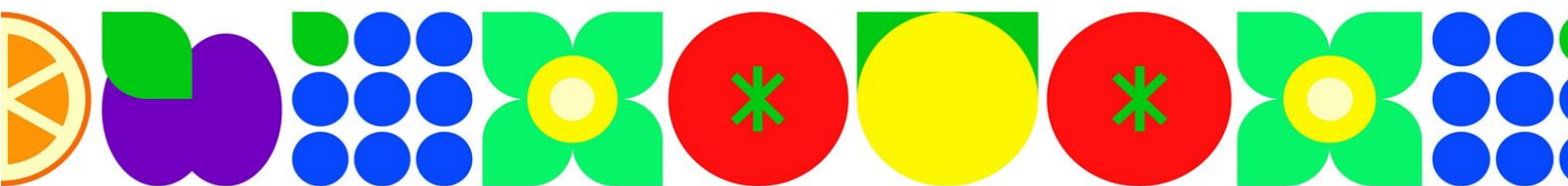


アリスタ通信 第52号



日頃より「アリスタ通信」をご愛読いただきありがとうございます。

アリスタ ライフサイエンスは、天敵昆虫、微生物農薬、化学農薬、マルハナバチ、バイオスティミュラントなどの資材を組み合わせ、有効的に活用するコンセプト（ICM）を提唱しています。

今号では北海道 しれとこ斜里農協との「トリコデソイル」の良好な試験結果や 熊本における環境にやさしい持続可能な防除体系を目指した技術確立に関する取り組みをご紹介します。

また、もうすぐ訪れる秋雨時期にぴったりの昆虫寄生菌製剤の利用ポイントもご覧いただけます。

引き続き、これらの有意義な情報を通じて生産者の皆さんに役立つ生産資材を提供し、農産物の生産に貢献したいと考えています。

アリスタ ライフサイエンス(株) マーケティング部 部長 梶田 信明

<目次>

お知らせ・適用拡大のお知らせ	P.2
1. バイオスティミュラント資材「トリコデソイル」による甜菜の苗品質の均一性について	P.4
2. イチゴ栽培における環境にやさしい持続可能な防除体系を目指して	P.7
3. アザミウマ類、コナジラミ類に対する昆虫寄生菌製剤の利用ポイント	P.12
海外ニュース	P.18
さいごに	P.20

<お知らせ>

☆ アリスタ ライフサイエンス株式会社は、日本橋に移転しました！！

アリスタ ライフサイエンス(株)は、親会社のユーピーエルジャパン合同会社、グループ会社のアリスタ ヘルスアンドニュートリションサイエンス(株)とともに、東京都中央区築地から中央区日本橋のオフィスに7月25日(月)に移転いたしました。

これを機に社員一同 新たな気持ちで社業発展とサービス拡充に尽力致す所存でございます。

何とぞ今後とも格別のお引き立てを賜りますようお願い申し上げます。

移転先住所:

〒103-0027 東京都中央区日本橋一丁目4番1号 日本橋一丁目三井ビルディング 19階

☆ ナチュポール 30周年フォトコンテスト の応募を締め切りました

たくさんのご応募ありがとうございました！結果発表は10月を予定しております。
もれなくプレゼントがもらえる「ナチュポール 30周年記念キャンペーン」はまだ実施しています。

9月末までに出荷する製品を購入すると2022年12月23日(金)まで応募できます。

ナチュポール
30th 記念キャンペーン
は9月末まで!!



☆ 最新発酵肥料技術「セルインパクト®」 Web ページを開設しました

アリスタライフサイエンスは、2021年8月に熊本市中央区の株式会社 ML・セルインパクト と業務提携しました。

「セルインパクト事業」を通じて、「自然の力をそのままに」という想いのもと、野菜本来の能力を最大限に引き出し、現代の日本農業が抱える様々な課題に立ち向かえるシステムを構築・提供いたします。

独自の発酵技術の研究成果を積み上げて「収量」、「品質」のみならず「付加価値」の向上をも目指しています。そして、長年培ったアリスタライフサイエンスの IPM(総合的病害虫防除)の知見に加え、グローバルレベルのバイオスティミュラント製品とのシナジー効果により新たな価値提案を行います。

詳しいページが出来上がりましたので、どうぞ画像をクリックしてご高覧ください。



セルインパクト®の最新発酵技術で「美味しさ」を追求



<適用拡大のお知らせ>

☆ 化学殺虫剤『オルトラン水和剤』が適用拡大しました。

【変更内容】

- ・ 作物名「非結球あぶらな科葉菜類（ケール、からしな、みずな、ルッコラ、たかなを除く）」を「非結球あぶらな科葉菜類（ケール、からしな、ルッコラ、四川搾菜（茎葉）、畑わさび、畑わさび（葉）を除く）」に変更しました。
- ・ 作物名「オクラ」の適用病害虫名「ミドリヨコバイ」を「フタテンミドリヒメヨコバイ」に変更しました。
- ・ 作物名「未成熟とうもろこし」に適用病害虫名「アワノメイガ」を追加しました。
- ・ 作物名「たまねぎ」に適用病害虫名「ネギハモグリバエ」を追加しました。

【適用害虫と使用方法】

※今回変更内容のみ抜粋

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	アセフェートを含む農薬の総使用回数
非結球あぶらな科 葉菜類 (ケール、からしな、 ルッコラ、四川搾菜 (茎葉)、畑わさび、 畑わさび(葉) を除く)	アブラムシ類	1500 倍	100～300 L/10a	収穫 21 日 前まで	1 回	散布	1 回
オクラ	アブラムシ類、 フタテンミドリ ヒメヨコバイ	1000 倍		収穫開始 7 日前 まで			
未成熟とうもろこし	アブラムシ類 アワノメイガ			収穫 7 日 前まで	2 回 以内		2 回以内
たまねぎ	ネギアザミウマ	1000～ 1500 倍		収穫 21 日 前まで	5 回 以内		
		300 倍	25L/10a				
		16 倍	1.6L/10a				
	ネギハモグリバエ	1000 倍	100～300 L/10a			散布	
		300 倍	25L/10a				
		16 倍	1.6L/10a				無人航空機 による散布

1. バイオスティミュラント資材「トリコデソイル」による甜菜の苗品質の均一性について

アリスタ ライフサイエンス(株) 札幌営業所 千葉 啓輔

日本で年間消費する砂糖約 190 万トンの内、4 割は国内生産原料を元に生産されております。その内 3 割は北海道の「甜菜」です。見た目は大きなカブですが、分類上はほうれん草と同じヒユ科に属す作物を原料に作られています。

砂糖の原料となるのは甜菜の根の部分ですが、その搾りかすはビートパルプと呼ばれ雪に閉ざされる北国の冬の貴重な牛のエサとして、また葉の部分は畑にすき込んで緑肥として再利用されるなど北海道開拓から現代まで北の大地の恵みであり、リサイクル社会を先取りした環境にやさしい作物です。

