

3. 考察

さざんかのチャドクガに対する防除効果試験の結果を表Ⅲ-3-1、3-2 に示した。

DEP乳剤は、低減量散布区で散布10日後までわずかに生存虫が認められたが、補正密度指数が最高でも5程度であり、慣行ノズル・十分量散布、慣行ノズル・低減量散布および飛散低減ノズル・十分量散布のいずれの散布条件においても高い防除効果が認められた。

テブフェノジドフロアブルは、IGR剤であることからやや遅効的で散布3日後まで生存虫が多く認められたが、7日後にはいずれの散布条件においても高い防除効果が認められた。

感水紙による薬液の付着程度を図Ⅲ-9～11に示した。

いずれの散布条件においても葉表側には薬液は十分付着していた。葉裏側は、慣行ノズル・十分量散布区>飛散低減ノズル・十分量散布区>慣行ノズル・低減量散布区の順で付着にやや差が認められた。

以上から、さざんかのチャドクガに対しては、必ずしも葉から薬液が滴り落ちるほど散布しなくとも、十分な防除効果が得られる場合が多いと考えられた。また、作用性の異なるIGR剤を使用した場合でも、効果の発現はやや遅れるものの、同様に十分な防除効果が得られると考えられた。さらに飛散低減ノズルを使用した場合でも、慣行ノズルと同等の防除効果が得られる（十分量散布の場合）と考えられた。

試験2：さくら アメリカシロヒトリ

1. 試験方法

(1) 試験場所

日本植物防疫協会研究所（茨城県牛久市） 所内栽植樹木

(2) 供試樹

さくら 品種：主にソメイヨシノ、樹齢：33年、樹高：約10m

(3) 対象害虫の放飼

確実に試験を実施するため、平成19年7月17日に各試験区の3カ所にアメリカシロヒトリ中齢幼虫(1コロニー/1ヶ所)を放飼した(図Ⅲ-12、13)。放飼量は多発生条件相当であった。



図Ⅲ-12. アメリカシロヒトリ中齢幼虫



図Ⅲ-13 さくらに寄生したアメリカシロヒトリのコロニー

(4) 供試農薬

本害虫防除に一般的に使用されている農薬の中から、特性の異なる以下の2つの農薬を選定した。

- ①DEP 50%乳剤 商品名：ディプテレックス乳剤、
有機りん剤、Lot No. 08.10-NG521、試験濃度 1500倍希釈
- ②テブフェノジド 20%フロアブル 商品名：ロムダンフロアブル、
IGR（昆虫脱皮阻害）剤、Lot No.09.10-N1619、試験濃度 2000倍希釈

(5) 供試ノズル

中・高木用に一般的に用いられているノズルの中から、慣行ノズルはアルミズームα 900型（ヤマホ工業株式会社製）、飛散低減ノズルはキリナズーム 900型（ヤマホ工業株式会社製）を選定した（Ⅲ-14、15）。

各ノズルは噴霧角度が概ね同等となるよう予め調整し、1.5MPa条件下での噴霧量を測定したうえで供試した。各ノズルの噴霧粒径を表Ⅲ-5に示した。



図Ⅲ-14. 飛散低減ノズル（キリナシズーム 900 型）（上）および慣行ノズル（アルミズーム α 900 型）（下）



図Ⅲ-15. 飛散低減ノズル（上）および慣行ノズル（下）による噴霧

表Ⅲ-5. 供試ノズルの噴霧粒径

慣行ノズル：アルミズーム α 900 型	95 ～ 360 (μ m)
飛散低減ノズル：キリナシズーム 900 型	380 ～ 710 (μ m)

