCo310’の下部節の維管束の断面を肉眼検定した結果である。

沼口ら(1988)は鹿児島県の6島について, 1982～83年に維管束液の光学顕微鏡(600倍, 位相差, 闇視野装置)で調べた結果, 6島における罹病率の平均が39.7%であった。この中では種子島の罹病率が21.1%と最も低く, 徳之島が55.3%ともっとも高く, 健全種苗の配布率が高い島ほど罹病率が低いと報告している。

牛尾ら(2009)は沖縄県下の10工場に搬入されたトラック積み荷のコアサンプルを各社100個, 全体で1,000個についてPCR検定によるRSDの実態調査を行った。その結果, 全体の検出率が40%であり, 検出率が高い地域では70%程度もあった。この調査法では圃場における罹病率が直接反映されないが, 現在でも依然として沖縄県内全域のサトウキビ原料の多くがRSDに罹病していることが疑われる結果となった。

そこで, 2013年に沖縄県内4地域において, それぞ

表-2 農家のサトウキビ圃場におけるサトウキビわい化病の罹病調査

久米島			南大東島			伊良部島		
品種	作型	罹病率 %	品種	作型	罹病率 %	品種	作型	罹病率 %
Ni21	春植え	0	F161	春植え	25	Ni15	夏植え	0
Ni21	春植え	20	F161	株出し	95	Ni15	夏植え	0
Ni21	春植え	25	F161	株出し	15	Ni15	夏植え	0
Ni21	春植え	30	Ni11	春植え	5	Ni15	夏植え	0
Ni21	春植え	40	Ni15	春植え	0	Ni15	夏植え	0
Ni21	春植え	40	Ni15	春植え	25	Ni15	夏植え	0
Ni21	夏植え	10	Ni22	春植え	55	Ni15	株出し	0
Ni21	株出し	10	Ni26	春植え	35	Ni17	夏植え	0
Ni21	株出し	5	Ni26	株出し	5	Ni21	夏植え	0
Ni21	株出し	40	Ni28	春植え	5	Ni21	夏植え	0
Ni21	株出し	35	Ni28	春植え	20	宮古1号	夏植え	0
Ni21	株出し	35	Ni28	春植え	15	宮古1号	夏植え	0
Ni21	株出し	50	Ni28	夏植え	60	宮古1号	夏植え	0
Ni22	夏植え	15	Ni29	春植え	0	Ni27	夏植え	0
NiH25	春植え	10	RK96-6054	春植え	30	Ni27	夏植え	0
平均	-	24.3	平均	-	26.0	Ni27	夏植え	20
						その他	夏植え	100
						平均	-	8.5

れ農家圃場 15 筆から無作為に選定した 20 株から 1 茎ずつ、茎基部から導管液を 1 ml 程度採取し、直後に冷凍コンテナに保存し、種苗管理センター沖縄農場にて RSD の PCR 検定を行った (表-2)。

地域ごとの罹病率を比較すると、伊良部島と本島南部 (詳細データ省略) でそれぞれ 8.5%、6.7% と低く、久米島と南大東島で 24.3% と 26.0% で高かった。これらの罹病率は牛尾ら (2009) の値よりも低かった。南部では翔南製糖の若苗生産圃が調査の中心となっており、伊良部島では種苗管理が比較的良好に行われている印象であった。全体的に圃場ごとの罹病率の差異が大きいため、健全種苗を用いた種苗管理を体系的に整理し、健全種苗に対する個々の農家の取り組みを促す必要がある。地域によっては生産組合や製糖工場の農場等に原苗圃が設置され、健全種苗が適切に増殖配布されているが、地域によっては組織的・計画的な健全種苗の配布に問題がある可能性もある。

今回は小規模で予備的な調査にとどまったものであるが、今後は、定期的に農家圃場などの RSD のモニタリ

ングを行い、被害を最小限に抑えるよう組織的、計画的な種苗対策を進める必要がある。

IV 採苗圃におけるわい化病の人為感染防止

RSD では手刈りやハーベスタ等の収穫法や種苗の取り扱い方によっても感染頻度が異なる (BAILEY and TOUGH, 1992; DAMANN, 1992; COMSTOCK et al., 1996)。抵抗性の品種では株出し栽培を繰り返してもほとんど感染しない場合もあるが、感受性の品種では隣接する株から刃物などによる汁液感染が頻発する。*L. xyli* の宿主としてサトウキビ野生種やエリアンサス等が知られているが、これらはサトウキビ畑の雑草ではない。一方、収穫残液中に *L. xyli* が数か月残存するため、サトウキビ連作の場合圃場を 5 か月程度空ける必要がある (GRISHAM, 2004; YOUNG and BRUMBLEY, 2004)。

