

Belonolaimus longicaudatus に関する
病害虫リスクアナリシス報告書

令和 8 年 7 月 15 日

農林水産省横浜植物防疫所

主な改訂履歴及び内容

令和 8 (2026) 年 7 月 15 日 作成

目次

はじめに.....	1
I リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報（有害動物）	1
1. 学名及び分類.....	1
2. 地理的分布	1
3. 寄生記録のある植物及びその日本国内での分布.....	2
4. 寄生部位及びその症状	2
5. 移動分散方法.....	3
6. 有害動物の大きさ及び生態.....	3
7. 媒介性又は被媒介性	4
8. 被害の程度	4
9. 防除.....	5
10. 診断、検出及び同定	5
II 病害虫リスクアナリシスの結果.....	6
第1 開始（ステージ1）	6
1. 開始.....	6
2. 対象となる有害動植物.....	6
3. 対象となる経路.....	6
4. 対象となる地域.....	6
5. 開始の結論.....	6
第2 病害虫リスク評価（ステージ2）	7
1. 有害動植物の類別	7
2. 農業生産等への影響の評価.....	7
3. 入り込みの可能性の評価.....	10
4. <i>Belonolaimus longicaudatus</i> の病害虫リスク評価の結論.....	12
第3 病害虫リスク管理（ステージ3）	13
1. 日本における輸入検疫措置.....	13
2. 諸外国における輸入検疫措置	13
3. <i>Belonolaimus longicaudatus</i> に対するリスク管理措置の選択肢.....	13
4. 経路ごとの <i>Belonolaimus longicaudatus</i> に対するリスク管理措置の提案	18
別紙1 <i>Belonolaimus longicaudatus</i> の発生国等の情報.....	20
別紙2 <i>Belonolaimus longicaudatus</i> の寄生記録のある植物の情報	23
別紙3 <i>Belonolaimus longicaudatus</i> の寄生記録がある植物に関連する経路の年間輸入検査量 （発生国からの貨物、郵便物及び携帯品）	29
引用文献.....	30

はじめに

Belonolaimus longicaudatus（以下「本種」という。）は、植物寄生性の線虫で、アメリカ合衆国南東部（フロリダ半島）の砂質の海岸平野が原産と考えられている。分布は砂含有量が80%以上の砂質土壤に限定され、同国のテキサス州からバージニア州にかけてのメキシコ湾岸及び大西洋沿岸の砂地でよく見られる（Crow, 2015）。外部寄生性で、主に根端の分裂組織を摂食する。寄生範囲は広く、芝草、飼料作物、食用作物、野菜、観葉植物及び樹木に寄生する。被害を受けた一年生植物では発育阻害や萎凋（いちょう）症状を呈し、深刻な場合には枯死する（Crow, 2015）。

日本においては、本種は、「まん延した場合に有用な植物に損害を与えるおそれがないことが確認されていない有害動物」であり、輸入検査で発見された場合は、廃棄となる（農林省, 1950a, b, c; 農林水産省, 2011）。

今般、本種の植物検疫上の位置付けを明らかにするとともに、適切なリスク管理措置を検討するため、病害虫リスクアナリシスを実施した。

I リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報（有害動物）

1. 学名及び分類

- （1）学名（CABI, 2024; Crow, 2015; Rau, 1958）

Belonolaimus longicaudatus Rau, 1958

- （2）英名、和名等（CABI, 2024; Crow, 2015）

英名：sting nematode

和名：なし

- （3）分類（CABI, 2024; Crow, 2015; 農林水産省, 2011）

種類：線虫

目：Tylenchida

科：Belonolaimidae（ペロノライムス科）

属：*Belonolaimus*

- （4）シノニム（CABI, 2024）

情報なし。

- （5）系統等

アメリカ合衆国では、様々な州の個体群間で寄生範囲の違いが報告されており（CABI, 2024; Crow, 2015; Smart and Nguyen, 1991）、ある個体群は、他の個体群が寄生できない植物に寄生できる。例として、フロリダ半島の特定の個体群だけが寄生できる植物には、カンキツ類、スイカ、ラッカセイ、キュウリなどがある（Crow, 2015）。原産地はアメリカ合衆国南東部（フロリダ半島）の砂質の海岸平野と考えられており、本種はこの地域において形態、寄生植物の選好性及び遺伝学的に多様性を示す（Crow, 2015）。本種については、複数の種が一つの種にまとめられたことを示唆する報告もある（Crow, 2015; Gozel et al., 2006; Han et al., 2006; Robbins and Hirschmann, 1974; Waldo et al., 2024）。

2. 地理的分布

- （1）発生国又は地域（詳細は別紙1参照）

アジア：パキスタン

中東：サウジアラビア、トルコ
北米：アメリカ合衆国、バミューダ諸島（英国）
中南米：コスタリカ、パナマ、バルバドス、プエルトリコ

メキシコを本種の発生国とする文献もあるが（CABI, 2024; Smart and Nguyen, 1991）、これらの文献には発生の裏付けとなる調査や標本に関する記述はない。Mundo-Ocampo et al. (2017) は、メキシコ北西部の Sinaloa 州で採集した、本種と同属で形態学的特徴及び遺伝学的特徴が本種と近似した個体群を調査した。しかしながら、形態に本種とはいくつかの差異があること、寄主植物が異なること、また、系統学的分析の結果、*Belonolaimus* 属の別種も含まれる、本種の典型的な個体群とは異なるクレードに入ること等から、この個体群の種は特定できなかった。メキシコにおける本種の発生に関するその他の情報は得られなかったことから、メキシコは本種の発生国とはしない。

（2）生物地理区

本種は、旧北区、新北区、東洋区及び新熱帯区の4区に分布する。

3. 寄生記録のある植物及びその日本国内での分布

（1）寄生記録のある植物（詳細は別紙2参照）

本種の寄生範囲は広く、芝草、飼料作物、食用作物、野菜、観葉植物及び樹木に寄生する（Crow, 2015）。本報告書で寄生記録のある植物として記載したもの以外にも、様々な植物で発見される可能性がある。

（2）寄生記録がある植物の日本国内における分布及び栽培状況

本種の寄生記録がある植物は47都道府県で栽培されている。

4. 寄生部位及びその症状

本種は土壤中に生息し、植物の組織に口針のみを挿入して加害する移動性の外部寄生性線虫である（Crow, 2015）。同属の *B. gracilis* では、時折、幼虫が根の組織内部で見つかることがある（Christie et al., 1952）が、*Belonolaimus* 属線虫は、バレイショの根や塊茎の内部にまで虫体が食入することはない（MacGuidwin, 2008）。

本種が属する *Belonolaimus* 属の線虫は、根系に沿って短時間摂食することが知られている（Decraemer and Geraert, 2006）。幼虫は根毛を摂食し、成虫になると根端を摂食するようになる（Crow, 2015）。

本種が摂食前に根端の分裂組織に口針を挿入して消化酵素を注入することにより、根端には壊死性病変が生じ、根は側根が短くなり、末端がこぶ状になり、根系は縮小する（Crow, 2015; Smart and Nguyen, 1991; Weingartner, 2001）。本種に摂食された植物は、根が土壌から水と養分を取り込むことが不可能となり、地上部は重度の発育阻害、早期の萎凋、枯死、葉の黄化の症状を呈し、症状がひどい場合は植物体全体が枯死する（CABI, 2024; Crow, 2015; Smart and Nguyen, 1991; Weingartner, 2001）。ほ場での発生域は大きさや形が様々であるが、被害を受けた植物と健康な植物の境界は明白となる（Perry and Rhoades, 1982; Smart and Nguyen, 1991）。

バレイショでは、摂食された塊茎はかさぶたのような外観を呈する。症状が激しい場合には変形することがある（Weingartner, 2001）。

5. 移動分散方法

(1) 自然分散

本種は地表から 20~30 cm 以内の土壤中に生息するが、温度に応じて垂直に（土中深くに）移動することもある（CABI, 2024; Smart and Nguyen, 1991; Weingartner, 2001）。他方、アメリカ合衆国のフロリダ州におけるカンキツ類の苗木ほ場では、地表から深さ 45 cm までの範囲内に本種の個体群の 93%が存在していたが、地表から深さ 105 cm までの範囲でも本種が検出された（Kaplan, 1985）。

一般に、土壤中における線虫自身の移動は、1 頭の線虫が 1 年又は一生のうちに移動する距離は、数 cm から数十 cm 程度と考えられている（奈良部・稲垣, 1992）。また、降雨や灌漑（かんがい）用水、地下への浸透水等の流水により運ばれる可能性がある（奈良部・稲垣, 1992; Nemaplex, 2025）。

(2) 人為分散

本種が寄生した植物や土壌により内陸部の砂地に分布を広げると考えられており、ゴルフ場の芝草を介してカリフォルニア州やカリブ海のいくつかの島に広がっている（CABI, 2024; Crow, 2015; Perry and Rhoades, 1982; Smart and Nguyen, 1991）。バハマ、バミューダ諸島及びプエルトリコでは、アメリカ合衆国のフロリダ州あるいはジョージア州から輸入した芝草を植栽したゴルフ場でのみ本種が発見されている（CABI, 2024; Perry and Rhoades, 1982; Smart and Nguyen, 1991）。