そんな甜菜の栽培方法は大きく 2 種類あります。ビニールハウスの中で苗を育ててから畑に植え付ける「移植栽培」と、畑に直接種をまく「直播栽培」です。

前者の移植栽培は雪の残る 3 月中旬に種をまき、4 月中旬には寒波にあてる等、寒さという環境ストレス下で育苗されます。その結果、ストレスにさらされる育苗床の外周は苗の伸長が悪く、水の吸いが弱くなることから、甜菜の場合は良い苗であることはもちろん、均一な良い苗を作ることが求められます。



「トリコデソイル」の主成分である「トリコデルマ菌」は糸状菌と呼ばれるカビの一種で、根の周辺に施用する事で根の表面を覆うように増殖しながら、土壌中の有機物を植物が吸収しやすい無機物に分解し、作物の生長を促進する特長を持ちます。

そこで、甜菜の育苗初期段階でトリコデソイルを苗に灌注処理する事で、根の活動が低下するような寒さでも平均的な苗づくりが出来るのではと仮定し、生産者圃場にて試験を実施いたしました。

その際に、数値的指標としたのは「根の長さ」と「葉数」の 2 点です。試験の後半において根の活性に伴う肥料効率の指標として「SPAD 葉色」も計測。

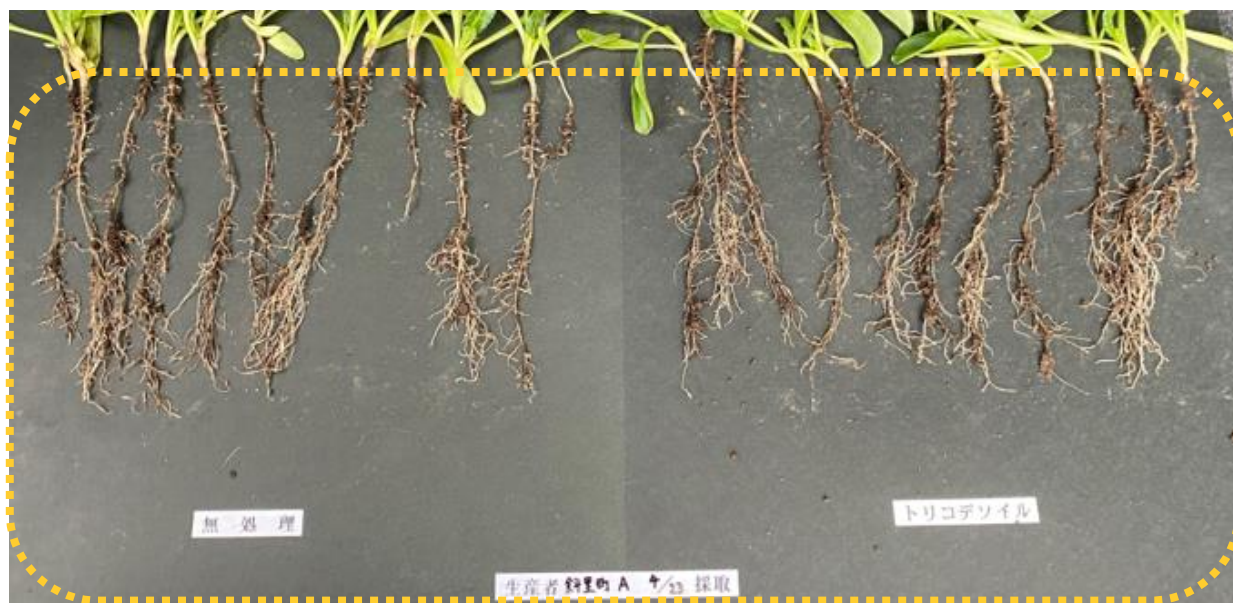
当初は上記の指標について計測し、平均値による優劣を評価しました。しかし元々根量が少ない事もあり平均値のみでは生産者の方からも「誤差の範囲ではないか」「これ位の差では費用をかける意味があるのか」というご意見もある中で、有効な説得材料になったのが「標準偏差」で平均からのばらつきを数値化・グラフ化する事でした。

網走管内で行った 2022 年度の試験結果を例に説明致します。

本試験における散布時期については、発芽揃い時にペーパーポット 1 枚に対し 2g の施用としています。また、試験調査は定植 3 日前と固定して調査を行いました。

写真からも右側のトリコデソイル区の発根が顕著で、また長さが揃っているのがわかります。調査時の主観としては、特に地際に近い箇所での細根の量に違いがあったように見受けられました。

また、試験圃場で水管理をされている方に試験区を伏せて目視で確認をして頂いた際もトリコデソイル区の方が良い苗であるとの評価を頂きました。

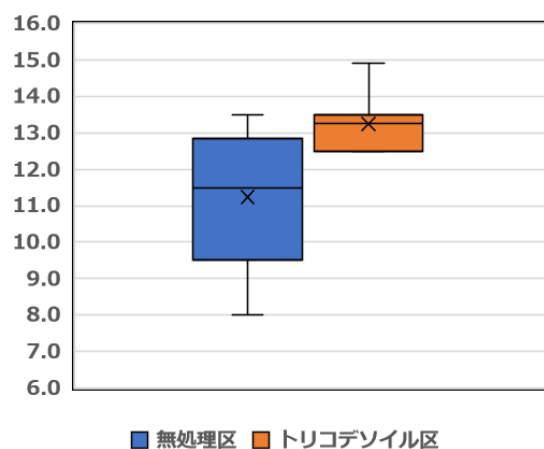


次に試験結果の数値から平均値、標準偏差を算出し、グラフ化しました。

先に記述しておりました「誤差の範囲ではないか」との指摘の理由にもなりますが、根長の平均値ではトリコデソイル区が 13.2 cm、無処理区が 11.2 cm とわずかな差になります。ところが標準偏差で示すことで、トリコデソイル区の根長のばらつきは非常に少ない事を表すことが出来ます(グラフ・オレンジ棒)。

同時に平均値当たりの標準偏差(変動係数)も算出すると、その差が歴然としている事もわかります。

トリコデソイル区の方が均一な根長となっている事をわかって頂けると思います。



	根長(平均値 : cm)	標準偏差	変動係数
無処理区	11.2	1.825	0.1629
トリコデソイル区	13.2	0.729	0.0552

この方法を用い、3 件の調査を行ったところ全てにおいて、同等な結果が見られました。

これは同様に根の少ない「たまねぎ」の調査においても使用する事が出来、また同様な結果となっております。この手法は他の作物での効果、ひいては数値化する事が難しいバイオスティミュラントの効果を示す際にも転用できるものと考えております。

今回の試験結果から、バイオスティミュラントの「植物本来のポテンシャルを十分に引き出す」という定義を十二分に証明でき、また甜菜の課題であった春先の低温という気象条件下での平均的な苗づくりが出来るという事を実証できたと考えます。

作物しいては植物も生物です。生物として捉えるとき動物・植物の違いはありますが、それぞれの生長ステージにおける生理活性は似通ったものがあります。多種多様に増えてきているバイオスティミュラント資材が作物の生長ステージにおいて、どう効果を示すかを理学的に実証し皆様に伝えていく事が我々メーカーの責務と考えております。