出花ら (2013 a; 2013 b) は宮古島で春植えと株出しにおいて RSD 罹病苗と健全苗の同時栽培試験を行った。健全区と罹病区が隣接し、春植え・株出し栽培において数度の台風の影響を受け、互いの葉や茎がふれあう試験

表-3 株出し栽培において同時栽培した罹病区と健全区のサトウキビわい化病の罹病率

品種	処理区	調査株数	罹病株数	健全株数	罹病率 %
Ni21	罹病区	35	29	6	83
	健全区	36	0	36	0
NiH25	罹病区	34	34	0	100
	健全区	36	0	36	0

出花ら, 2013 a ; 2013 b から.

植え付け時や収穫時等において、人為的な汁液感染が危惧される場合にはすべて、作業前にオノなどを70%エタノールで噴霧して殺菌した。そして健全種苗区から先に収穫した。春植え栽培と株出し栽培で収穫時に各試験区の異なる株から茎を6本ずつ取り、茎の下部の導管液を圧縮空気で押し出して凍結サンプルにし、種苗管理センター沖縄農場で解凍して *L. xyli* のPCR検定を行った。注意深く管理した結果、2年間の栽培期間において極近接する罹病区から健全区へのわい化病の自然感染は観察されなかった。

環境であった。しかし刃物を簡易に消毒し、人為的な汁液伝染を防止すると罹病区から健全区への感染は全く観察されなかった(表-3)。

種苗管理センターから出る原原種苗はすべて健全であることが確認されている。しかし、原種圃や採種圃における防疫管理についてのマニュアルが普及しておらず、RSDのモニタリングも行われていないため、原種圃や採種圃における感染が懸念される。種苗対策の効果を確認するためにも、原種圃から原料圃における防疫管理やモニタリングが必要である。

採苗前にオノやカマ、ハーベスタの刃を消毒して感染を防止することができる。中性クレゾール溶液、逆性石けん(塩化ベンザルコニウム、塩化ジデシルジメチルアンモニウム)等複数の低濃度の薬剤を用いた消毒法が報告され、海外では実用化されている(Grisham, 2004 ; Young and Brumbley, 2004)。原種圃や採種圃の防疫管理を適正に行えば、株出し栽培からの健全種苗の採苗が可能になるなど、健全種苗の配布体系をより効率化できるため、今後の検討が求められる。

V 感受性品種の検定法について

Young (2016) は元々サトウキビ野生種に寄生していた *L. xyli* が、1900年代の初めジャワにおけるサトウキビの品種改良の過程で経済品種に感染し、品種‘POJ2878’の世界的な普及とともに世界中に伝染したとの仮説を提唱した。多くの国において農家圃場のみならず遺伝資源や育種課程の多くの系統、栽培試験の品種に感染が潜在的にまん延している(Bailey and Tough, 1991 ; Roach, 1992 ; Bailey and Bechet, 1995 ; Grisham, 2004 ; Young and

表-4 サトウキビ品種におけるわい化病の感受性

	春植え (2008)	株出し (2009)	平均
NiF8	38.8	57.5	48.1 a
Ni9	64.1	88.8	76.5 b
Ni15	20.3	36.3	28.3 a
Ni17	53.8	46.3	50.1 a
Ni21	77.5	83.8	80.7 b
平均	50.9 y	62.5 z	-

与那覇ら, 2009 を改変.

数字は罹病率(%). 逆正弦変換して分散分析した結果, a, b 間には5%の y, z 間には10%レベルの最小有意差が認められた.