*圧力 1.5MPa での平均粒径（データはヤマホ工業株式会社提供）

（6）試験区の構成

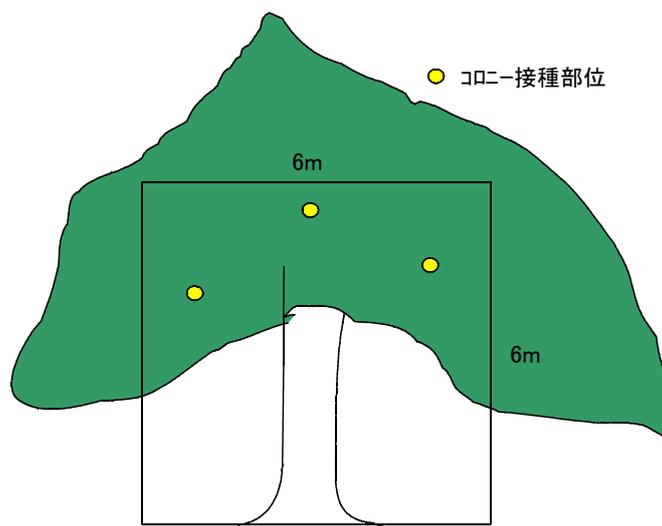
DEP 及びテブフェノジドそれぞれについて、以下の 4 区を設定した。

- ①慣行ノズル・十分量散布区：各樹の葉の繁茂状態に合わせて葉からしたたり落ちる十分量を散布。
- ②慣行ノズル・スポット散布区：害虫の発生部位のみにスポット的に散布。
- ③飛散低減ノズル・十分量散布区：飛散低減ノズルを用いて①と同様に散布。本

区は参考として設置した（DEP乳剤のみ）。

④無処理区

試験区は1区1樹、2連制とした。樹ごとに大きさや形状が大きく異なるため、1樹を幅6m、高さ6m（およそ1/4樹に相当）に区画し、その範囲を対象として散布及び調査を行った（図Ⅲ-16）。



図Ⅲ-16. 試験区の概略図

(7) 散布方法

散布は平成19年7月19日に行った。動力噴霧機（セット動噴 型式：丸山製作所製 MS303 および MS510）に各ノズルを装着し、所定濃度に希釈した薬液を散布した（図Ⅲ-17）。十分量散布は各樹の葉の茂り具合に合わせて散布し、散布時間から実散布量を求めた。スポット散布は薬液をアメリカシロヒトリが寄生する箇所（コロニー）に向けて3秒間、1区当たり3箇所、計9秒間散布した（表Ⅲ-6）。

表Ⅲ-6. 実散布条件

試験区・ノズル種類	散布量	先端圧力 (MPa)	噴霧量 (L/分)	散布時間(秒/区)	実散布量 (L/区)
①慣行ノズル アルミズームα 900型	十分量	1.5	7.2	25.5*	6.1*
				16.6*	4.0**
②慣行ノズル アルミズームα 900型	低減 (スポット)	1.5	7.2	9 (3秒×3箇所)	2.2
③飛散低減ノズル キリナズーム900型	十分量	1.5	7.2	25.7	6.2

*DEP散布区平均、**テフフェノジト散布区平均



図Ⅲ-17. さくらに対する散布風景

(8) 調査方法

散布前日(7月18日)、散布1日後(7月20日)、同3日後(7月22日)および同7日後(7月26日)に、各区の生存虫数を調査した。

2. 試験結果

各区の生存虫数、補正密度指数および試験期間中の気象を表Ⅲ-7-1,Ⅲ-8 に示した。

表Ⅲ-7-1. 虫数調査結果

試験区	散布量 比率*	試験区あたりの生存虫数			
		散布前	1日後	3日後	7日後
①DEP乳剤(慣行ノズル・十分量)	100	601	89	1	0
②DEP乳剤(慣行ノズル・スポット)	35.4	592	185	62	0
③DEP乳剤(低減ノズル・十分量)	101	842	92	1	0
①テブフェノジト(慣行ノズル・十分量)	100	636	326	0	0
②テブフェノジト(慣行ノズル・スポット)	54.4	675	425	0	0
無処理区	—	561	512	416	58

(2連の合計)

表Ⅲ-7-2. 補正密度指数（各試験区の生存虫数を無処理を 100 として表した指数）

試験区	補正密度指数		
	1日後	3日後	7日後
①DEP乳剤(慣行ノズル・十分量)	16.2	0	0
②DEP乳剤(慣行ノズル・スポット)	34.2	14.1	0
③DEP乳剤(低減ノズル・十分量)	12.2	0.2	0
①テブフェノジド(慣行ノズル・十分量)	56.2	0	0
②テブフェノジド(慣行ノズル・スポット)	69.0	0	0
無処理区	100	100	100