画像をクリックして「トリコデソイル」の動画をご覧になれます（動画には音声が入っています）

● 「トリコデソイル」の製品紹介動画



● 「トリコデソイル」の使い方動画



2. イチゴ栽培における環境にやさしい持続可能な防除体系を目指して

アリスタ ライフサイエンス(株) 熊本県フィールドアドバイザー 三原 順一

○ はじめに

熊本県ではイチゴは主要野菜の一つであり、平坦地から中山間地まで各地域で栽培されています。近年、地球温暖化に伴う高温など異常気象の影響で、ハダニやアザミウマなどの害虫が多く発生する傾向にあります。ハダニでは十数年前から天敵が導入され、多くの産地で利用されていますが、アザミウマでは天敵の利用が少ない状況の中で、化学農薬だけで抑えることが難しく、問題となっている地域があります。

そこで今回は、アザミウマ防除対策として天敵での抑制効果を評価しました。

使用した天敵は「ククメリス」(ククメリスカブリダニ)と「リモニカ」(リモニカスカブリダニ)です。併せて、ハダニの天敵として以前から使用されていた「スパスパトリオ」(チリカブリダニ剤「スパイデックス」3本+ミヤコカブリダニ剤「スパイカル EX」1本)と、「スパイデックス」(チリカブリダニ)も追加放飼しました。試験は山都町(標高 450m程度)の令和3年産イチゴ高設栽培ハウスで実施しました。

○ 試験概要

山都町イチゴ生産者の3ハウス施設(慣行区 6a、ククメリス区 7a、リモニカ区 7a)で試験を実施しました(写真1)。防虫ネットはサイド側、谷部とも目合い2cmです。天敵放飼前に殺虫剤、殺ダニ剤を散布してゼロ放飼に努めました。

アザミウマの天敵は、「ククメリス」(4本/10a)と「リモニカ」(2本/10a)をそれぞれの区に10月19日に放飼し、ククメリス区のみ2回目(4本/10a)を1月25日に追加放飼しました(写真2)。ハダニの天敵については全ての区に「スパスパトリオ」(スパイカル EX1本、スパイデックス3本/10a)を10月19日に放飼し、さらにハダニがスポット的に多発生したため、「スパイデックス」(10000頭/10a)を12月7日に追加放飼しました。

調査は、各区30花のアザミウマ数と各区30複葉のハダニ数を約2週間毎に見取り調査し、天敵も同様に調査しました。また粘着板の「ホリバー ブルー」をハウス内とハウス外に設置して約2週間毎にアザミウマ数を調査しました。

写真1 10月19日 実証試験中の3連棟ハウス



アザミウマは慣行区で11月下旬から確認され始め、1月下旬から増加傾向になり、3月下旬から気温の上昇とともに急激に増加しました。そのため、慣行区は3月下旬から4月に殺虫剤を散布しました。リモニカ区は12月下旬に一時的に若干確認されましたが、その後はほとんどなく、ククメリス区もシーズンを通して確認されませんでした。「リモニカ」、「ククメリス」ともアザミウマの抑制効果は高いと考えられます(図1)。

「ホリバー」のアザミウマ捕殺数においても、ククメリス区とリモニカ区が同様に少なくなりました。慣行区はシーズンを通して多く、3月の例年にない高温の影響もあってか、3月下旬以降急激に増加しました。ハウス外は、12月中旬以降～3月までほぼ確認されませんでした。若干、時期はズレますが花でのアザミウマ発生数とほぼ同様の傾向になりました(図2)。

コナジラミは、各区とも同様に推移し、シーズンを通して確認され、3月中旬以降から急増してスポット的にすす病が発生しました(写真4)。年明け以降、リモニカ区と慣行区はククメリス区より低い密度で推移しましたが、慣行区は3月下旬と4月に殺虫剤を散布したためリモニカ区よりも密度が低下しました(図3)。「リモニカ」によるコナジラミの抑制効果はククメリス区よりは認められたものの慣行区に比べれば十分ではなく、原因としては「リモニカ」の定着数不足などが考えられました。

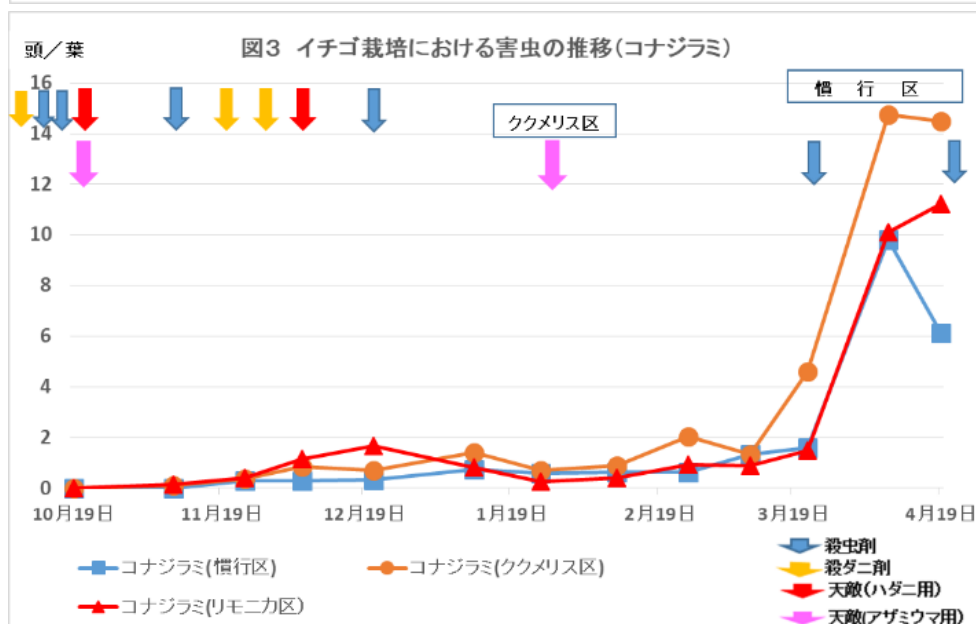
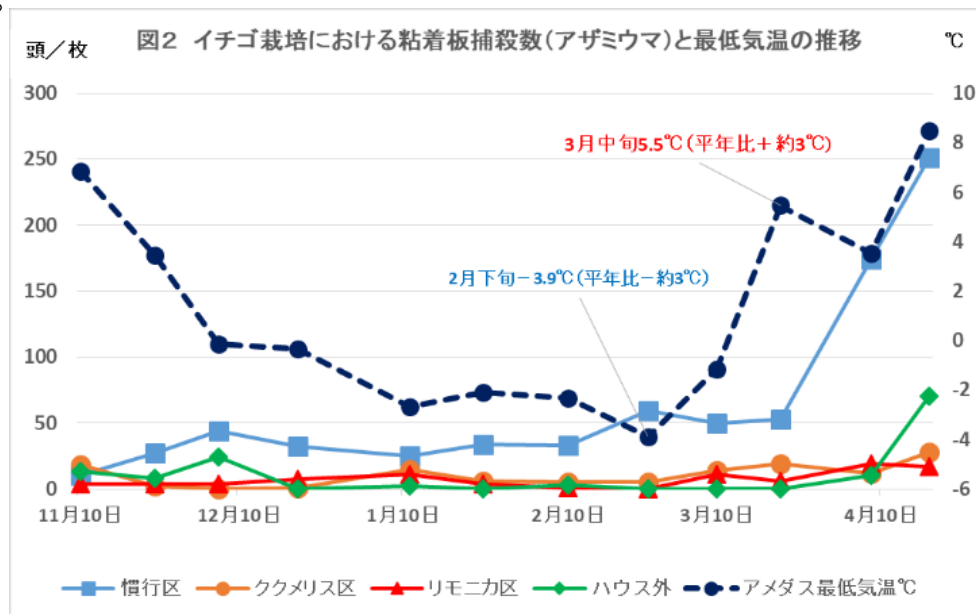


