

チオファネートメチル剤耐性ダイズ紫斑病に対する有効な薬剤防除

柴田夏実¹・本橋みゆき*・渡邊 健

(茨城県農業総合センター農業研究所・*水戸地域農業改良普及センター)

Effective Chemical Control for Soybean Purple Stain Fungus Resistant to Thiophanate-Methyl

Natsumi SHIBATA², Miyuki MOTOHASHI and Ken WATANABE

摘 要

茨城県内で発生したチオファネートメチル剤耐性ダイズ紫斑病に対して有効な薬剤防除方法について検討した。その結果、単剤としては、アゾキシストロピン水和剤2000倍液散布、イミベンコナゾール粉剤 4 kg/10a散布およびシメコナゾール水和剤1000倍液散布処理で実用的な防除効果が得られたが、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤1000倍液散布処理の防除効果は認められなかった。また、新たな耐性菌の出現抑制のため、系統の異なる剤を組み合わせた2回防除では、開花20日後に1回目の防除としてアゾキシストロピン水和剤2000倍を散布し、開花30日後に2回目の防除として、イミベンコナゾール粉剤 4 kg/10aまたはイミノクタジンアルベシル酸塩水和剤1000倍液を散布すると、アゾキシストロピン水和剤2000倍液を2回散布したのと同等の防除効果が得られた。

筆者らは、茨城県内でダイズ紫斑病菌 *Cercospora kikuchii* の調査を行った結果、チオファネートメチル剤耐性菌の出現を確認し、耐性菌は県内のダイズ主要産地に広く分布していることを報告した(松本ら, 2004)。茨城県内におけるダイズの安定生産および品質向上を図るためには、早急にチオファネートメチル剤耐性ダイズ紫斑病菌に対して防除効果の高い薬剤を選定し、防除法を検討する必要がある。これまで、ベンゾイミダゾール系薬剤耐性菌に有効な薬剤としてアゾキシストロピン水和剤、イミベンコナゾール剤、イミノクタジンアルベシル酸塩剤およびシメコナゾール剤等が報告されている(長谷川, 2003; 向島, 2004)。そこで、これらの薬剤を用いて本県で発生したチオファネートメチル剤耐性ダイズ紫斑病に対しても有効な防除法について検討した。

材料および方法

試験はいずれも水戸市上国井町の茨城県農業総合センター農業研究所内畑圃場で行った。ダイズの栽植密度は畦幅60cm×株間15cmに1点1粒ずつ播種し、施肥等の栽培管理は茨城県栽培基準に従った。また、試験2および試験3では、発病を促すため、開花期以降日中にスプリンクラーで適宜散水を行った。発病は紫斑粒数を調査し、紫斑粒率を算出するとともに次式により防除価を算出した。

$$\text{防除価} = 100 - (\text{処理区の紫斑粒率} / \text{無処理区の紫斑粒率}) \times 100$$

試験1 アゾキシストロピン水和剤の防除効果

ダイズ紫斑病感受性品種「エンレイ」を用い、アゾキシストロピン水和剤の防除効果を検討した。本品種の健全種子を2003年6月20日に播種した。直径9cm

1 現在 茨城県農業総合センター農業大学校

2 Address : Ibaraki Agricultural Academy, Ibaraki Agricultural Center, 4070-186 Nagaoka, Ibaraki-machi, Ibaraki 311-3116, Japan

2006年5月9日受領

2006年7月26日登載決定

のシャーレでPDA平板培地（Difco社製Potato Dextrose Agar）を作成し、ダイズ紫斑病菌（03MITO1株：チオファネートメチル剤高度耐性菌）を10日間培養した。培養後の菌叢上に滅菌水を加え、絵筆（無滅菌）で菌叢表面を洗い、孢子懸濁液（濃度 10^8 個/ml）を調製した。孢子懸濁液は、8月29日（開花約30日後）に22.4ℓ/10aの割合で圃場（134m²）全体に散布した。同日、肩掛式噴霧器を用いてアゾキシストロピン水和剤2000倍希釈を10a当たり200ℓ散布した。11月6日に処理区の全株を抜き取り、乾燥後脱粒して調査した。試験は1区9m²、2連制で行った。また、番外区には本県主要品種「タチナガハ」を栽培し、次年度試験用の罹病種子を生産した。