表Ⅲ-8. 試験期間中の天候、気温、降水量

月日	7月18日	7月19日	7月20日	7月21日	7月22日	7月23日	7月24日	7月25日	7月26日
天候(午前/午後)	曇/曇	曇/曇	曇時々晴一時雨	曇一時雨/曇	雨/曇	雨後曇/曇	晴/晴	—	—
気温(°C)									
平均	19.7	20.6	23.0	23.7	24.3	23.6	24.5	24.7	25.9
最高	21.7	23.5	28.0	26.8	27.0	25.2	29.9	30.0	30.8
最低	18.0	17.3	16.8	21.8	22.4	22.0	20.2	18.5	22.3
降水量(mm)	1.0	0	0.5	2.5	4.0	0	0	0	0

散布日：7月19日

3. 考察

さくらのアメリカシロヒトリに対する防除効果試験の結果を表Ⅲ-7-1、7-2 に示した。

DEP乳剤は、慣行ノズル・スポット散布区で散布3日後まで生存虫が認められたが、散布7日後では慣行ノズル・十分量散布、慣行ノズル・スポット散布および飛散低減ノズル・十分量散布のいずれの散布条件においても高い防除効果が認められた。なお、散布1日後で生存が認められるのは、アメリカシロヒトリは巣網がかかった状態となっているために薬液が虫体に到達しにくく、効果発現に時間がかかったためと考えられる。

テブフェノジドフロアブルは、IGR剤であることからやや遅効的で散布1日後で生存虫が多く認められたが、散布3日後には慣行ノズル・十分量散布および慣行ノズル・スポット散布のいずれも高い防除効果が認められた。

以上から、さくらのアメリカシロヒトリに対しては、必ずしも葉からしたり落ちるほどの十分量を散布しなくとも、寄生部位にスポット的に散布することによって十分な効果が得られる可能性があると考えられた。また、作用性の異なるIGR剤を使用した場合でも、効果の発現はやや遅れるものの、同様に十分な防除効果が

得られると考えられた。さらに飛散低減ノズルを使用した場合でも、慣行ノズルと同等の防除効果が得られるのではないかと考えられた。

試験3：さるすべり うどんこ病

1. 試験方法

(1) 試験場所

日本植物防疫協会研究所（茨城県牛久市） 所内栽植樹木

(2) 供試樹

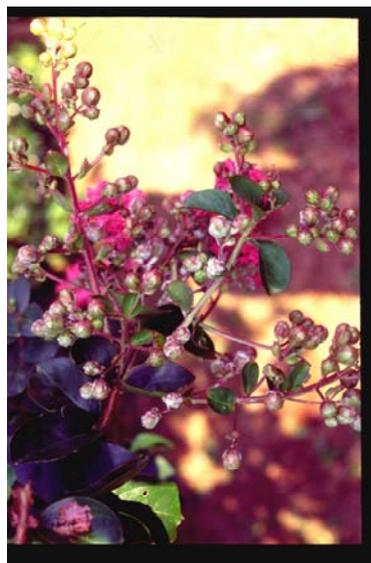
さるすべり 品種：在来種、樹齢：32年、樹高：3.5m

(3) 対象病害の発生状況

発生量は中発生であった。



図Ⅲ-18. さるすべり葉に発病したうどんこ病



図Ⅲ-19. さるすべり花蕾に発病したうどんこ病

(4) 供試農薬

庭木等の防除に適用のある農薬の中から、効果が明確な以下の農薬を選定した。

トリフミゾール 30%水和剤 商品名：トリフミン水和剤、EBI 剤

Lot No.07.10 839374、試験濃度 3000 倍希釈、2 回散布。

(5) 供試ノズル

ノズルは低木用途に用いられている製品の中から、慣行ノズルとしてライトズーム 20 型（ヤマホ工業株式会社製）（図Ⅲ-3,4）を、飛散低減ノズルとしてライトズ

ーム LD-2 型（ヤマホ工業株式会社製）（図Ⅲ-5,6）をそれぞれ選定した。
各ノズルは噴霧角度が概ね同等（最大広角側、約 70 度）となるよう予め調整し、1.0
及び 1.5MPa 条件下での噴霧量を測定したうえで供試した。

表Ⅲ-9. 供試ノズルの噴霧粒径

慣行ノズル：ライトズーム 20 型	95 ～ 360 (μ m)
飛散低減ノズル：ライトズーム LD-2 型	380 ～ 710 (μ m)