写真4 3月下旬～4月 発生したオンシツコナジラミ等とすす病



ハダニは、当初から確認され、各区で11月下旬に多くなり、特にリモニカ区では急増したため、各区とも殺ダニ剤でレスキュー防除後、12月上旬に「スパイデックス」を追加放飼しました。その後ハダニは、4月上旬の慣行区を除き、確認されませんでした。チリカブリダニは各区ともハダニの増加に伴い11月下旬から12月に確認されました(図4)。

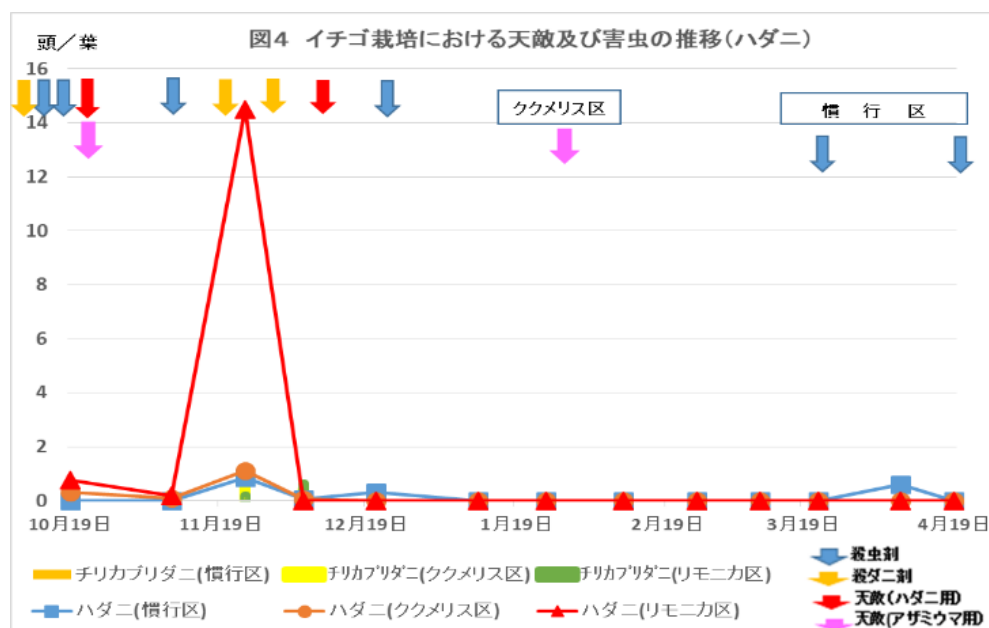
アブラムシは12月下旬頃に一時的に発生したため、殺虫剤をレスキュー散布、その後は低密度で推移しました(データ省略)。

以上のことから、「ククメリス」、「リモニカ」とも同程度にアザミウマの抑制効果が確認されました。

ククメリス区は、リモニカ区が11月のみ1回放飼に対して、11月と1月下旬に2回放飼を実施したことがリモニカ区同様の抑制効果につながった要因の一つと考えられます。

ハダニでは、天敵の「スパスパトリオ」、さらにハダニ多発生時には、影響の少ない殺ダニ剤散布後に「スパイデックス」の追加放飼は、後半までハダニの抑制効果が確認されました。

追加放飼予定の1月下旬頃を基本としながら、ハダニの多発生時には臨機応変にレスキュー防除、その後に「スパイデックス」を放飼する方法で、高い抑制効果が期待できると考えられます。



○ 課題

今回は、天敵を利用してアザミウマを抑えることができましたが、気象条件は毎年大きく変化するため、その状況に応じた対応が必要になってきます。単年度だけの結果では、十分とは言えません。一方、気温の高い平坦地域ではアザミウマの発生密度が高く、春先以降急激な増加に伴い、化学農薬や天敵を利用しても果実への障害で早めに収穫を終了する所も見受けられます。今後も継続して技術向上を図らなければなりません。

また、中山間地域は夏秋野菜の産地であり、コナジラミの発生が多くなる傾向にあります。

イチゴでは直接的なウィルス病は確認されていませんが、すす病症状での光合成能力低下による生育停滞や果実の汚れが懸念されます。

今回「リモニカ」によるコナジラミの抑制効果は十分ではなかったもので、化学農薬や天敵だけでなく、他の物理的方法等を含めて再検討する必要があります。

最後に今回の実証試験に際して、御協力頂いた生産者、JA、県普及指導員の皆さんには大変お世話になりました。今後も残された課題解決に向けて、産地や関係機関の皆さんと協力しながら一緒になって、環境にやさしい持続可能な防除体系を目指して技術確立に取り組んでいきたいと考えています。



3. アザミウマ類、コナジラミ類に対する昆虫寄生菌製剤の利用ポイント

アリスタ ライフサイエンス(株) 営業本部 桃下 光敏

近年、国内の施設果菜類ではアザミウマ類やコナジラミ類の薬剤感受性の低下が数多く報告されており、また、これらの害虫が媒介するウィルス病のまん延も非常に大きな問題となっています。これらの害虫を化学殺虫剤のみで防除することは難しくなっており、生物的防除の活用にも注目が集まっています。アザミウマ類、コナジラミ類の生物的防除では天敵利用が注目されることが多いのですが、トマトのようなカブリダニ類が使用できない作物では微生物殺虫剤の利用も期待されます。当社では昆虫に寄生する糸状菌を有効成分とした昆虫寄生菌製剤を取り扱っており、広範囲の昆虫に寄生する *Beauveria bassiana* を有効成分としたボタニガード ES およびボタニガード水和剤とアザミウマ類やコナジラミ類に寄生する *Verticillium lecanii* (現在の分類では *Lecanicillium muscarium*) を有効成分としたマイコタールを販売しています。

残念ながら昆虫寄生菌製剤が利用されている地域はまだ限定的であり、広く普及しているとはいえません。これは利用方法の周知が不十分で昆虫寄生菌の効果を十分に引き出せていないことや、過去に推奨されていた処理方法が生産者に敬遠されてきたことなどが背景にあるようです。今回の記事では昆虫寄生菌製剤を正しく使いこなして十分な防除効果を得ていただくため、利用のポイントについてご紹介したいと思います。