6. 有害動物の大きさ及び生態

(1) 有害動物の大きさ

成虫：雌雄ともに体長は 2.0~3.0 mm（CABI, 2024; Rau, 1961）。

(2) 繁殖様式

両性生殖を行う（CABI, 2024; Crow, 2015）。雌成虫は、一度の交尾で受精のうに精子を蓄え、受精が行われる（Crow, 2015）。単為生殖を行うとの情報は無い。

(3) 年間世代数

1 世代に要する日数は、24~28°C で 26~28 日との報告がある（Weingartner, 2001）。卵は 10~15 時間に 10 個の頻度で、2 個 1 組で産下される。産卵後数日で第 2 期幼虫がふ化し、3 回の脱皮を経て成虫になる（Crow, 2015）。

アメリカ合衆国のフロリダ州では、全ての態（卵、幼虫及び成虫）が年間を通して発見されることが報告されている（Smart and Nguyen, 1991）。また、繁殖には土壌温度及び湿度が重要であり、26.7°C よりも 29.4°C でよく繁殖するが 35°C では著しく減少し、繁殖に最適な土壌温度は約 30°C であること、土壌の表層から 2.5 cm までの範囲の土壌温度が 39.4°C に達した場合にはその範囲には本種は存在しなくなり、地中深くに移動するか活動を停止することが報告されている（Boyd and Perry, 1970; Perry, 1965）。また、同国のノースカロライナ州では土壌温度 25~30°C の間で最もよく繁殖したことが報告されている（Robbins and Barker, 1974; Smart and Nguyen, 1991）。同国のジョージア州における調査では、本種の個体群密度は、6 月から 9 月にかけて、土壌温度 22~25°C で最も高くなった（Brodie, 1976）。なお、本種の原因とされているアメリカ合衆国南東部（フロリダ半島）のうち、フロリダ州マイアミの平均気温平年値は 20.4~29.0°C、降水量平年値は 46.6~266.9 mm である（国土交通省, 2025）。

湿度については、土壌中の水分量が 15～20%のときに個体数が最も多くなり（Brodie and Quattlebaum, 1970）、土壌中の水分量が 7%の場合、30%や 2%のときよりも顕著に繁殖したことが報告されている（Robbins and Barker, 1974; Smart and Nguyen, 1991）。

本種の増殖率について調査した実験では、ケブカワタ、トウモロコシ、ラッカセイ及びトウジンビエを植えたポットに約 200 頭の成虫及び幼虫を接種し、土壌温度 17～35℃ の範囲で保管したところ、56～63 日後の増殖係数（最終個体数／初期個体数）は、16～0.3（高い順にケブカワタ、トウモロコシ、トウジンビエ、ラッカセイ）であったと報告されている（Timper and Hanna, 2005）。

（４）植物残さ中での生存
情報なし。

（５）休眠性
本種については、乾眠（anhydrobiosis）等の休眠性に関する情報はなく、また、長期間生存可能な態も知られていない（Crow, 2015）。

7. 媒介性又は被媒介性
情報なし。

8. 被害の程度

本種の被害を受けた一年生植物は、発育阻害や萎凋症状を呈し、深刻な場合には枯死する（Crow, 2015）。アメリカ合衆国のフロリダ州では砂質土壌に広く分布しており、他のどの害虫よりも多くの作物の損失を引き起こしている可能性がある。他の州では、分布はそれほど広範囲でないが、どこで発生しても深刻な被害をもたらす（Smart and Nguyen, 1991）。ただし、本種は泥や泥灰土では発見されていない（Smart and Nguyen, 1991）。

芝地においては、芝草が萎凋し、衰弱することに伴い、雑草が増殖することがある（Crow, 2015）。

ワタでは、本種を含む線虫の摂食による根の損傷により、傷口から *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*（ワタ立枯病；日本既発生）が感染しやすくなる（CABI, 2025）。本種の発生ほ場ではワタ立枯病の症状がより顕著になるほか、本種が存在によりワタ立枯病に対するワタの抵抗性が打破されることが報告されている（CABI, 2024; Smart and Nguyen, 1991）。本種の初期密度の増加がケブカワタの収量と根重量に与える影響を調査した実験において、野外試験では高い初期密度（土壌 130 cm³ 当たり 100 頭超）で収量がほぼ無くなり、室内試験では、異なる初期密度でケブカワタを栽培し、40 日後に根系を回収したところ、土壌 130 cm³ 当たり 10 頭では、細根の 39%の減少が、60 頭では 70%の減少が確認された（Crow et al., 2000）。

アメリカ合衆国のノースカロライナ州において、植付け前に本種を殺線虫剤で防除したところ、ダイズの収穫量が最大で 500%、ラッカセイでは最大で 400%、トウモロコシでは最大で 100% 増加したとの報告がある（Smart and Nguyen, 1991）。また、ラッカセイの植付け時に殺線虫剤を適用したところ、1 エーカー当たりの収穫量は無処理区が約 429 kg であったのに対し、処理区では最大で約 1,187 kg まで増加したとの報告もある（Sasser et al., 1967）。

同国のフロリダ州では、本種が発生したラッカセイほ場で、植物体の発育不良、葉の黄化、根系の縮小などが確認され、収穫量は 64%減少した（Kutsuwa et al., 2015）。また、トウモロコシでは、植付け前又は植付け時に殺線虫剤を適用したところ、収穫量が最大 121%増加し、牧草で

は、本種の抵抗性品種を使用した場合、本種の感受性品種を使用した場合と比較して収穫量は平均 70%増加したとの報告がある (Smart and Nguyen, 1991)。

9. 防除

(1) 耕種的防除法

本種には長期間生存できる態が存在しないため、長期間の休耕や非寄主作物の輪作により、本種の個体数を急速に減らすことができる。しかしながら、本種の寄主植物の範囲は広いことから、輪作や被覆作物に用いる非寄主植物の選択が困難である (Crow, 2015)。

Crotalaria juncea (マメ科) は本種に耐性があることが示されており、本種やその他の植物寄生性線虫の抑圧を目的とした夏場の被覆作物として使用できる可能性がある。イチゴ栽培では、収穫後に植物体を枯らすことが重要であり、それによって線虫の個体数を減らすことができる。休閑又は輪作中に、本種の寄主植物を全て除去するため、雑草管理が非常に重要である (Crow, 2015)。

(2) 化学的防除法

本種は外部寄生性で、土壌中で生涯を過ごすため、くん蒸剤や殺線虫剤処理による防除が最も効果のある植物寄生性線虫の一つである。しかしながら、季節によっては土中深くに移動するため、化学的防除が困難な場合もある (Crow, 2015)。

フロリダのイチゴ生産ほ場では、本種の一部は休耕中などに土中深くに移動するため、土壌の上層部で行われるくん蒸処理の影響を受けない場合がある。同様に、芝地においては、本種が夏季に土中深くに移動するため、適用される殺線虫剤の効果が制限される (Crow, 2015)。

フロリダのパレイショ生産ほ場では、主に 1,3-ジクロロプロペンを使用したくん蒸によって本種の防除が行われている (Zane et al., 2023)。

(3) 生物的防除法

Pasteuria penetrans (線虫寄生性細菌) は、温室での試験において、ギョウギシバ (*Cynodon dactylon*) に寄生する本種の個体群を 1 年後に減少させた (Giblin-Davis, 1990)。また、*P. penetrans* を有効成分とした、ネコブセンチュウに対する殺虫剤が我が国で農薬登録されている (農林水産省, 2025)。

10. 診断、検出及び同定

本種は、標準的な検出方法 (ふるい分け・ベルマン法等) で土壌や芝地から検出することができる (CABI, 2024)。ふるい分け・遠心分離法よりも、ふるい分け・ベルマン法によって、土壌から効率良く検出することができる (McSorley and Frederick, 1991)。

本種は、体長が非常に長く、細長い線虫である。口針も長く、丸みを帯びた節球を持ち、唇部 (頭部) と体部のくびれは、顕著である (Crow, 2015)。

分子生物学的診断方法として、核の ITS (internal transcribed spacer) 遺伝子及び 28S rRNA 遺伝子の配列を用いた系統解析による同定が報告されている (Waldo et al., 2024)。

Ⅱ 病害虫リスクアナリシスの結果

第1 開始（ステージ1）

1. 開始

Belonolaimus longicaudatus の植物検疫上の位置付けを明らかにするとともに、適切なリスク管理措置を検討するため、病害虫リスクアナリシスを実施する。

2. 対象となる有害動植物

Belonolaimus longicaudatus を対象とする。

3. 対象となる経路

リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報の「2. 地理的分布」に示す「発生国又は地域」からの「3. 寄生記録がある植物及びその日本国内での分布」に示す「寄生記録がある植物」であって、「4. 寄生部位及びその症状」に示す「寄生部位」を含む植物を対象とする。