*圧力 1.5MPa での平均粒径（データはヤマホ工業株式会社提供）

（6）試験区の構成

以下の 4 区を設定した。

- ①慣行ノズル・十分量散布区：葉からしたたり落ちる散布量を散布（あらかじめ調査して条件設定した）。
- ②慣行ノズル・低減散布区：葉からしたたり落ちが生じない散布量として、①の半量を均一に散布。
- ③飛散低減ノズル・十分量散布区：飛散低減ノズルを用いて①と概ね同量を散布。本区は参考として設置した。
- ④無処理区

試験区は 1 区 1 樹の 2 連制とした。

（7）散布方法

散布は発生が認められ始めた時期に行い、平成 19 年 6 月 21 日および 7 月 3 日の 2 回行った。動力噴霧機（セット動噴 型式：丸山製作所製 MS303 および MS510）に各ノズルを装着し、所定濃度に希釈した薬液を表Ⅲ-10 の条件により樹全体に散布した。

表Ⅲ-10 実散布条件

試験区・ノズル種類	散布量	先端圧力 (MPa)	噴霧量 (L/分)	散布時間(秒/区)	実散布量 (L/区)
①慣行ノズル ライトズーム20型	十分量	1.5	6.9	30	3.5
②慣行ノズル ライトズーム20型	低減 (半量)	1.0	5.7	18	1.7
③飛散低減ノズル ライトズームLD-2型	十分量	1.5	6.4	33	3.5



図Ⅲ-20. さるすべりに対する散布風景

(8) 調査方法

葉の調査は、初回散布前日に同程度の発病を示していた枝をマークしておき、最終散布 14 日後（7 月 17 日）に各区 40 枝、各枝約 30 葉（計約 1200 葉）について以下の指数に基づいて発病を程度別に調査し、以下の式により発病度を算出した。

指数：0:無発病、0.5:病斑面積率 2.5%未満、1:同 2.5%以上 5%未満、2:同 5%以上 25%未満、3:同 25%以上 50%未満、4: 同 50%以上

$$\text{発病度} = \Sigma (\text{程度別発病葉数} \times \text{指数}) / (\text{調査調査葉数} \times 4) \times 100$$

花蕾の調査は最終散布 24 日後（7 月 27 日）に 1 樹につき任意 80 花序（80 花序に満たない樹については全ての花序を調査）の発病を以下の指数に基づいて発病を程度別に調査し、以下の式により発病度を算出した。

指数：0:無発病、1:花序全体の 1/3 未満の蕾が発病、2:同 1/3 以上 2/3 未満の蕾が発病、3:同 2/3 以上の蕾が発病

$$\text{発病度} = \Sigma (\text{程度別発病蕾数} \times \text{指数}) / (\text{調査調査蕾数} \times 3) \times 100$$

また、以下の式により防除価を算出した。

$$\text{防除価} = 100 - \text{処理区発病度平均値} / \text{無処理区発病度平均値} \times 100$$

2. 試験結果

葉、花蕾における防除効果および試験期間中の気象を表Ⅲ-11,12,13 に示した。

表Ⅲ-11. 葉における防除効果

試験区	調査葉数	程度別発病葉数						発病 葉率	発病度	防除価
		0	0.5	1	2	3	4			
①慣行ノズル ・十分量	1197	1054.0	111.5	27.0	4.0	0.0	0.0	11.9	1.9	90.9
②慣行ノズル ・低減量	1200	1008.0	156.5	33.5	1.5	0	0	16.0	2.4	88.6
③飛散低減ノズル ・十分量	1200	1111.5	85.0	3.5	0	0	0	7.4	1.0	95.4
無処理区	1192	507.0	243.5	199.5	108.0	75.5	58.0	57.4	20.9	

(2連の平均)

表Ⅲ-12. 花蕾における防除効果

試験区	調査 花蕾	程度別発病花蕾数				発病 葉率	発病 度	防除 価
		0	1	2	3			
①慣行ノズル ・十分量	80.0	73.0	6.0	1.0	0.0	8.8	3.3	94.5
②慣行ノズル ・低減量	76	69.5	6.0	0.5	0.0	8.6	3.1	95.0
③飛散低減ノズル ・十分量	80	72.5	7.0	0.5	0.0	9.4	3.3	94.5
無処理区	80	6.5	11.5	16.5	34.0	77.5	61.0	

(2連の平均)