左下写真：ボタニガードに感染したコナジラミ幼虫 赤味をおびて死亡するが、変化しないことも多く虫体にカビがあまり生じないので視認がやや難しい

右下写真：マイコタールに感染したコナジラミ幼虫 白いカビが良く発生するので効果を実感しやすい



昆虫寄生菌製剤 利用のポイント

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ●適期に使用する | ●調製に時間をかけなくても良い |
| ●必ず複数回散布を行う | ●併用可能な化学殺菌剤の確認 |
| ●単用なら発生初期に利用 | ●化学殺虫剤との相乗効果を活用 |
| ●葉裏にかかるよう十分量を丁寧に散布する | ●薬害の回避 |
| ●散布後の蒸しこみは不要 | ●天敵との併用における注意点 |

適期(春から秋)に使用する

昆虫寄生菌製剤を利用する上で使用時期はとても重要です。製剤の菌は低温下では菌糸の活性が低下してしまうため(図 1)、当社では 18℃以上での利用を推奨しているのですが、現地では低温期に使用して効果が低かったと判断されてしまっている事例が散見されます。冬期のハウスでは昼間の温度が高くて

夜間の温度が低ければ十分な効果が得られないことが多く、また夜間に暖房機がフル稼働していると湿度が下がって昆虫寄生菌に適さない環境になってしまうことがあるため、冬期の施設は昆虫寄生菌の利用にはあまり適していません。初めてご利用いただく方や目に見える防除効果をお求めの方は春から秋の暖かい時期に限定して利用することをお勧めします。特に湿度が高くなる梅雨や秋雨、春雨(菜種梅雨)の時期がお勧めです。なお、最低夜温の設定が 18℃以上で湿度を高め管理する作物(ピーマンなど)では冬でも問題なくご利用いただけます。

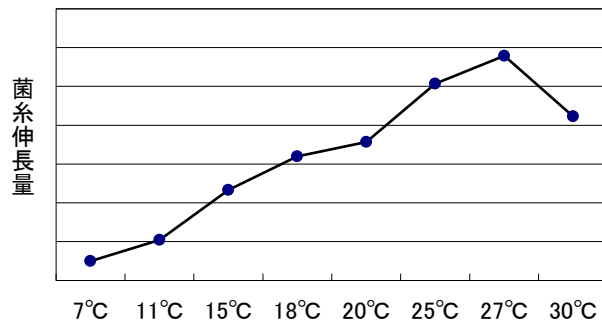


図1 ボーベリア バシアーナ菌における
温度と菌糸伸長度との関係
低温では菌糸伸長は抑制される

昆虫寄生菌は 35℃以上の高温では活性が阻害されることが報告されているのですが、筆者は昼間のハウス内温度が 35℃を超えるような夏場の施設で昆虫寄生菌製剤が十分に効果を発揮しているのを何度も観察しています。昼間は蒸散によって気化熱が奪われることで葉の裏面の温度が周囲より低く保たれていることや、夜間は昆虫寄生菌の適温まで気温が下がっていることで効果を発揮できているのかもしれませんが、ただし、暑さと乾燥で葉が萎れてしまうような環境は適さないと思われます。改めて現地で効果を発現できる環境条件の確認が必要と考えられます。

必ず複数回散布を行う

生産者は昆虫寄生菌製剤を 1 回散布しただけで効果が低いと評価してしまうことがありますが、昆虫寄生菌はよほどの条件がそろわないと 1 回の散布だけで十分な効果を得るのは困難です。これはアザミウマやコナジラミの卵には感染しないことや脱皮により体表に付着した菌の感染を免れる幼虫がいるためで、新しく孵化した幼虫や感染を免れた個体を防除するために 1 週間から 10 日程度の間隔で処理を繰り返す必要があります。最低でも 2 回、できれば 3~4 回は散布するようにしてください。繰り返し散布することで施設内の菌密度を上げることができ、また複数回散布のうちの 1 回でも好条件に当たると急速な感染の拡大が起こることも期待できます。なお、ボタニガード ES は野菜類のうどんこ病にも登録がありますが、作用機作としては付着した部位にのみに生じる誘導抵抗性であり、新しく展開した葉には追加で処理する必要があるため、こちらも複数回散布が必要となります。

発生初期の利用を推奨

昆虫寄生菌製剤は効果の発現に時間がかかるため、害虫の発生初期から散布を始める必要があります。生産現場ではアザミウマやコナジラミの初発は見逃されることも多いため、散布に適した時期であれば栽培初期からスケジュール的に複数回散布することをお勧めします。既に害虫が増えてしまっている場合は化学殺虫剤と併用して利用いただき、後述のような相乗作用を活用して害虫を防除してください。

葉裏にかかるよう十分量を丁寧に散布する

防除効果を得るためには害虫の体に昆虫寄生菌を確実に付着させることが重要です。昆虫寄生菌製剤には浸透移行性や浸達性は無いので、散布の際は十分量の薬液を準備して害虫の生息場所である葉の裏や花などにかかるよう丁寧に散布してください。時折、静電噴口や煙霧機を用いた昆虫寄生菌の少量散

布についての問い合わせがありますが、菌の付着量が不十分になる可能性が高いのであまりお勧めできません。煙霧機やミスト散布機を用いた高濃度少量散布の問い合わせもありますが登録外使用となるためそのような使い方は出来ません。

散布後のハウスの蒸し込みは不要

昆虫寄生菌製剤の効果発現には散布から約 15 時間以上かかることとされており、従来はその時間を昆虫寄生菌に好適な環境にするために夕方に散布し、夜間は施設を密閉して高湿度に保つよう指導されてきました。しかし、そんなことをすれば結露により病害の発生を助長するリスクが非常に高く、生産者にとっては受け入れがたい処理方法でした。今でもこの処理方法が生産者の記憶に残っており、昆虫寄生菌の話をするだけで拒否反応が返ってくる場合があります。この処理方法は実験室内で感染に必要な高湿度の時間を調べてから考え出されたもののようですが、黒木(2011)は、普通の栽培管理をしていても色々な作物病害が発生することから植物の表面は常に高湿度であることが理解できるとして、散布後に高湿度を保つような処理は必要ないと述べています。また、植物の葉裏には蒸散によって葉面境界層(高湿度の空気の間)が形成されることが知られていますが、遠山ら(2013)は施設トマトにおいてハウス内の大気とトマトの葉裏の相対湿度を調査し、トマトの葉面境界層の湿度はハウスの大気湿度よりも高く、相対湿度が連続して 99%以上となる時間も有意に長かったことを報告しています。遠山らはさらに、「常に窓を開放しているハウス」「散布当日の夜のみ密閉したハウス」「毎晩密閉したハウス」で昆虫寄生菌製剤の効果比較を行い、いずれの条件でもコナジラミ類が低密度で抑えられたことも報告しています(図 2)。