Brumbley, 2004 ; Wen-Feng et al., 2013)。沖縄農研センター内でも試験中の多くの品種は高いRSD罹病率を示した(牛尾ら, 2008 ; 出花ら, 2013 a)。長年の栽培管理における感染の結果と思われるが、NiH25やNi9の罹病率が80%程度であったのに比べてNi15やNi17では5%以下で低かった。

L. xyli の純粋培養には特殊な培地が必要で、増殖も極めて遅く培養が困難である。手軽な接種法として罹病性品種の搾汁が接種源として用いられる(Grisham, 2004 ; Young and Brumbley, 2004 ; Wen-Feng et al., 2013)。感受性品種Ni9の搾汁液にNiF8など5品種の健全種苗の1節苗を15分間浸漬して、数年来サトウキビの栽培歴がない圃場に、1区60株の4反復で接種苗と健全苗を春植えした。栽培管理は通常通りであるが、各区の収穫開始時に刃物を70%エタノールで噴霧殺菌し、各試験区内では刃物に付着する導管液による *L. xyli* の感染にまかせて株出し栽培まで継続した。春植え1年目と株出し1年目の3月に各区の20株、1株から1茎を無作為に選定して導管液を採取し、PCR検定を行った(与那覇ら, 2009)。その株出しまでの罹病率を平均した結果、Ni15の罹病率が最も低く、Ni21が最も高かった。罹病率を逆正弦変換して分散分析した結果、最小有意差5%で、罹病率の低いNi15, NiF8, Ni17のグループと罹病率の高いNi9, Ni21のグループに分けることができた。Ni17以外の品種では、春植えよりも株出しで罹病率が上がる傾向があった(表-4)。

以上のようにPCR法を用いて品種の感受性を検定する場合、*L. xyli* の検出精度は高いものの、品種・系統あたり多数の株が必要になり、もし育種の中でこの方法を用いるとしたら膨大なサンプルについて検定する必要が出てくる。サトウキビの茎の維管束に寄生する *L. xyli* を

検出する多くの方法が開発されているが、フロリダでは育種の初期選抜で tissue blot enzyme immunoassay (TB-EIA) が1990年代から使われ、抵抗性の品種が育成されている (COMSTOCK et al., 1995; 1996; 2001; 2013; COMSTOCK, 2008; DAVIS et al., 1994)。この方法では多くの品種・系統において、数株のサンプルから比較的省力的に RSD 抵抗性や耐性を検定することが可能となる。南西諸島のサトウキビ育種への導入を期待する。