4. 対象となる地域

日本全域を対象とする。

5. 開始の結論

本種を開始点とし、その発生地域から輸入される植物を経路とした日本全域を対象とする病害虫リスクアナリシスを開始する。

第2 病害虫リスク評価（ステージ2）

1. 有害動植物の類別

ステージ1で特定された有害動植物について、国内における発生及び公的防除の有無、定着及びまん延の潜在性並びに経済的影響を及ぼす潜在性について調査し、検疫有害動植物となる潜在性を有するかを検討する。なお、以下の（１）～（３）の評価項目を満たしていない場合は、それが判明した時点で評価を中止できるものとする。

（１）有害動植物の国内での発生の有無及び公的防除の有無等

Belonolaimus longicaudatus は、国内未発生である。

（２）定着及びまん延の潜在性

本種の寄生記録がある植物は 47 都道府県で栽培されていることから、本種が国内に入り込んだ場合、定着及びまん延するおそれがある。ただし、本種の分布は砂含有量が80%以上の砂質土壌に限定され、また、繁殖に適した土壌温度は22～30℃であると報告されていることから、本種の定着は国内でも限られた場所になると考えられる。

（３）経済的影響を及ぼす潜在性

本種は収穫物の減収や植物体の枯死をもたらすとの報告がある。また、バレイショでは、商品部位である塊茎にかさぶたのような症状が発生するとの報告がある。

したがって、本種は国内未発生であるが、本種が国内に入り込み、定着及びまん延した場合、経済的影響を及ぼすおそれがある。

（４）評価に当たっての不確実性

特になし。

（５）有害動植物の類別の結論

本種は国内未発生であるが、本種の寄生記録がある植物は国内で広く栽培されていることから、本種が国内に入り込んだ場合、定着してまん延するおそれがある。また、本種は発生国において被害報告があることから、本種が国内に入り込み、定着及びまん延した場合、国内においても経済的影響を及ぼすことは否定できない。

したがって、本種は、検疫有害動植物となる潜在性を示すことから、引き続き「2. 農業生産等への影響の評価」で評価を行う。

2. 農業生産等への影響の評価

（１）定着の可能性の評価

ア リスクアナリシスを実施する地域における潜在的検疫有害動植物の生存の可能性

（ア）潜在的検疫有害動植物の生存の可能性

本種の寄生範囲は広く、寄生記録がある植物はリスクアナリシスの対象地域である日本全域で栽培又は自生しており、施設栽培も盛んに行われている。これら植物はリスクアナリシスの対象地域内において周年存在するため、本種が入り込んだ場合、生活環の維持が可能であり、国内に定着できると判断した。

（イ）リスクアナリシスを実施する地域における中間宿主の利用可能性

本種は有害動物のため、評価しない。

（ウ）潜在的検疫有害動植物の繁殖戦略

本種は両性生殖を行い、単為生殖を行うとの情報はない。よって、評価基準に基づき2点と評価した。

イ リスクアナリシスを実施する地域における植物の利用可能性及び環境の好適性

(ア) 植物の利用可能性及び環境の好適性

本種の寄生記録がある植物は 47 都道府県で栽培されており、本種にとって好適な環境が日本全域に存在することから、評価基準に基づき5点と評価した。ただし、本種の分布は砂含有量が80%以上の砂質土壌に限定され、また、繁殖に適した土壌温度は22~30℃であると報告されていることから、本種の定着は国内でも限られた場所になると考えられる。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の寄生記録がある植物の範囲の広さ

本種の寄生範囲は広く、芝草、飼料作物、食用作物、野菜、観葉植物及び樹木に寄生する。

(ウ) 有害動植物の侵入歴

本種は、旧北区、新北区、東洋区及び新熱帯区の4区に分布する。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

ウ 定着の可能性の評価結果

評価した項目の評価点の平均から、定着の可能性の評価点は5点満点中の3.7点（小数第二位を四捨五入）となった。

(2) まん延の可能性の評価

ア 自然分散（自然条件における潜在的検疫有害動植物の分散）

(ア) 移動距離

本種の移動距離は、数 cm から数十 cm 程度とされる。また、本種は種子伝搬しないため、評価基準に基づき1点と評価した。

(イ) 年間世代数

本種は、24~28℃ では 26~28 日で1世代が完了することから、1年に複数世代を経る。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

イ 人為分散

(ア) 農作物を介した分散

本種の寄生記録がある植物は、47 都道府県で栽培されている。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(イ) 非農作物を介した分散

非農作物を介した重要な人為分散手段については知られていない。よって、本項目は評価しない。

ウ まん延の可能性の評価結果

評価した項目の評価点の平均から、まん延の可能性の評価点は5点満点中の3.7点（小数第二位を四捨五入）となった。

(3) 経済的重要性の評価

ア 直接的影響

(ア) 影響を受ける農作物又は森林資源

本種の寄生記録がある植物の農作物産出額の合計は約1兆4996.0億円となる。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

(イ) 生産への影響

本種は、収穫物の減収や植物体の枯死をもたらすとの報告がある。また、バレイショでは、商品部位である塊茎にかさぶたのような症状が発生し、商品価値が大きく失われる。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

(ウ) 防除の困難さ

情報なし。

(エ) 直接的影響の評価結果

上記(ア)及び(イ)の評価点の積は16点となり、評価基準に基づき直接的影響の評価点は4点となった。

イ 間接的影響

(ア) 農作物の政策上の重要性

本種の寄生記録があるミカン属(カンキツ類)、ダイズ、バレイショ等は「農業保険法」及び「同法施行令」で定める農作物に該当し、キュウリ、トマト、バレイショ等は「野菜生産出荷安定法施行令」で定める指定野菜に該当する。また、ミカン属(カンキツ類)は「果樹農業振興特別措置法施行令」で定める果樹に該当する。よって、評価基準に基づき1点と評価した。

(イ) 輸出への影響

インドは、アメリカ合衆国産ギョウギシバ(*Cynodon dactylon*)及びオニウシノケグサ(*Festuca arundinacea*)の栽植用植物について、本種等が付着していない旨の植物検疫証明書への追記等を求めているが、その他輸入禁止等の規制を行っている国はない。よって、本項目は評価しない。

ウ 経済的重要性の評価結果

直接的影響の評価点と間接的影響の評価点の和から、経済的重要性の評価点は5点満点中の5点となった。

(4) 評価における不確実性

本種の分布は砂含有量が80%以上の砂質土壤に限定される。また、繁殖に適した土壤温度は22～30℃と報告されている一方で、本種のいずれの態も長期間の生存はできないとされていることから、土壤温度が長期間にわたり22℃より低くなる地域は本種の生存に適さない可能性がある。よって、国内で本種が定着可能な地域は限られると考えられることから、定着の可能性の評価における不確実性は高い。

また、定着が可能な地域が限られることに伴い、影響を受ける農作物産出額の合計も小さくなると考えられることから、経済的重要性の評価についても不確実性は高い。

本種の移動距離は、数cmから数十cm程度とされるが、降雨や灌漑用水、地下への浸透水等の流水により運ばれる可能性があることから、まん延の可能性の評価における不確実性は高い。

(5) 農業生産等への影響評価の結論（病害虫固有のリスク）

定着及びまん延の可能性並びに経済的重要性の3項目の評価点の積は67.2点（小数第二位を四捨五入）となり、本種の農業生産等への影響の評価を「高い」と結論付けた。

ただし、定着の可能性及び経済的重要性の評価に対する不確実性の観点から、農業生産等への影響は「高い」という結論よりも低くなる可能性がある。

3. 入り込みの可能性の評価

項目	評価における判断の根拠等		
(1) 寄生部位	幼虫、成虫：根及び塊茎に外部寄生する。 卵：土壤中に存在する。		
(2) 国内に入り込む可能性のある経路	全ての態（卵、幼虫及び成虫）は土壤中に生息する。幼虫及び成虫が植物体の地下部（根、塊茎等）に外部から口針を挿入し、加害することから、侵入経路は「栽植用植物」、「栽植用球根類」及び「消費生植物」が考えられる。		
	用途	部位	経路となる可能性
	ア 栽植用植物	地下部	○
	イ 栽植用球根類	地下部	○
	ウ 消費生植物	地下部	○
(3) 寄生記録がある植物の輸入検査量	別紙3参照		

※ 塊茎などが栄養繁殖体となる場合、用途としての分類上「球根類」と表記する。以下同様。

※ 本来の用途ではない目的に利用されることが想定される場合は、その想定される用途の評価結果を適用する（例えば、消費用途の植物が栽植用として利用される場合など）。

(4) 入り込みの可能性の評価

ア 栽植用植物

(ア) 輸送中の生き残りの可能性（加工処理に耐えて生き残る可能性）

原産地で本種の生存率に影響を与える加工処理等は実施していない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