試験2 各種薬剤の防除効果

2003年に試験1において生産した品種「タチナガハ」の紫斑病罹病種子（紫斑粒率100%）を用い、各種薬剤の単剤の防除効果を検討した。ダイズは2004年6月24日に播種した。8月20日（開花18日後）および9月1日（開花30日後）の2回、同一薬剤を散布した。供試薬剤は、アゾキシストロピン水和剤2000倍液、イミノクタジナルベシル酸塩水和剤1000倍液、シメコナゾール水和剤1000倍液、チオファネートメチル水和剤1000倍液を用いて、肩掛式噴霧器で10a当たり200ℓを散布した。また、イミベンコナゾール粉剤は、小型手動散布機（ミゼットダスター）で10a当たり4kgを散布した。試験は1区13.5m²、2連制で行い、10月27日に各区中央部の15株を抜き取り、乾燥後脱粒して調査した。また、番外区には次年度の試験用種子生産のため、紫斑病罹病種子を播種し栽培した。

試験3 系統の異なる薬剤を用いた2回散布

有効な薬剤を長期間使用していくために必要な耐性菌発生の回避策として、鈴木・藤田（1982）は散布回数を少なくすることを、また向畠（2004）は防除効果

の高い剤の1回防除や作用機作の異なる剤との輪番散布を挙げている。そこで、アゾキシストロピン水和剤の連続使用により、新たな耐性菌を発生させることのないよう、他系統の剤を組み合わせた2回防除の効果について検討した。

ダイズは2004年産紫斑病罹病種子（紫斑粒率100%）を用い、2005年6月27日に播種した。第1回目の散布は8月29日（開花20日後）に、第2回目の散布は9月8日（開花30日後）に行った。供試薬剤と希釈倍率は第3表に示す。試験区はアゾキシストロピン水和剤を中心とした組み合わせで、無処理を含めた6区を設定した。液剤は肩掛式噴霧器で10aあたり200ℓを、粉剤は小型手動散布機（ミゼットダスター）で所定量を散布した。試験は1区7.2m²、2連制で行い、成熟期の10月19日に各区中央の株14株を抜き取り、乾燥後脱粒して調査した。

結果および考察

試験1 アゾキシストロピン水和剤の防除効果

チオファネートメチル剤高度耐性菌接種条件下での無処理区における紫斑粒率は13.4%であった。これに対し、アゾキシストロピン水和剤の散布区の紫斑粒率は0.6%（防除価は95.5）と低かった（第1表）。アゾキシストロピン水和剤のダイズ紫斑病に対する防除効果は非常に高く、生育期、開花約30日後の1回散布でも十分な防除効果が得られ、チオファネートメチル剤耐性菌に対しても有効であると判断された。

試験2 各種薬剤の防除効果

結果は第2表に示した。本試験の無処理区の紫斑粒率は37.5%と甚発生であった。これに対して慣行薬剤であるチオファネートメチル水和剤1000倍散布区の紫斑粒率は56.7%と無処理区より高く、発病を助長する傾向が認められた。一方、アゾキシストロピン水和剤2000倍散布区の紫斑粒率は0.12%（防除価99.7）と非

第1表 チオファネートメチル剤耐性ダイズ紫斑病菌接種圃場^{a)}におけるアゾキシストロピン水和剤の紫斑病防除効果

試験区		紫斑粒率 (%)	防除価
アゾキシストロピン水和剤 (2000倍希釈, 10a 当たり200ℓ 散布)	A	0.7	95.5
	B	0.5	
	平均	0.6	
無処理	A	13.6	-
	B	13.2	
	平均	13.4	

a) チオファネートメチル剤高度耐性紫斑病菌の孢子懸濁液（ 10^8 個/ml）を、22.4ℓ/10a 散布した。

常に高い防除効果が認められた。また、イミベンコナゾール粉剤 4 kg/10a 散布区は紫斑粒率14.6% (防除価61.1)、シメコナゾール水和剤1000倍散布区は紫斑粒率17.0% (防除価54.7)を示したが、甚発生条件下であったことを考慮すれば十分な防除効果が得られた。しかし、イミノクタジナルベシル酸塩水和剤1000倍散布区の紫斑粒率は36.3% (防除価3.2)であり、防除効果は認められなかった。

長谷川ら (1995) および向畠 (2004) は、チオファネートメチル剤耐性菌優占圃場において同剤を使用した場合、防除効果が全く認められず、むしろ無処理を上回る発生粒率となることを報告している。このことは筆者らの試験 (試験2) においても同様な結果が得られた。また、向畠ら (2004) は、圃場における耐性菌比率が10~20%程度に低下してきても、チオファネートメチル剤を再使用した場合は、耐性菌比率がすぐに上昇するとしている。したがって、茨城県内においても、チオファネートメチル剤の使用を一度中止し、他の剤への切り替えを図ることが必要と考えられる。試験1および2の結果から判断すると、代替薬剤とし