図2-A 常に側窓を開放していたハウス

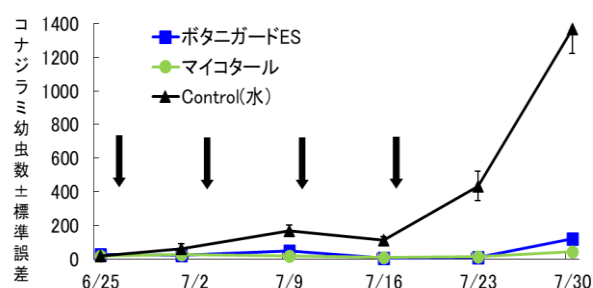


図2-B 散布当日の夜のみ密閉したハウス

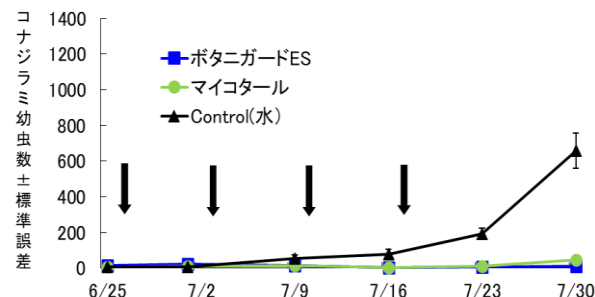


図2-C 毎晩密閉していたハウス

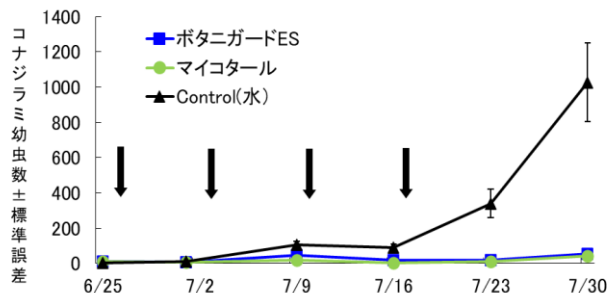


図 2 昆虫寄生菌製剤を散布したハウスにおけるタバココナジラミ密度の推移(12 株平均)

矢印は糸状菌製剤の散布日(6月28日、7月5日、12日、19日)を示す。
コナジラミ幼虫数は、中位葉 1 枚あたりの葉裏寄生数(12 株平均)

遠山ら 2013 より抜粋・一部改変

また、近藤(2020)は、病害の発生を避けるために夕方ではなく日中にボタニガード ES を散布する試験をトマト施設で実施し、2 回行った試験のいずれもオンシツコナジラミとうどんこ病に対して有効だったことを報告しています。これらの試験結果から、特別に湿度を高めるような処理を行わなくても昆虫寄生菌製剤の効果を得ることは十分に可能と考えられます。散布後の密閉処理を敬遠して昆虫寄生菌の利用を避けてきた生産者の皆さんには通常の薬散方法での利用を改めて検討いただければ幸いです。

調製に時間をかけなくても良い

昆虫寄生菌製剤の薬液の調整においては、分生子(孢子)の発芽を促して効果の発現を早めるために、少量の水に懸濁したあと2～4時間ほど静置してから散布することが推奨されてきました。時間の確保にシビアな生産者の中にはこの待機時間を嫌う方も多く、昆虫寄生菌の利用を敬遠する理由の1つにもなっていました。一方で、マイコタールの製造元であるコパート社のホームページには、少量の水での懸濁は推奨されているものの調製後は速やかに散布するように記載されています。ボタニガードの製造元であるセルティス社の製品ラベルにも静置時間の推奨は無く、むしろ長時間水に浸けることで懸濁液中の菌が減少してしまうリスクが注意喚起されています。黒木(2011)は、この静置時間を取らなくても吸湿した菌から順番にだんだんと発芽するので、速効性がやや低下するだけだと述べています。利用現場でも静置時間をおかずに十分な効果が得られており、この静置の有無で昆虫寄生菌の効果に大きな差を生じることは無いと考えられますので、時間の確保が難しい時は調製後すみやかに散布いただいて問題ありません。

なお、調製の際に水道水のカルキの影響が懸念されることもありましたが、当社で実施した試験では水道水の塩素濃度でも問題なく菌が生育することが確認されています。

併用可能な化学殺菌剤の確認

昆虫寄生菌を使用する上で最も障害になるのが化学殺菌剤との併用です。昆虫寄生菌も糸状菌の一種であることから多くの殺菌剤の影響を受けます。昆虫寄生菌製剤の作用機作は害虫との直接接触によるものが基本であり、散布から数日たって感染が成立してからであれば影響がある殺菌剤を散布することは可能なのですが、生産現場では殺虫剤と殺菌剤を同時に散布するのが一般的であり、微生物殺虫剤と化学殺菌剤を別々のタイミングで散布するのは作業効率の面から好まれません。一方で近年新しく利用されるようになった殺菌剤(SDHI 剤など)には昆虫寄生菌に影響を及ぼさないものがいくつかあり、同時に使用できる殺菌剤の数は増えています。またバチスター水和剤などの微生物殺菌剤も併用が可能です。表1にはマイコタールと併用できる殺菌剤の一覧を示しています。例えば、促成栽培の果菜類では春と秋にマイコタールと併用可能な殺菌剤を利用し、マイコタールの利用に不適な冬はそれ以外の殺菌剤を利用するといった形で使い分けが可能になります。

ボタニガードやマイコタールをご利用される際には当社ホームページの農薬影響表を確認いただき、影響の小さい殺菌剤を併用するようにしてください。https://arystalifescience.jp/product/product_index.php

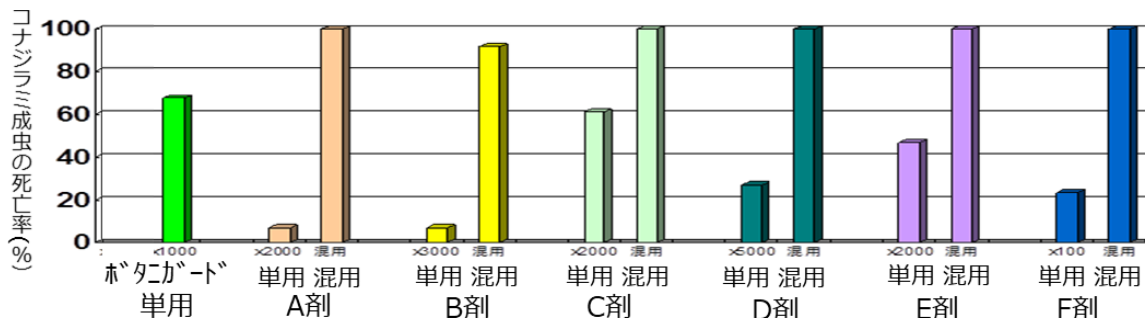
表1 マイコタールと併用可能な殺菌剤

アフエット、エトフィン、カリグリーン、カンタス、コサイド、ザンプロ DM、ジャストフィット、ジャストミート、スミレックス、セイビアー、ダイナモ、トップジン M、ネクスター、パレード、ピカット、ピクシオ、ファンタジスタ、フェスティバル、フルピカ、ブロードワン、プロパティ、ベトファイター、ベルコート、ホライズン、ライメイ、ラミック、ルビゲン、レーパス、ロブラール、微生物殺菌剤(バチスターなど)