本種は線虫のため、評価基準に基づき5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

栽植用のため、寄主植物が存在する地域へ直接運ばれる。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

栽植用のため、評価基準に基づき5点と評価した。

(オ) 評価における不確実性

同属の *B. gracilis* では、時折、幼虫が根の組織内部で見つかることがあるとの知見があり、外部寄生性である本種も同様の生態を有する場合には、入り込みの可能性が高まるおそれがある。

栽植用植物の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の評価点の平均値は5点であり、栽植用植物を経路とした場合の本種の入り込みの可能性の評価を「高い」と結論付けた。

イ 栽植用球根類

(ア) 輸送中の生き残りの可能性（加工処理に耐えて生き残る可能性）

原産地で本種の生存率に影響を与える加工処理等は実施していない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

本種は線虫のため、評価基準に基づき5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

栽植用のため、寄主植物が存在する地域へ直接運ばれる。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

栽植用のため、評価基準に基づき5点と評価した。

(オ) 評価における不確実性

同属の *B. gracilis* では、時折、幼虫が根の組織内部で見つかることがあるとの知見があり、外部寄生性である本種も同様の生態を有する場合には、入り込みの可能性が高まるおそれがある。

栽植用球根類の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の評価点の平均値は5点であり、栽植用球根類を経路とした場合の本種の入り込みの可能性の評価を「高い」と結論付けた。

ウ 消費生植物

(ア) 輸送中の生き残りの可能性（加工処理に耐えて生き残る可能性）

原産地で本種の生存率に影響を与える加工処理等は実施していない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

本種は線虫のため、評価基準に基づき5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

本種の寄生記録がある植物は、47都道府県で栽培されている。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

本種は線虫のため、評価基準に基づき1点と評価した。

(オ) 評価における不確実性

同属の *B. gracilis* では、時折、幼虫が根の組織内部で見つかることがあるとの知見があり、外部寄生性である本種も同様の生態を有する場合には、入り込みの可能性が高まるおそれがある。

消費生植物の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の評価点の平均値は3.8点（小数第二位を四捨五入）であり、消費生植物を経路とした場合の本種の入り込みの可能性の評価を「中程度」と結論付けた。

4. *Belonolaimus longicaudatus* の病害虫リスク評価の結論

本種は検疫有害動物であり、栽植用植物、栽植用球根類及び消費生植物を経路として入り込み、農業生産等へ影響を及ぼす可能性があるとして評価した。

農業生産等への影響評価の結論 (病害虫固有のリスク)	入り込みの可能性の評価		病害虫リスク評価の結論
	用途	結論	
高い	ア 栽植用植物	高い	高い
	イ 栽植用球根類	高い	高い
	ウ 消費生植物	中程度	中程度（農業生産等への影響が高い）

第3 病虫害リスク管理（ステージ3）

病虫害リスク評価の結果、*Belonolaimus longicaudatus* はリスク管理措置が必要な検疫有害動物であると判断されたことから、ステージ3において、発生国からの寄生のおそれのある植物の輸入に伴う本種の入り込みの可能性を低減するため、適切な管理措置について検討する。

1. 日本における輸入検疫措置

本種は「まん延した場合に有用な植物に損害を与えるおそれがないことが確認されていない有害動物」であり、輸入検査で発見された場合は、廃棄となる（農林省, 1950a, b, c; 農林水産省, 2011）。

2. 諸外国における輸入検疫措置

（1）インド（Government of India, 2025）

アメリカ合衆国産ギョウギシバ（*Cynodon dactylon*）及びオニウシノケグサ（*Festuca arundinacea*）の栽植用植物について、それぞれ以下の措置を要求している。

ア ギョウギシバ

- ・本種等が付着していない旨の植物検疫証明書への追記
- ・土壌及び雑草が付着していないこと。
- ・9か月の隔離検疫の実施

イ オニウシノケグサ

- ・本種等が付着していない旨の植物検疫証明書への追記
- ・土壌が付着していないこと。
- ・6～9か月の隔離検疫の実施

3. *Belonolaimus longicaudatus* に対するリスク管理措置の選択肢

以下に示すリスク管理措置については、いずれかの措置を単独で、又は複数の措置を組み合わせ実施する必要がある。

なお、措置の選択肢については、本種に対して有効性があると考えられたものを挙げ、措置の特定に当たって参考となる情報を記載した。

選択肢	方法	実施主体 (時期)
①病虫害無発生 地域の設定及 び維持	本措置は、ISPM 4（FAO, 2024）に基づいた措置である。輸出国のある地域（国の一部や複数部分）に本種が発生していない場合、その地域を輸出国植物防疫機関が規則などによって病虫害無発生地域として維持し、そこから対象植物を輸出するものである。ISPM 8（FAO, 2021）に基づくその地域の病虫害ステータス（不在）だけに基づくものではない。 当該地域について、輸出国植物防疫機関の責任において、以下を実施し、必要に応じてこれらに関するデータや情報を日本に提出できるようにしておくこと。 (a) 病虫害無発生を設定するためのプログラム (b) 病虫害無発生を維持するためのプログラム (c) 病虫害無発生が確認され、維持されていることの検証	輸出国 (栽培前、 栽培中、 輸出前)

	(d) 本種の発生が確認された場合の是正処置及び行動計画(突発的発生への対応) (e) 文書化と適切な記録管理 等の情報が必要になると考えられる。 (実行可能性の参考) ・他国において、本種に対して本措置を植物検疫措置として利用している事例は確認できなかった。 ・病虫害無発生地域を設定後、維持するために参考となる本種の主な特性は以下のとおり。 - 一本種は土壌中に生息し、口針を使って寄主を外から加害する移動性の外部寄生性線虫である。 - 一本種が寄生した植物や土壌により内陸部の砂地に分布を広げると考えられている。 - 一本種の寄生範囲は広く、芝草、飼料作物、食用作物、野菜、観葉植物及び樹木に寄生する。 - 一般的に線虫は、一度ほ場に侵入すると根絶が非常に困難である。 - 一本種は、標準的な検出方法(ベルマン法等)で土壌や芝地から検出することができる。 - 遠心分離法やふるい分け・ベルマン法等を用いると、回収率が向上する。	
②病虫害無発生の生産地、生産用地又は生産施設の設定及び維持	本措置は、ISPM 10 (FAO, 2016) に基づいた措置である。輸出国の国内に本種の無発生の生産地、生産用地又は生産施設を設定し、輸出国植物防疫機関の責任下において生産者が無発生状態を維持し、そこから対象植物を輸出する。 当該場所について、輸出国植物防疫機関の責任において、以下を実施し、必要に応じてこれらに関するデータや必要な情報を日本に提出できるようにしておくこと。 (a) 病虫害無発生を設定するためのプログラム (b) 病虫害無発生を維持するためのプログラム (c) 病虫害無発生が確認され、維持されていることの検証 (d) 本種の発生が確認された場合の是正処置及び行動計画(突発的発生への対応) (e) 文書化と適切な記録管理 特に (b) について維持するためには、栽培管理(雑草管理、農薬散布、栽培資材の衛生管理等)等の情報が必要となると考えられる。 (実行可能性の参考)	輸出国 (栽培前、栽培中、輸出前)

	・他国において、本種に対して本措置を植物検疫措置として利用している事例は確認できなかった。 ・病害虫無発生が生産地、生産用地又は生産施設を維持するために参考となる本種の主な特性については、選択肢①（病害虫無発生地域の設定及び維持）の実行可能性の参考を参照。	
③病害虫ステータスが不在（absent）の地域からの輸出	本措置は、本種が発生していない状態が維持されている地域として輸出国植物防疫機関が指定する地域から対象植物の輸出を認めるものである。 輸出国の一部や複数部分における対象病害虫の発生状況を、ISPM 6（FAO, 2018）に基づいた特定サーベイランス、又はそれ以外の方法による病害虫の情報やデータを基に一般サーベイランスを行い、その結果について、ISPM 8に基づき本種の病害虫ステータス（存在／不在）として決定する。 そのため、選択肢①や②とは異なり、その土地の病害虫ステータス（不在）を維持するための要件（条件）を相手国へ求めることは不要とする。病害虫ステータス（不在）の地域内に設定する、病害虫無発生が生産地、生産用地又は生産施設についても同様である。 なお、本措置では、対象となる地域は、発生地域と明確に区分するための境界を示すことができる地域（例えば、州や県、市町村等の行政区分）等を単位とする。 （実行可能性の参考） ・他国において、本種に対して本措置を植物検疫措置として利用している事例は確認できなかった。 ・本種の発生国であるアメリカ合衆国においては、分布は砂含有量が 80%以上の砂質土壌に限定され、本種が発生していない地域（病害虫ステータスが「不在」）があることから、本種に対する病害虫調査や栽培地検査用の実施結果に基づくサーベイランスによりそのステータスが維持されていることを確認した地域からの輸出であれば、本種の病害虫リスクを軽減できる可能性がある。 ・本措置の実行面においては、輸出国植物防疫機関の責任による本種を対象とした適切なサーベイランスが必要と考えられる。	輸出国 （栽培前、栽培中、輸出前）
④システムズアプローチ	本措置は、ISPM 14（FAO, 2019）に基づき、対象植物の栽培から輸入後国内で流通するまでのサプライチェーンの過程の中で、少なくとも二つ以上の互いに独立して作用し、かつ、累積的な効果を有する措置をシステムズアプローチとして一つに統合して適用するものである。複数の措置を単に組み合わせて実施するものではない。	輸出国 （栽培前、栽培中、輸出前） 輸入国