て最も有効なのは、アゾキシストロピン水和剤と考えられた。本剤は防除効果が高く、無人ヘリコプターによる散布も可能であるため、現地での普及が期待される。

試験3 系統の異なる薬剤を用いた2回散布

結果は第3表に示した。無処理区の紫斑粒率は16.5%と多発生であったが、試験区(1)のアゾキシストロピン水和剤2回散布区の防除価は93.4と高かった。また、試験区(2)のアゾキシストロピン水和剤-イミベンコナゾール粉剤散布区の防除価は95.0、試験区(3)のアゾキシストロピン水和剤-イミノクタジナルベシル酸塩水和剤散布区の防除価は96.4と試験区(1)アゾキシストロピン水和剤の2回散布区と同等の防除効果が認められた。

一方、試験区(4)のイミベンコナゾール粉剤-アゾキシストロピン水和剤散布区の防除価は81.9、試験区(5)のイミノクタジナルベシル酸塩水和剤-アゾキシストロピン水和剤散布区の防除価は84.0と第2回目の散布にアゾキシストロピン水和剤を用いた区は、第1回目の散布にアゾキシストロピン水和剤を用

第2表 チオファネートメチル剤耐性ダイズ紫斑病に対する各種薬剤の防除効果

試験区	濃度	散布量	紫斑粒率 (%)		防除価
アゾキシストロピン水和剤	2000倍	200 ℓ / 10a	A	0.08	99.7
			B	0.16	
			平均	0.12	
イミベンコナゾール粉剤	-	4 kg / 10a	A	18.9	61.1
			B	10.3	
			平均	14.6	
シメコナゾール水和剤	1000倍	200 ℓ / 10a	A	13.4	54.7
			B	20.6	
			平均	17.0	
イミノクタジナルベシル酸塩水和剤	1000倍	200 ℓ / 10a	A	33.5	3.2
			B	39.0	
			平均	36.3	
チオファネートメチル水和剤	1000倍	200 ℓ / 10a	A	44.7	0
			B	68.6	
			平均	56.7	
無処理	-	-	A	32.9	-
			B	42.0	
			平均	37.5	

第3表 ダイズ紫斑病に対する系統の異なる薬剤を用いた2回散布の防除効果

試験区	散布体系		紫斑粒率 (%)	防除価	
	第1回散布 8月29日(開花20日後)	第2回散布 9月8日(開花30日後)			
(1)	アゾキシストロピン 水和剤 ^{a)}	アゾキシストロピン 水和剤	A	1.93	93.4
			B	0.22	
			平均	1.08	
(2)	アゾキシストロピン 水和剤	イミベンコナゾール 粉剤 ^{b)}	A	0.62	95.0
			B	1.03	
			平均	0.83	
(3)	アゾキシストロピン 水和剤	イミノクタジンアルベシル 酸塩水和剤 ^{c)}	A	0.32	96.4
			B	0.85	
			平均	0.59	
(4)	イミベンコナゾール 粉剤	アゾキシストロピン 水和剤	A	5.11	81.9
			B	0.84	
			平均	2.97	
(5)	イミノクタジンアルベシル 酸塩水和剤	アゾキシストロピン 水和剤	A	2.10	84.0
			B	3.17	
			平均	2.64	
(6)	無処理		A	9.06	-
			B	23.88	
			平均	16.47	

a) 希釈倍率2000倍, 散布量200 ℓ / 10a。

b) 散布量4 kg / 10a。

c) 希釈倍率1000倍, 散布量200 ℓ / 10a。

いた区に比較して防除効果はやや劣る傾向にあった。

以上のことから2回の防除を行う場合、アゾキシストロピン水和剤は開花20日後の初期防除に用いるのが効果的であると判断される。イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤およびイミベンコナゾール粉剤の単剤としての効果はアゾキシストロピン水和剤に劣るものの、生育期間中2回の防除を行う場合には、開花20日後に続く開花30日後の第2回目散布に用いることで、アゾキシストロピン水和剤を2回散布したのと同等の防除効果が得られ、同じ剤の連続散布を避けることができた。

しかし、試験1の結果から、アゾキシストロピン水和剤単剤の1回防除でも適期に散布すれば十分な防除効果が得られるものと考えられる。今回検討した2回散布については、アゾキシストロピン水和剤の1回散

布と効果を比較し、2度目の薬剤防除の必要性の有無について、防除効果とコスト両面から更に検討をすすめる必要がある。

今後は、防除薬剤変更後のチオファネートメチル耐性菌のモニタリングを行うとともに、新たな耐性菌の出現抑制のための防除法についてさらに検討する必要がある。

引用文献

鈴木穂積・藤田佳克(1982)北陸病虫研報 30:126-127.

長谷川 優ら(1995)鳥取農試研報 25:25-28.

長谷川 優(2003)第13回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨集 9-16.

松本みゆきら(2004)関東東山病虫研報 51:11-14.

向島博行(2004)植物防疫 58:97-101.