殺虫剤との併用による相乗効果

昆虫寄生菌は化学殺虫剤と併用することで相乗効果が得られることがわかっています。黒木(2011)は過去のアリスタ通信で化学農薬に触れた害虫は死ななかったとしても「具合が悪く」なり、昆虫寄生菌に感染しやすくなることを述べています。また、溝邊ら(2011)は化学殺虫剤と昆虫寄生菌製剤の混用でミナミキイロアザミウマに対する殺虫効果が高まることを報告し、宮田(2018)はミカンキイロアザミウマで同様の報告をしています。図3は当社の社内試験でボタニガード ES と化学殺虫剤の相乗効果を確認した結果を示したのですが、タバココナジラミ成虫に対して感受性が低下している薬剤でも、ボタニガード ES と混用することで活性が大きく高まっていることがわかります。アザミウマやコナジラミの薬剤感受性低下が問題となっている地域では、化学殺虫剤と昆虫寄生菌の併用を是非お試しください。

図3 タバココナジラミ成虫に対するボタニガード ES と化学殺虫剤の相乗効果 アリスタ社内試験 2011



低湿度条件で試験しているためボタニガード単独の効果はやや低下しているが、化学殺虫剤との混用では殺虫活性が向上している。殺虫剤のダメージで害虫が感染しやすくなると考えられている。

薬害の回避

昆虫寄生菌そのものは作物に対して無害なのですが、製剤の補助成分の影響で作物に薬害が生じることがあります。ボタニガード ES については補助成分として含まれる鉱物油が原因でナス科作物やイチゴ、インゲンなどで葉や果実のがくなどに褐変などの症状が生じることがあります(図4)。ボタニガード ES の野菜類での希釈倍数は 500～1000 倍(トマト・ミニトマトは 500～2000 倍)となっていますが、上記の作物では薬害を避けるために 1000 倍でご利用ください。特にトマトやミニトマトに使用する場合は、散布液が溜まるような状態で使用すると果実に薬害が発生することがあるので、なるべく 2000 倍に希釈するようにお願いします。また、前述の散布後の蒸し込み処理を行ってしまうと乾きが悪くなるために薬液だまりに薬害を生じやすくなるので、薬害を回避するためにも蒸しこみ処理は行わないでください。なお、乳剤タイプの薬剤や気門封鎖剤、機能性展着剤との混用は薬害リスクを高める場合もあるので、小面積で確認を行うなど十分な注意が必要です。

鉱物油を含まないボタニガード水和剤は薬害リスクが低いのですが、トマトの品種(麗夏など)によっては軽度の薬害を生じることがあります。また散布後に汚れを生じますので、ドライバーなどの機能性展着剤で汚れを軽減してください。マイコタールについてはこれまで野菜類での薬害の報告は無く、汚れもほとんど生じないので安心してご利用いただけますが、トルコギキョウについては葉のクチクラ層のワックスが溶脱することがあるので収穫前にはご注意ください。



図4 ボタニガード ES によるトマト葉の褐変 (撮影: 高知大農)

天敵との併用における注意点

施設野菜類では天敵の利用が増えているため、昆虫寄生菌製剤と天敵を併用する機会が増えています。しかし、ボタニガード ES は補助成分として含まれる鉱物油がダニ類に影響を及ぼすため、カブリダニ類を有効成分とする天敵製剤とは併用が出来ません(宮田,2018)。鉱物油を含まないボタニガード水和剤はカブリダニ類と併用可能ですが、ポーベリア バシアーナ菌は寄主範囲が広く、タイリクヒメハナカメムシやタバコカスミカメといった天敵昆虫にも感染するため併用は不可となります(図5)。マイコタールはボタニガードよりも寄主範囲が狭いためほとんどの天敵との併用が可能です。タイリクヒメハナカメムシやタバコカスミカメには弱い感染性を示すものの実用上は問題が無く、カブリダニにも影響が無いので複数種の天敵を利用する場合はマイコタールとの併用を推奨します。なお、マイコタールとスワルスキーを併用している作物上では、カビが生えたコナジラミの下に潜んでいるカブリダニやそばに産み付けられた卵が観察されること

があります(図 6)。スワルスキーカブリダニはコナジラミの成虫を捕食できませんが、一方で一部の糸状菌を摂食することがわかっています(飛松ら,2012)。ひょっとすると感染してカビが生えた状態であればコナジラミ成虫を餌として利用できるようになり、カブリダニの増殖に一役かっているかもしれません。

図 5 昆虫寄生菌に感染したタバコカスミカメ
(ボタニガードを散布したナス圃場で撮影)



図 6 感染したコナジラミ成虫のそばに産み付けられた
スワルスキーカブリダニの卵と孵化幼虫図



最後に

ボタニガード ES は 2003 年に販売開始、マイコタールは 2001 年販売開始と上市から 20 年前後が経っています。販売当時は他に効果の高い化学殺虫剤があったため、効果を出すのが難しいイメージがあった昆虫寄生菌製剤は脚光を浴びることが出来ませんでした。しかし、近年は化学殺虫剤の多くでアザミウマ類やコナジラミ類の感受性低下の問題が生じています。昆虫寄生菌は条件が合えばとても高い効果を示すことがあり、害虫にカビがまん延した現場を一度でも見るとイメージがガラリと変わります。抵抗性を生じない昆虫寄生菌製剤は今こそ活躍できる製品であり、過去のイメージを捨てて改めて再評価いただければ幸いです。

参考文献

- ・ 黒木修一(2014) 昆虫寄生菌製剤の上手な使い方. アリスタ通信 18
- ・ 近藤誠(2020) ボーベリアバシアーナ乳剤によるトマトうどんこ病およびオンシツコナジラミの同時防除 北日本病虫研究会報 71:200
- ・ 増田俊雄(2003) 昆虫病原糸状菌ボタニガード ES によるコナジラミ類の防除 農薬ガイド 105
- ・ 宮田将秀(2018) 糸状菌製剤と殺虫剤の混用による防除効果向上の試み アリスタ通信 38
- ・ 溝辺真・川崎安夫・米良典雄(2007) 宮崎県内で採取したミナミキイロアザミウマに対する各種薬剤の殺虫効果 九病虫研究会報 54:170
- ・ 飛松諒・坂巻祥孝・津田勝男(2012) ウリ科うどんこ病菌及びすす病菌を与えたスワルスキーカブリダニの発育と産卵 九病虫研究会報 58:53-58
- ・ 遠山宏和・務川重之・沼田慎一・河又仁(2013) 昆虫病原糸状菌 *Beauveria bassiana* および *Lecanicillium muscarium* のタバココナジラミ(カメムシ目:コナジラミ科)に対する感染に必要な高湿度期間の推定. 応動昆 57: 27-34.
- ・ 遠山宏和・務川重之(2013) タバココナジラミに対する昆虫病原糸状菌製剤の効果的利用条件. 植物防疫. 67.9:31-35

＜海外ニュース＞

バイオスティミュラントガイドブック（日本 BS 協議会の出版物）を出版してから既に、二年が経過しましたが、その本を渡すと現場で、「どのバイオスティミュラント（以下 BS）が一番いいのか、教えてほしい」と問われ、戸惑った記憶があります。生産者の方々は、じっくりガイドブックを読む時間もとれないということもあることもさりながら、実際読んでみてどれがいいのか、自分の栽培する作物ではどれを使えばいいのか、判断するのはかなりの困難を伴うことであるように思われます。