	(実行可能性の参考) ・他国において、本種に対して本措置を植物検疫措置として利用している事例は確認できなかった。 ・本措置を適用する場合、例えば、栽培中等にⅠの「9. 防除」に記載の各種病害虫防除の措置、選択肢⑤（栽培地検査）及び再汚染防止措置を組み合わせる統合措置とすることにより、本種の病害虫リスクを軽減できる可能性がある。	(輸入時)
⑤栽培地検査	本措置は、栽培期間中の適切な時期に生産地、生産用地又は生産施設において、対象植物に本種が寄生していないこと、及び日本の植物検疫要件への適合性を確認するための公的な目視検査を実施するものである。 なお、検査時期や検査頻度は、生産地等における本種の発生消長を考慮して設定する必要がある。 (実行可能性の参考) ・他国において、本種に対して本措置を植物検疫措置として利用している事例は確認できなかった。 ・検査に当たっては、本種の加害による症状等に留意し実施することが必要である。なお、その症状等は、以下のとおり。 －本種が摂食前に根端の分裂組織に口針を挿入して消化酵素を注入することにより、根端には壊死性病変が生じ、根は側根が短くなり、末端がこぶ状になり、根系は縮小する。地上部は重度の発育阻害、早期の萎凋、枯死、葉の黄化の症状を呈し、症状がひどい場合は植物体全体が枯死する。 －ほ場での発生域は大きさや形が様々であるが、被害を受けた植物と健康な植物の境界は明白となる。 －バレイショでは、摂食された塊茎はかさぶたのような外観を呈する。症状が激しい場合には変形することがある。	輸出国 (栽培中)
⑥培養資材等の 検診	本措置は、対象植物に本種が寄生していないことを確認するために、対象植物の根周りの土壌（根辺土壌）又は培養資材（土壌や根を含む。）について、本種を検出するためのベルマン法等を実施するものである。 (実行可能性の参考) ・他国において、本種に対し本措置を植物検疫措置として利用している事例は確認できなかった。 ・本種は、標準的な検出方法（ふるい分け・ベルマン法等）で土壌や芝地から検出することができる。ふるい分け・遠心分離法よりも、ふるい分け・ベルマン法によって、土壌から効率良く検出することができる。	輸出国 (栽培中)

⑦各種病害虫防除	本措置は、本種の発生地域（栽培地、栽培用地、ほ場、施設を含む）において、本種の個体群を抑圧すること（発生地域の対象病害虫の個体群密度を減らす）、封じ込め（対象病害虫を発生地域から分散することを防ぐ）、又は根絶・駆除（対象病害虫を発生地域から排除する）のための手段の一つとして実施するものである。 （実行可能性の参考） ・他国において、本種に対し本措置を植物検疫措置として利用している事例は確認できなかった。 ・本措置を検討するに当たり参考となる本種に係る主な情報は以下のとおり。 －本種には長期間生存できる態がないため、長期間の休耕や非寄主作物の輪作により、本種の個体数を急速に減らすことができる。 －本種は外部寄生性で、土壌中で生涯を過ごすため、くん蒸剤や殺線虫剤処理で最も効果がある植物寄生性線虫の一つである。	輸出国 （栽培前、栽培中、輸出前）
⑧荷口に対する処理	本種を死滅させる、不活性化させる、除去する、又は不妊化させるための手順で実施する熱処理、低温処理、くん蒸処理（リン化水素、臭化メチル等）、放射線照射処理等を検疫措置として利用する。 （実行可能性の参考） 他国において、本種に対し本措置を植物検疫措置として利用している事例は確認できなかった。 ・実行面においては、以下の点に留意する必要がある。 －輸出国においてくん蒸処理を行う場合、日本で農薬登録があるものを使用し、被くん蒸物が農薬残留基準値を超過してはならない。 －日本において、食用植物への放射線照射処理は、食品衛生法（厚生省, 1947）に基づきバレイショの発芽防止を除いて認められていない。 －本種については、乾眠等の情報はなく、長期間生存可能な態も知られていない。 －栽植用球根類及び消費生植物（地下部）については、洗浄等によって植物の表面に付着した土壌等を除去することで、本種の生息場所が失われることに加え、本種が植物の表面に残留したとしても空気にさらされ自然に乾燥することにより、生存困難となると考えられる。なお、本種の生息場所となる土壌等の除去に必要な洗浄の基準（水圧	輸出国 （輸出前、輸送中）

	や時間)及び植物の表面に残留した本種を死滅させる乾燥の基準(温度や時間)は存在しない。このため、具体的な基準が求められる場合には、個別案件ごとに別途検討する必要がある。 一栽植用植物は洗浄等により土壌等を除去したとしても、栽植用植物の根系は形状が複雑であるために水分の残留が生じやすく、洗浄後の根系は、培養資材により保湿されるものもある。そのため洗浄後の水分の残留や培養資材での保湿により本種が生存するおそれがあることから、栽植用植物(地下部)における洗浄等の効果は限定的である。	
⑨荷口に対する本種に特化した検査	本措置は、輸出国又は輸入国の植物防疫機関が対象植物について、輸出時又は輸入時に本種に特化した検査(ベルマン法等による分離及び検鏡)を実施し、検査の結果、本種が存在していないことを確認するものである。 (実行可能性の参考) ・輸出時の本種に特化した検査の事例としては、インドは、アメリカ合衆国産のギョウギシバ及びオニウシノケグサの栽植用植物に対して、本種等が付着していない旨の植物検疫証明書への追記を要求している。 ・検査に当たっては、本種の加害による症状等に留意し実施することが必要である(その症状等は選択肢⑤(栽培地検査)を参照。) ・本種は、標準的な検出方法(ふるい分け・ベルマン法等)で土壌や芝地から検出することができる。ふるい分け・遠心分離法よりも、ふるい分け・ベルマン法によって、土壌から効率良く検出することができる。	輸出国(輸出前)又は輸入国(輸入時)

4. 経路ごとの *Belonolaimus longicaudatus* に対するリスク管理措置の提案

本種に関連する経路である栽植用植物、栽植用球根類及び消費生植物に対しては、以下の管理措置の候補が妥当と判断した。なお、上記3の管理措置以外の措置を適用する場合は、上記3の管理措置を参考に判断する。

(1) 栽植用植物

栽植用植物においては、以下の管理措置の候補のうち、いずれか一つを実施すれば有効と考える。

③病害虫ステータスが不在(absent)の地域からの輸出

本種が発生していない状態が維持されている地域として輸出国植物防疫機関が指定する地域や生産地等から対象植物の輸出を認める。

⑤栽培地検査 及び ⑥培養資材等の検診(線虫分離)

輸出国の、本種の発生が知られていない栽培地において、適切な時期に植物の症状（地下部を含む）の観察を行うとともに、栽培期間中に当該植物の根周りの土壌（根辺土壌）又は培養資材等の検診（線虫分離）を行って、本種がいないことを確認する。

（２）栽植用球根類

栽植用球根類においては、以下の管理措置の候補のうち、いずれか一つを実施すれば有効と考える。

③病害虫ステータスが不在（absent）の地域からの輸出
措置の内容は、（１）の③を参照。

⑤栽培地検査 及び ⑥培養資材等の検診（線虫分離）
措置の内容は、（１）の⑤及び⑥を参照。

⑧荷口に対する処理（本種の除去のための洗浄及びその後の乾燥）
輸出国において、対象植物に付着した本種の除去のため、収穫後に十分な水圧による洗浄処理を実施し、対象植物に付着する土壌、培養資材及び夾雑物を除去した後、植物の表面を十分に乾燥させる。

（３）消費生植物（地下部）

消費生植物（地下部）においては、以下の管理措置の候補のうち、いずれか一つを実施すれば有効と考える。

⑧荷口に対する処理（本種の除去のための洗浄及びその後の乾燥）
措置の内容は、（２）の⑧を参照。

⑨荷口に対する本種に特化した検査
本種の加害による症状等に留意し、輸入時に、対象植物について、本種に特化した検査（ベルマン法等による分離及び検鏡）を実施し、検査の結果、本種が存在していないことを確認する。