3. 考察

さるすべりのうどんこ病に対する防除効果試験の結果を表Ⅲ-11、12に示した。

対象病害の発生は6月上旬より認められた。無散布区では病斑は徐々に増加し、調査時には半数以上の葉に病斑が目立つような状況となった。このような試験状況の中、慣行ノズル・十分量散布区、慣行ノズル・低減量散布区および飛散低減ノズル・十分量散布区のいずれの散布区においてもほぼ同等の高い防除効果が認められた。

以上から、さるすべりのうどんこ病に対しては、必ずしも葉から滴り落ちるほどの十分量を散布しなくとも十分な効果が得られる可能性があると考えられた。また、飛散低減ノズルを使用した場合でも、慣行ノズルと同等の防除効果が得られるのではないかと考えられた。

表Ⅲ-13. 試験期間中の天候、気温、降水量

月日	6月21日	6月22日	6月23日	6月24日	6月25日	6月26日	6月27日	6月28日	6月29日	6月30日
天候(午前/午後)	晴/晴後曇	曇後雨/雨	晴/晴	曇/雨	曇/曇	曇/曇	曇/晴	—	曇/曇一時雨	曇/曇一時雨
気温(°C)										
平均	25.3	22.6	24.0	21.1	20.8	22.6	24.5	25.2	25.4	22.2
最高	30.7	24.3	29.4	24.5	22.6	25.8	29.6	30.1	29.0	24.2
最低	21.0	20.9	18.3	18.2	19.1	19.5	18.9	21.9	23.6	19.3
降水量(mm)	0	9.5	0	2.0	0	0	0	0	3.0	1.5
月日	7月1日	7月2日	7月3日	7月4日	7月5日	7月6日	7月7日	7月8日	7月9日	7月10日
天候(午前/午後)	—	曇時々雨	曇/曇	雨/雨	晴/晴	晴/晴後曇	曇/曇	曇後晴/晴	曇/曇	曇時々雨
気温(°C)										
平均	22.4	23.2	23.4	20.7	22.2	23.5	22.1	21.8	21.6	22.0
最高	26.3	24.7	26.8	21.1	27.3	28.3	24.8	25.4	26.1	24.1
最低	19.3	21.6	21.2	20.0	19.2	19.0	20.3	19.1	18.8	18.9
降水量(mm)	0.5	0.5	0	15.0	0	0	0	0	0	2.5
月日	7月11日	7月12日	7月13日	7月14日	7月15日	7月16日	7月17日	7月18日	7月19日	7月20日
天候(午前/午後)	雨/雨	曇/雨	曇/雨後曇	雨/雨	雨/雨	曇後晴/晴後曇	曇/曇後雨	曇時々雨/曇	曇/曇	曇時々晴一時雨
気温(°C)										
平均	23.6	22.9	22.4	20.9	23.2	22.4	19.4	19.7	20.6	23.0
最高	25.0	26.3	24.3	22.3	25.3	26.7	21.0	21.7	23.5	28.0
最低	21.4	20.4	21.3	20.1	20.8	19.5	17.8	18.0	17.3	16.8
降水量(mm)	16.0	1.5	0.5	47.5	42.0	0	0.5	1.0	0	0.5
月日	7月21日	7月22日	7月23日	7月24日	7月25日	7月26日	7月27日			
天候(午前/午後)	曇一時雨/曇	雨/曇	雨後曇/曇	晴/晴	—	—	晴/晴			
気温(°C)										
平均	23.7	24.3	23.6	24.5	24.7	25.9	25.9			
最高	26.8	27.0	25.2	29.9	30.0	30.8	31.3			
最低	21.8	22.4	22.0	20.2	18.5	22.3	21.1			
降水量(mm)	2.5	4.0	0	0	0	0	0			

散布日：6月21日、7月3日

総合考察

さざんか・チャドクガ、さくら・アメリカシロヒトリ、さるすべり・うどんこ病に対し、スポット散布（散布範囲を限定）または散布量を低減した場合の防除効果は、十分な量を散布した場合と比較して、いずれの病害虫に対しても十分な防除効果が得られた。これらのことから、的確な散布を行えば、葉から滴り落ちるほど散布しなくても十分な効果が得られる場合が多いのではないかと考えられる。これを的確に行うためには、防除のタイミングや発生部位を的確に把握することが肝要であると考えられる。また、IGRのような作用性が異なる殺虫剤を使用した場合でも、効果発現がやや遅れるものの、十分な防除効果が得られると考えられる。