引用文献

- 1) BAILEY, R. A. and S. A. TOUGH (1991): Proc. of the SASTA June 1991: 25 ~ 29.
- 2) ————— (1992): Proc. of the SASTA June 1992: 78 ~ 81.
- 3) ————— and G. R. BECHET (1995): Proc. of the SASTA June 1995: 74 ~ 78.
- 4) COMSTOCK, J. C. et al. (1995): Proc. of ISSCT. 22: 520 ~ 526.
- 5) ————— et al. (1996): Plant Disease 80(6): 704 ~ 708.
- 6) ————— et al. (2001): Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 24: 471 ~ 476.
- 7) ————— (2008): Journal of ASSCT 28: 22 ~ 31.
- 8) ————— et al. (2013): J. of Plant Registrations, 7(3): 1 ~ 7.
- 9) DAVIS, M. J. et al. (1984): Int. J. of Syst. Bacteriol. 34: 107 ~ 117.
- 10) ————— (1994): Sugar Cane 1994. No.6: 9 ~ 16.
- 11) DAMANN, K. (1992): Plant Disease 76: 1148 ~ 1149.
- 12) EVTUSHENKO, L. I. et al. (2000): Int. J. Syst. and Evol. Microbiol. 50: 371 ~ 380.
- 13) 出花幸之介・与那覇 至 (2013): 砂糖類・でん粉情報: 53 ~ 58.
- 14) —————ら (2013 a): 日本作物学会九州支部会報 (79): 55 ~ 58.
- 15) —————ら (2013 b): 九州沖縄農業研究成果情報 (2012年度) 第28号.
- 16) GRISHAM, M. P. (2004): In Rao, G. P., Saumtally, A. S. and Rott, P. ed., Sugarcane pathology, Science Publishers, Inc., p.77 ~ 96.
- 17) 橋口保宏 (1968): 鹿児島農試糖業支場 S42 年度成績書: 105 ~ 116.
- 18) 松田鋤男 (1965): 九州病害虫研究会報 11: 40 ~ 41.
- 19) 宮良高忠・上原勝江 (1974): 沖縄甘蔗糖年報 15: 53 ~ 57.
- 20) 西沢正洋ら (1968): 沖縄農業 7(1): 7 ~ 20.
- 21) 野原堅世・松村 猛 (1965): 同上 4(2): 20 ~ 21.
- 22) 沼口憲治ら (1988): 種苗管理センター鹿児島農場調査成績書 (S60 ~ H1): 20 ~ 28.
- 23) 大津善弘 (1974): 沖縄甘蔗糖年報 15: 49 ~ 53.
- 24) ————— (1980): 糖価安定事業団月報 No.165, 5月号: 9 ~ 14.
- 25) ————— (1981): 九州農業研究 43号: 87.
- 26) ROACH, B. T. (1992): Sugar Cane 1992 No.3: 1 ~ 11.
- 27) 鈴木常司 (2012): 砂糖類情報 No.190: 1 ~ 6.
- 28) 照屋林宏・宮良高忠 (1966): 糖業振興会報 10: 52 ~ 57.
- 29) 牛尾 裕ら (2006): 第33回サトウキビ試験成績発表会要旨: 18 ~ 19.
- 30) —————ら (2008): 第35回サトウキビ試験成績発表会要旨: 30 ~ 31.
- 31) —————ら (2009): 第36回サトウキビ試験成績発表会要旨: 19 ~ 20.
- 32) WEN-FENG, L. et al. (2013): Crop Protection 53: 46 ~ 51.
- 33) ————— et al. (2014): Plant Protection 60: 44 ~ 47.
- 34) 与那覇 至ら (2009): 沖縄農業研究会 第48回要旨: 47 ~ 48.
- 35) YOUNG, A. J. (2016): Plant Pathology. Doi:10.1111/ppa.12545.
- 36) ————— and S. BRUMBLEY (2004): In Rao, G. P., Saumtally, A. S. and Rott, P. ed., Sugarcane Pathology, Science Publishers, Inc., 97 ~ 126.

登録が失効した農薬 (28.10.1 ~ 10.31)

掲載は、種類名、登録番号：商品名（製造者又は輸入者）登録失効年月日。

〔殺虫剤〕

●臭化メチルくん蒸剤

21399：不可欠用途専用メチブロン（池田興業）16/10/20

●イミダクロプリド・フルベンジアミド水和剤

22044：バイエルセルオーフロアブル（バイエルクロップサイエンス）16/10/31

〔殺虫・殺菌剤〕

●ピメトロジン・フィプロニル・オリサストロビン粒剤

22792：嵐プリンスチェス箱粒剤（BASF ジャパン）16/10/13

●イミダクロプリド・フィプロニル・オリサストロビン粒剤

22024：嵐プリンスアドマイヤー箱粒剤（BASF ジャパン）16/10/17

〔殺菌剤〕

●ジラム・チウラム・フェナリモル水和剤

17606：日産スペックス水和剤（日産化学工業）16/10/25

●マンゼブ・メタラキシル水和剤

16562：リドミル MZ 水和剤（シンジェンタ ジャパン）16/10/28

●ヒドロキシイソキサゾール・メタラキシル液剤

16624：タチガレエース液剤（ホクサン）16/10/28

〔除草剤〕

●カフェンストール・ベンゾビシクロン剤

22020：テロスジャンボ（クミアイ化学工業）16/10/4

22021：SDS テロスジャンボ（エス・ディー・エス バイオテック）16/10/4

●DCBN 粒剤

18456：シバキープ粒剤（レインボー薬品）16/10/13

●カフェンストール・ベンゾビシクロン水和剤

21365：クミアイテロスフロアブル（クミアイ化学工業）16/10/13

21366：テロスフロアブル（エス・ディー・エス バイオテック）16/10/13

●ピラゾスルフロンエチル・フェントラザミド・ベンゾビシクロン粒剤

21372：バイエルダブルスター SB ジャンボ（バイエルクロップサイエンス）16/10/13

●フルアジホップ乳剤

16546：ワンサイド乳剤（石原産業）16/10/28