Belonolaimus longicaudatus の発生国等の情報

国又は地域	ステータス	根拠文献	備考
アジア			
パキスタン	発生	CABI, 2024; Pathan et al., 2004; Shakeel et al., 2009	
- Punjab	発生	CABI, 2024 [*] ; Shakeel et al., 2009	CABI, 2024 は Shakeel et al., 2009 を根拠にインドの Punjab 州を本種の発生地域としているが、元文献の Shakeel et al., 2009 を確認したところ、文献中で示される Punjab 州はパキスタンに該当する地域であるものと判断した。
- Sindh	発生	Pathan et al., 2004	
中東			
サウジアラビア	発生	Al-Hazmi et al., 1983; CABI, 2024	
- Riyadh		Al-Hazmi et al., 1983	
トルコ	発生	CABI, 2024; Kepenekci, 2001	Marmara 地方に所在する Edime 県、Kırklareli 県及び Tekirdağ 県のいずれか 1 ～ 2 か所のヒマワリ畑での発見
北米			
アメリカ合衆国	発生	Bekal and Becker, 2000; Bonkowski et al., 2022; CABI, 2024; Crow et al., 2001; Dickerson et al., 1972; Grewal et al., 1997; Han et al., 2006; Handoo et al., 2010; Kaplan, 1985; Koenning et al., 1999; Lucas, 1979; Martin et al., 1994; Miller, 1972; Mundo-Ocampo et al., 1994; Myers, 1979; Perry and Rhoades, 1982; Riggs, 1961;	

		Russell and Sturgeon, 1969; Waldo et al., 2024; Zeng et al., 2012	
- Alabama	発生	CABI, 2024; Waldo et al., 2024	
- Arkansas	発生	CABI, 2024; Riggs, 1961	
- California	発生	Bekal and Becker, 2000; CABI, 2024; Mundo-Ocampo et al., 1994; Waldo et al., 2024	
- Delaware	発生	CABI, 2024; Handoo et al., 2010; Waldo et al., 2024	
- Florida	発生	CABI, 2024; Crow et al., 2001; Han et al., 2006; Kaplan, 1985; Koenning et al., 1999; Waldo et al., 2024	
- Georgia	発生	CABI, 2024; Grewal et al., 1997; Han et al., 2006; Koenning et al., 1999; Waldo et al., 2024	
- Indiana	発生	Bonkowski et al., 2022; CABI, 2024; Waldo et al., 2024	
- Kansas	発生	CABI, 2024; Dickerson et al., 1972; Koenning et al., 1999	
- Louisiana	発生	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Waldo et al., 2024	
- Maryland	発生	Waldo et al., 2024	ゴルフ場での発見
- Mississippi	発生	CABI, 2024; Waldo et al., 2024	
- Missouri	発生	CABI, 2024; Perry and Rhoades, 1982	
- Nebraska	発生	CABI, 2024; Han et al., 2006; Waldo et al., 2024	
- New Jersey	発生	CABI, 2024; Myers, 1979	
- North Carolina	発生	CABI, 2024; Han et al., 2006; Koenning et al., 1999; Lucas, 1979; Waldo et al., 2024; Zeng et al., 2012	
- Oklahoma	発生	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Russell and Sturgeon, 1969; Waldo et al., 2024	
- South Carolina	発生	CABI, 2024; Grewal et al., 1997; Han et al., 2006;	

		Koenning et al., 1999; Martin et al., 1994; Waldo et al., 2024; Zeng et al., 2012	
- Tennessee	発生	Koenning et al., 1999	
- Texas	発生	CABI, 2024; Han et al., 2006; Waldo et al., 2024	
- Virginia	発生	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Miller, 1972	
バミューダ諸島（英国）	発生	CABI, 2024; Perry and Rhoades, 1982	ゴルフ場での発見
中南米			
コスタリカ	発生	CABI, 2024; Lopez, 1979	
- Puntarenas		Lopez, 1979	Tarcoles 地区の太平洋岸の砂浜での発見
バハマ	発生	CABI, 2024; Perry and Rhoades, 1982	ゴルフ場での発見
バルバドス	発生	Mc Groary et al., 2020; Waldo et al., 2024	
プエルトリコ	発生	CABI, 2024; Perry and Rhoades, 1982	ゴルフ場での発見

Belonolaimus longicaudatus の寄生記録のある植物の情報

科名	学名	シノニム	和名		英名	根拠文献	備考
			属名	種名			
アオイ科 (Malvaceae)	<i>Gossypium hirsutum</i>		ワタ属	ケブカワタ	upland cotton	CABI, 2024; Crow et al., 2000; Rau, 1958	
アブラナ科 (Cruciferae)	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>		アブラナ属	カリフラワー	cauliflower	CABI, 2024; Koenning et al., 1999	
アブラナ科 (Cruciferae)	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>		アブラナ属	キャベツ	cabbage	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Rau, 1958	
アブラナ科 (Cruciferae)	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>		アブラナ属	ブロッコリー	broccoli	Koenning et al., 1999	
アブラナ科 (Cruciferae)	<i>Raphanus sativus</i>		ダイコン属	ダイコン	radish	Rau, 1958	
イネ科 (Gramineae)	<i>Cynodon dactylon</i>		ギョウギシバ 属	ギョウギシバ	Bermuda grass	CABI, 2024; Bekal and Becker, 2000; Crow, 2015; Lucas, 1979; Mundo-Ocampo et al., 1994; Rau, 1958	
イネ科 (Gramineae)	<i>Cynodon dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>		ギョウギシバ 属			Crow et al., 2013	
イネ科 (Gramineae)	<i>Eremochloa ophiuroides</i>		チャボウシノ シッペイ属	チャボウシノ シッペイ	centipede grass	CABI, 2024; Crow, 2015; Rau, 1958	

イネ科 (Gramineae)	<i>Lolium multiflorum</i>		ドクムギ属	ネズミムギ	Italian ryegrass	CABI, 2024; Rau, 1958	
イネ科 (Gramineae)	<i>Lolium perenne</i>		ドクムギ属	ホソムギ	perennial ryegrass	Bekal and Becker, 2000	
イネ科 (Gramineae)	<i>Paspalum vaginatum</i>		スズメノヒエ 属	サウスズメノ ヒエ		Crow et al., 2013	
イネ科 (Gramineae)	<i>Saccharum officinarum</i>		サトウキビ属	サトウキビ	sugar cane	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Shakeel et al., 2009	
イネ科 (Gramineae)	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>S. drummondii</i>		モロコシ属			Crow et al., 2001	
イネ科 (Gramineae)	<i>Sorghum bicolor</i>	<i>S. vulgare</i>	モロコシ属	モロコシ	sorghum	Koenning et al., 1999	
イネ科 (Gramineae)	<i>Stenotaphrum secundatum</i>		イヌシバ属	イヌシバ	St. Augustine grass	CABI, 2024; Rau, 1958	
イネ科 (Gramineae)	<i>Triticum aestivum</i>		コムギ属	コムギ	wheat	CABI, 2024; Koenning et al., 1999	
イネ科 (Gramineae)	<i>Uniola paniculata</i>					Rau, 1958	
イネ科 (Gramineae)	<i>Uniola pittieri</i>					Lopez, 1979	
イネ科 (Gramineae)	<i>Zea mays</i>		トウモロコシ 属	トウモロコシ	corn	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Rau, 1958	
イネ科 (Gramineae)	<i>Zoysia matrella</i>		シバ属	コウシュンシ バ		Rau, 1958	

ウリ科 (Cucurbitaceae)	<i>Citrullus lanatus</i>		スイカ属	スイカ	watermelon	CABI, 2024; Crow, 2015; Koenning et al., 1999	
ウリ科 (Cucurbitaceae)	<i>Cucumis melo</i>		キュウリ属	メロン	melon	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Rau, 1958	
ウリ科 (Cucurbitaceae)	<i>Cucumis sativus</i>		キュウリ属	キュウリ	cucumber	CABI, 2024; Crow, 2015; Koenning et al., 1999	
ウリ科 (Cucurbitaceae)	<i>Cucurbita maxima</i>		カボチャ属	セイヨウカボチャ		Rau, 1958	
カヤツリグサ科 (Cyperaceae)	<i>Cyperus rotundus</i>		カヤツリグサ属	ハマスゲ		Rau, 1958	
キク科 (Compositae)	<i>Helianthus annuus</i>		ヒマワリ属	ヒマワリ	sunflower	CABI, 2024; Kepenekci, 2001	
キク科 (Compositae)	<i>Lactuca sativa</i>		アキノノゲシ属	レタス	lettuce	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Rau, 1958	
スイカズラ科 (Caprifoliaceae)	<i>Sambucus canadensis</i>		ニワトコ属	アメリカニワトコ		Rau, 1958	
セリ科 (Umbelliferae)	<i>Daucus carota</i>		ニンジン属	ニンジン	carrot	CABI, 2024; Koenning et al., 1999	
セリ科 (Umbelliferae)	<i>Apium graveolens</i>		オランダミツバ属	セロリー	celery	Koenning et al., 1999; Rau, 1958	
ナス科 (Solanaceae)	<i>Capsicum frutescens</i>		トウガラシ属	キダチトウガラシ		Rau, 1958	
ナス科 (Solanaceae)	<i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	トマト属	トマト	tomato	Rau, 1958	