なお、飛散低減ノズルを使用した場合でも、慣行ノズルと概ね同等の防除効果が得られるのではないかと考えられる。

要 約

街路樹や公園の花木類等管理のために市街地において散布される農薬の飛散リスクを評価・管理する手法を確立するため、ドリフト低減ノズルを用いた場合の気中濃度低減効果、剤型を変更することによる気中濃度低減効果、及び散布量を低減した場合の薬効に関する基礎的な調査を行った。

ドリフト低減ノズルを用いた場合の気中濃度低減効果を調査するため、ビニルハウスを用いた閉鎖空間において、慣行ノズル及びドリフト低減ノズルを用いて同時に散布し、MEP 及びエトフェンプロックスの気中濃度の推移を散布直後から 72 時間後まで測定した。この結果、ドリフト低減ノズルは散布直後における気中濃度を大きく低減できることが確認された。

剤型による気中濃度の違いを調査するため、MEP については乳剤、マイクロカプセル剤、微粒剤 F（粒剤の代替）を、イソキサチオンについては乳剤と微粒剤 F を、エトフェンプロックスについては乳剤、EW 剤及びマイクロカプセル剤をそれぞれ選定し、均質な植物体（こまつな）に各農薬ごとに同等量を処理した後、トンネル状に被覆した小空間で 72 時間後まで気中濃度の推移を調査した。この結果、マイクロカプセル剤は乳剤に比べて散布後の気中濃度は非常に少なく、揮発が少なかった。また、微粒剤 F は乳剤に比べて気中濃度は著しく低く、土壌で被覆した場合には特に低かった。これらの結果から、気中濃度の低減のために、マイクロカプセル剤や粒剤の使用は有効であると考えられた。

散布量の低減によっても薬効が維持できるかを調査するため、さざんか（チャドクガ）、さくら（アメリカシロヒトリ）及びさるすべり（うどんこ病）を対象とし、葉から滴り落ちる慣行散布量と、その半減量又は局所的な散布による防除効果を調査した。農薬は、害虫防除においては DEP 乳剤とテブフェノジドフロアブル（昆虫脱皮阻害剤）を供試し、病害防除においてはトリフルミゾール水和剤を供試した。この結果、半減量又は局所的な散布によっても十分な効果を示した。昆虫脱皮阻害剤は薬効の発現にやや時間を要したが、十分な効果を示した。参考としてドリフト低減ノズルを用いた場合の防除効果も調査したが、十分量散布では慣行ノズルと同等の防除効果を示した。

Summery

The Japan Plant Protection Association conducted three studies on reduction of pesticide contamination in the air in order to establish the ways to reduce the pesticide exposure risks around public areas (ex. a park and roadside) after applied pesticides.

The first study was comparison of pesticide concentration in the air after each spraying with the conventional spray nozzle and the air injection nozzle. Fenitrothion (MEP) and ethofenprox were sprayed in the two closed vinyl houses, and air samples were collected at 5 or 30 minutes intervals up to 72 hours. The results showed clearly that the air injection nozzle could reduce the pesticide exposure risk after spraying.

The second study was comparison of the volatilization of active ingredient from pesticide formulations. EC, Micro-Capsule(MC) and Micro-Granule(MG) for MEP, EC and MG for isoxathion and EC, EW and MC for ethofenprox were compared, respectively. Same amount of active ingredient of each pesticide formulation was applied on the small crop field (small leafy vegetable was planted), then immediately the applied area were covered with tunnel using vinyl film. The air samples (30 minutes interval) in each covered area were collected up to 72 hours after application. As the results, the volatilization from MC formulation showed lower levels than that from EC or EW, and the volatilization from MG showed lowest level among tested formulations. Applying of MG or G (granule) covered with soil would be more expected to reduce the volatilization.

The third study was on whether a low volume spraying or a spot spraying is available or not. Efficacy of DEP (trichlorfon) and tebufenozide (IGR; Insect Growth Regulator) against the tea tussock moth (*Arna pseudoconsersa*) on a sasanqua and the fall webworm (*Hyphantria cunea*) on a cherry tree were tested under lower volume spraying (for a sasanqua) and spot spraying (for a cherry tree). Also efficacy of triflumizole against the powder mildew on a crape myrtle was tested under lower volume spraying. As the results, both of the lower volume spraying and the spot spraying were available in any studies as well as the conventional high volume spraying. Sprayings with the air injection nozzles for those targets were also effective.