以下は、そのような方々への一助となるべく、BS の現在の使われ方に直結する研究分野や、どのような場面での利用が多いのかについて、解説します。（参考：biostimulants-research-global-trends-in-2021）

以下の統計は、イタリアを中心としたヨーロッパでの BS の使用状況です。「どの BS を一番勧めるか」という質問には、現在一番使用されている BS を推奨することが合理的だと考えました。

使用されている BS のランキング

1. 海藻由来
2. アミノ酸
3. 土壌改良剤（腐植酸、フミン酸など）
4. 微生物（窒素固定菌、菌根菌、トリコデルマ菌など）

BS の対象となっている作物のランキング

1. トマト
2. 小麦
3. 大豆
4. レタス
5. コメ
6. オリーブ
7. トウモロコシ

どのような効果を期待して使用しているか？

1. ストレス耐性（乾燥、塩分、温度）
2. 養分吸収促進
3. 品質向上

処理方法のランキング

1. 種子粉衣
2. 葉面散布
3. ドリッピング処理

BS 研究の盛んな国（2021 年の論文数）

1. イタリア 50
2. スペイン 40
3. ブラジル 40
4. ポーランド 35
5. インド 35
6. アメリカ 25
7. 中国 25

BS 論文の多い大学

1. ナポリ
2. トリノ
3. トウシア（イタリア）
4. ミラノ

イタリアは 有機栽培面積比率が高い（比率 15%、牧草地含む）

以上、どの BS を使えばいいのか、参考にならないかもしれませんが、判断の一助になれば幸いです。

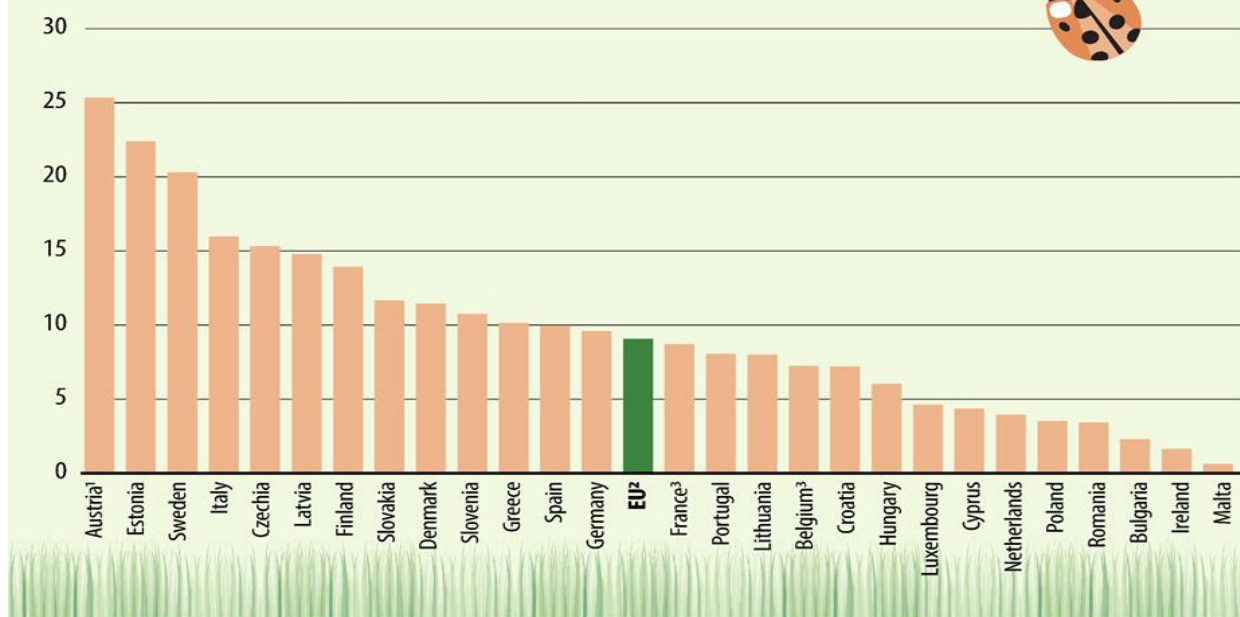
上記から考えられるのは、海藻かアミノ酸、微生物を野菜か穀物のストレス耐性と品質向上に、種子処理で使ってみるのが、一案かと思考する次第です。あくまで、イタリアンではありますが。

味のいい野菜、穀類が生産できそうです！

（日本バイオスティミュラント協議会 技術顧問 和田 哲夫）

Organic area

(% share of total utilised agricultural area, 2020)



1. 2019 data
2. Estimated
3. Provisional

ec.europa.eu/eurostat

<さいごに>

弊社製品のお問い合わせは、お近くの JA、小売店などをお願い致します。

また、弊社開設のホームページにも IPM 関連情報が掲載されていますので、あわせてご覧ください。

(<https://www.arystalifescience.jp/>)

『アリスタ通信』は、おかげさまで第52号となりました。

皆様からのご質問、ご意見、ご感想をお待ちしております。

また、今回が初めての配信で、バックナンバーをご希望の方、今後の配信をご希望されない場合も、弊社ホームページよりお問い合わせフォームをお選びの上、お気軽にお送りください。

<https://www.arystalifescience.jp/ipm/ipmtsuushin.php>

次回『アリスタ通信』第53号は、2022年10月の発刊を予定しております。

今後とも弊社製品を宜しく願います。

アリスタ 通信

発行人： マーケティング部 部長 梶田 信明
編集責任者： マーケティング部 技術顧問
和田 哲夫
発行者： アリスタ ライフサイエンス(株)
住 所： 〒103-0027
東京都中央区日本橋一丁目 4 番 1 号
日本橋一丁目三井ビルディング 19 階
電 話： 03-5203-9350
発行日： 2022 年 9 月 14 日

■ 編集後記

バイオスティミュラントが、肥料、農業に続く、第三の植物の健全な成育を助ける資材であることが、ここ数年、どんどんと明らかになっています。研究もイタリアを中心とするヨーロッパ、そして、アメリカでも旺盛に BS の効果の結果が発表されています。今後の作物生産の向上に役立つと考えられるバイオスティミュラントの活用は、世界の食料増産における重要なファクターとして、人類に貢献すると考えられます。

一例として、生物農薬として使われる微生物とは、また違う微生物が、バイオスティミュラントとして土壌中などで活躍することなどがあまりに知られていなかったことなどを、どのように考えればいいのか自問自答、反省、懊悩する日々です。

(哲生記)

【著作権について】

本紙に記載された内容の著作権は特に記されない限りアリスタ ライフサイエンス(株)に帰属し、記載内容の無断での引用・転載を禁止します。なお本紙の内容を変更することなく、転送その他の方法で配布・周知される場合はこの限りではありません。掲載されている写真(製品外観、天敵、害虫など)の転用をご希望される方は、その旨ご依頼ください。用途や媒体により『写真提供:アリスタ ライフサイエンス(株)』とのキャプションをお願いすることもございます。