ナス科 (Solanaceae)	<i>Solanum melongena</i>		ナス属	ナス	eggplant	CABI, 2024; Rau, 1958	
ナス科 (Solanaceae)	<i>Solanum tuberosum</i>		ナス属	バレイショ	potato	CABI, 2024; Crow et al., 2001; MacGuidwin, 2008; Rau, 1958; Weingartner, 2001	
バショウ科 (Musaceae)	<i>Musa</i> spp.		バショウ属			Pathan et al., 2004	
バラ科 (Rosaceae)	<i>Fragaria x ananassa</i>		オランダイチゴ属	オランダイチゴ	strawberry	Crow, 2015; Watson et al., 2020	
ヒルガオ科 (Convolvulaceae)	<i>Ipomoea pes-caprae</i>		サツマイモ属	ゲンバイヒルガオ		Rau, 1958	
マメ科 (Leguminosae)	<i>Arachis hypogaea</i>		ラッカセイ属	ラッカセイ	groundnut	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Kutsuwa et al., 2015; Rau, 1958	
マメ科 (Leguminosae)	<i>Glycine max</i>		ダイズ属	ダイズ	soybean	Bonkowski et al., 2022; CABI, 2024; Handoo et al., 2010; Koenning et al., 1999; Rau, 1958	
マメ科 (Leguminosae)	<i>Medicago sativa</i>		ウマゴヤシ属	アルファルファ	alfalfa	Koenning et al., 1999	
マメ科 (Leguminosae)	<i>Phaseolus lunatus</i>		インゲン属	ライマメ	Lima bean	Koenning et al., 1999	
マメ科 (Leguminosae)	<i>Phaseolus vulgaris</i>		インゲン属	インゲンマメ	common bean	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Rau, 1958	

マメ科 (Leguminosae)	<i>Pisum sativum</i>		エンドウ属	エンドウ	pea	CABI, 2024; Koenning et al., 1999; Rau, 1958	
マメ科 (Leguminosae)	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>V. sinensis</i>	ササゲ属	ササゲ	cowpea	Rau, 1958	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus aurantium</i>		ミカン属	サワーオレンジ	sour orange	Kaplan, 1985; Standifer and Perry, 1960	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus jambhiri</i>		ミカン属	ラフレモン	rough lemon	Standifer and Perry, 1960	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus limettoides</i>		ミカン属	スウィートライム		Kaplan, 1985	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus limon</i>		ミカン属	レモン	lemon	Kaplan, 1985	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus macrophylla</i>		ミカン属		alemow	Kaplan, 1985	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus limonia</i> x Troyer citrange		ミカン属			Kaplan, 1985	Troyer citrange は <i>Citrus</i> 属と <i>Poncirus</i> 属の属 間交雑種
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus paradisi</i>		ミカン属	グレープフルーツ	grapefruit	Standifer and Perry, 1960	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus reticulata</i>		ミカン属	マンダリン	mandarin orange	Kaplan, 1985	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus sinensis</i>		ミカン属	スウィートオレンジ	sweet orange	CABI, 2024; Standifer and Perry, 1960	

ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus sinensis</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>		ミカン属	シトレンジ	citrange	Kaplan, 1985	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Citrus</i> sp.		ミカン属			Rau, 1958	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Poncirus trifoliata</i>		カラタチ属	カラタチ	trifoliata orange	Kaplan, 1985	
ミカン科 (Rutaceae)	<i>Poncirus trifoliata</i> x <i>Citrus sinensis</i>		カラタチ属			Kaplan, 1985	
ミズキ科 (Cornaceae)	<i>Cornus florida</i>		ミズキ属	アメリカヤマ ボウシ		Rau, 1958	
モクレン科 (Magnoliaceae)	<i>Magnolia virginiana</i>		モクレン属	ヒメタイサン ボク		Rau, 1958	

***Belonolaimus longicaudatus* の寄生記録がある植物に関連する経路の年間輸入検査量
(発生国からの貨物、郵便物及び携帯品)**

(1) 栽植用植物

単位(数量): 本

植物名	生産国	2022		2023		2024	
		件数	数量	件数	数量	件数	数量
Cynodon dactylon(キョウギシバ(パーミダグラス))	米国	1	5,307,300	1	6,660,000	1	100,000

(2) 栽植用球根類

2022～2024 年の検査実績なし。

(3) 消費生植物(地下部)

単位(数量): kg

イタリックの国名は、当該植物が二国間の条件付きとして輸入されている対象国

植物名	生産国	2022		2023		2024	
		件数	数量	件数	数量	件数	数量
Apium graveolens var. rapaceum(セリアック)	トルコ	1	1				
	米国	2	63				
Daucus carota var. sativa(ニンジン)	サジアラビア			1	1	1	1
	トルコ	9	22	17	17	16	16
	パキスタン	1	1			1	1
	米国	115	6,909	217	1,641	171	171
Raphanus sativus(タマネギ)	トルコ	1	1	1	1	2	2
Raphanus sativus var. sativus(ハツカタマネギ)	トルコ	2	2				
Solanum tuberosum(ジャガイモ)	サジアラビア			1	1		
	米国	350	44,453,025	235	39,290,071	248	35,788,325

引用文献

- Al-Hazmi, A. S., Z. M. Abul-Hayja and I. Y. Trabulsi (1983) Plant parasitic nematodes in Al-Kharj region of Saudi Arabia. *Nematologia Mediterranea* 11: 209-212.
- Bekal, S. and J. O. Becker (2000) Population dynamics of the sting nematode in California turfgrass. *Plant Disease* 84: 1081-1084.
- Bonkowski, J., W. T. Crow and A. Habteweld (2022) First report of *Belonolaimus longicaudatus* infecting soybean in Indiana. *Journal of Nematology* 54: e2022-1.
- Boyd, F. T. and V. G. Perry (1970) The effect of sting nematodes on establishment, yield, and growth of forage grasses on Florida sandy soils. *Proceedings Soil and Crop Science Society of Florida* 29: 288-300. (Abstr.).
- Brodie, B. B. (1976) Vertical distribution of three nematode species in relation to certain soil properties. *Journal of Nematology* 8: 243-247.
- Brodie, B. B. and B. H. Quattlebaum (1970) Vertical distribution and population fluctuations of three nematode species as correlated with soil temperature, moisture and texture. *Phytopathology* 60: 1286. (Abstr.).
- CABI (2024) *Belonolaimus longicaudatus*. Crop Protection Compendium. (online), available from <<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.8892>>, (accessed 2024-12-20).
- CABI (2025) *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* (Fusarium wilt). Crop Protection Compendium. (online), available from <<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.24715>>, (accessed 2025-06-05).
- Christie, J. R., A. N. Brooks and V. G. Perry (1952) The sting nematode, *Belonolaimus gracilis*, a parasite of major importance on strawberries, celery, and sweet corn in Florida. *Phytopathology* 42: 173-177.
- Crow, W. T. (2015) Sting nematode scientific name: *Belonolaimus longicaudatus* Rau (Nematoda: Secernentea: Tylenchida: Tylenchina: Belonolaimidae: Belonolaiminae). UF / IFAS Extension: EENY-618. (online), available from <https://entnemdept.ufl.edu/creatures/nematode/sting_nematode.htm>, (accessed 2025-01-06).
- Crow, W. T., D. W. Dickson, D. P. Weingartner, R. McSorley and G. L. Miller (2000) Yield reduction and root damage to cotton induced by *Belonolaimus longicaudatus*. *Journal of Nematology* 32: 205-209.
- Crow, W. T., D. P. Weingartner, D. W. Dickson and R. McSorley (2001) Effect of sorghum-sudangrass and velvetbean cover crops on plant-parasitic nematodes associated with potato production in Florida. *Supplement to the Journal of Nematology* 33: 285-288.
- Crow, W. T., J. L. Luc, N. S. Sekora and W. Pang (2013) Interaction between *Belonolaimus longicaudatus* and *Helicotylenchus pseudorobustus* on bermudagrass and seashore paspalum hosts. *Journal of Nematology* 45: 17-20.
- Decraemer, W. and E. Geraert (2006) Ectoparasitic nematodes. In: *Plant Nematology*. (Perry, R. N. and M. Moens, eds.). CAB International, Oxford, UK: 153-184.
- Dickerson, O. J., W. G. Willis, F. J. Dainello and J. C. Pair (1972) The sting nematode, *Belonolaimus longicaudatus*, in Kansas. *Plant Disease Reporter* 56: 957.
- FAO (2016) International Standard for Phytosanitary Measures 10 (ISPM 10), Requirements for the establishment of pest free places of production and pest free production sites. International Plant Protection Convention (IPPC), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

- FAO (2018) International Standard for Phytosanitary Measures 6 (ISPM 6), Surveillance. International Plant Protection Convention (IPPC), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- FAO (2019) International Standard for Phytosanitary Measures 14 (ISPM 14), The use of integrated measures in a systems approach for pest risk management. International Plant Protection Convention (IPPC), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- FAO (2021) International Standard for Phytosanitary Measures 8 (ISPM 8), Determination of pest status in an area. International Plant Protection Convention (IPPC), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- FAO (2024) International Standard for Phytosanitary Measures 4 (ISPM 4), Requirements for the establishment of pest free areas. International Plant Protection Convention (IPPC), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Giblin-Davis, R. M. (1990) Potential for biological control of phytoparasitic nematodes in bermudagrass turf with isolates of the *Pasteuria penetrans* group. (online), available from <<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19942309856>>, (accessed 2025-02-06). (Abstr.).
- Government of India (2025) The Plant Quarantine (Regulation of Import into India) Order, 2003. (online), available from <<https://pqms.cgg.gov.in/pqms-angular/homeGuidelines/Import>>, (accessed 2025-05-09).
- Gozel, U., B. J. Adams, K. B. Nguyen, R. N. Inserra, R. M. Giblin-Davis and L. W. Duncan (2006) A phylogeny of *Belonolaimus* populations in Florida inferred from DNA sequences. *Nematropica* 36: 155-171.
- Grabau, Z. J., C. Liu and P. A. Navia Gine (2023) *Belonolaimus longicaudatus* management using metam potassium and fluensulfone in potato. *Journal of Nematology* 55: e2023-1.
- Grewal, P. S., W. R. Martin, R. W. Miller and E. E. Lewis (1997) Suppression of plant-parasitic nematode populations in turfgrass by application of entomopathogenic nematodes. *Biocontrol Science and Technology* 7: 393-400. (Abstr.).
- Han, H.-R., A. Jeyaprakash, D. P. Weingartner and D. W. Dickson (2006) Morphological and molecular biological characterization of *Belonolaimus longicaudatus*. *Nematropica* 36: 37-52.
- Handoo, Z. A. and A. M. Skantar (2010) First report of the sting nematode *Belonolaimus longicaudatus* on soybean in Delaware. *Plant Disease* 94: 133.
- Kaplan, D. T. (1985) Influence of the sting nematode, *Belonolaimus longicaudatus*, on young citrus trees. *Journal of Nematology* 17: 408-414.
- Kepenekci, İ. (2001) Marmara Bölgesi'nde ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekiliş alanlarında saptanan Tylenchida (Nematoda) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni* 41: 101-134.
- Koenning, S. R., C. Overstreet, J. W. Noling, P. A. Donald, J. O. Becker and B. A. Fortnum (1999) Survey of crop losses in response to phytoparasitic nematodes in the United States for 1994. *Journal of Nematology* 31: 587-618.
- 国土交通省 (2025) 世界の天候データツール (ClimatView 月統計値) . (online), available from <https://www.data.jma.go.jp/cpd/monitor/climatview/graph_mkhtml_nrm.php?n=72202&m=1>, (accessed 2025-08-01).
- 厚生省 (1947) 食品衛生法 (昭和 22 年法律第 233 号) .
- Kutsuwa, K., D. W. Dickson, J. A. Brito, A. Jeyaprakash and A. Drew (2015) *Belonolaimus longicaudatus*: An emerging pathogen of peanut in Florida. *Journal of Nematology* 47: 87-96.

- Lopez, R. (1979) *Belonolaimus longicaudatus* en la *Costa pacifica* de Costa Rica. *Agronomia Costarricense* 3: 61.
- Lucas, L. T. (1979) Control of *Belonolaimus longicaudatus* on bermudagrass golf greens. *Phytopathology* 69: 1-A6.
- MacGuidwin, A. E. (2008) Managing diseases caused by nematodes. In: *Potato health management*, Second edition (Johnson, D. A., ed.). APS Press, Minnesota, USA: 197-208.
- Martin, S. B., J. D. Mueller, J. A. Saunders and W. I. Jones (1994) A survey of South Carolina cotton fields for plant-parasitic nematodes. *Plant Disease* 78: 717-719.
- Mc Groary, P., W. Ye and E. Nangle (2020) First report of the sting nematode *Belonolaimus longicaudatus* infecting bermudagrass in Barbados. *Journal of Nematology* 52: e2020-21.
- McSorley, R. and J. J. Frederick (1991) Extraction efficiency of *Belonolaimus longicaudatus* from sandy soil. *Journal of Nematology* 23: 511-518.
- Miller, L. I. (1972) Resistance of Plant Introductions of *Arachis hypogaea* to *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne arenaria* and *Belonolaimus longicaudatus*. *Virginia Journal of Science* 23: 101.
- Mundo-Ocampo, M., J. G. Baldwin, T. J. Pereira, J. R. Camacho-Baez, A. D. Armenta-Bojorquez, M. Camacho-Haro and J. O. Becker (2017) Occurrence of *Belonolaimus* in Sinaloa, northwestern Mexico: A new report on distribution and host range. *Journal of Nematology* 49: 103-113.
- Mundo-Ocampo, M., J. O. Becker and J. G. Baldwin (1994) Occurrence of *Belonolaimus longicaudatus* on bermudagrass in the Coachella Valley. *Plant Disease* 78: 529.
- Myers, R. F. (1979) The sting nematode, *Belonolaimus longicaudatus*, from New Jersey. *Plant Disease Reporter* 63: 756-757.
- 奈良部孝・稲垣春郎 (1992) 植物寄生性線虫の移動・分散と分布拡大. In: 線虫研究の歩み—日本線虫研究会創立 20 周年記念誌 (中園和年編). 日本線虫研究会, つくば: 82-86.
- Nemaplex (2025) Nematode Exclusion (online), available from <<http://nemaplex.ucdavis.edu/Mangmnt/Exclusion.htm>>, (accessed 2025-08-04).
- 農林省 (1950a) 植物防疫法 (昭和 25 年法律第 151 号) .
- 農林省 (1950b) 植物防疫法施行規則 (昭和 25 年農林省令第 73 号) .
- 農林省 (1950c) 輸入植物検疫規程 (昭和 25 年農林省告示第 206 号) .
- 農林水産省 (2011) 植物防疫法施行規則別表一の第一の二の項の農林水産大臣が指定する有害動物及び同表の第二の二の項の農林水産大臣が指定する有害植物 (平成 23 年農林水産省告示第 542 号) .
- 農林水産省 (2025) 農薬登録情報提供システム (online), available from <<https://pesticide.maff.go.jp/agricultural-chemicals/details/20064>>, (accessed 2025-02-07).
- Pathan, M. A., M. A. Talpur, M. M. Jiskani and K. H. Wagan (2004) Studies on plant parasitic nematodes associated with banana in Sindh, Pakistan. *Journal of Asia-Pacific Entomology* 7: 249-252.
- Perry, V. G. (1965) Host-parasite relationships of certain nematodes and crop plants in Florida. *Florida Agricultural Experimental Stations Annual Report*: 115-116.
- Perry, V. G. and H. L. Rhoades (1982) The genus *Belonolaimus*. *Nematology in the southern region of the United States*. Southern Cooperative Series Bulletin 276. Arkansas Agricultural Experiment Station, University of Arkansas, Fayetteville, USA: 144-149.
- Rau, G. J. (1958) A new species of sting nematode. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 25: 95-98.
- Rau, G. J. (1961) Amended descriptions of *Belonolaimus gracilis* Steiner, 1949 and *B. longicaudatus* Rau, 1958 (Nematoda: Tylenchida). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*

28: 198-200.

- Riggs, R. D. (1961) Sting nematode in Arkansas. Plant Disease Reporter 45: 392.
- Robbins, R. T. and K. R. Barker (1974) The effect of soil type, particle size, temperature, and moisture on reproduction of *Belonolaimus longicaudatus*. Journal of Nematology 6: 1-6.
- Robbins, R. T. and H. Hirschmann (1974) Variation among populations of *Belonolaimus longicaudatus*. Journal of Nematology 6: 87-94.
- Russell, C. C. and R. V. Sturgeon (1969) Occurrence of *Belonolaimus longicaudatus* and *Ditylenchus dipsaci* in Oklahoma. Phytopathology 59: 118.
- Sasser, J. N., J. C. Wells and L. A. Nelson (1967) Correlations between sting nematode populations at three sampling dates following nematocide treatments and the growth and yield of peanuts. Nematologica 13: 152. (Abstr.).
- Shakeel, Q., S. A. Anwar, N. Javed and M. Shahid (2009) Incidence of root knot nematode, *Meloidogyne javanica* infecting sugarcane, Jhang, Punjab, Pakistan. Pakistan Journal of Phytopathology 21: 66-70. (Abstr.).
- Smart, G. C. and K. B. Nguyen (1991) Sting and awl nematodes: *Belonolaimus* spp. and *Dolichodorus* spp. In: Manual of Agricultural Nematology (Nickle, W. R., ed.). Marcel Dekker, Inc., New York, USA: 627-667.
- Standifer, M. S. and V. G. Perry (1960) Some effects of sting and stubby root nematodes on grapefruit roots. Phytopathology 50: 152-156.
- Timper, P. and W. W. Hanna (2005) Reproduction of *Belonolaimus longicaudatus*, *Meloidogyne javanica*, *Paratrichodorus minor*, and *Pratylenchus brachyurus* on pearl millet (*Pennisetum glaucum*). Journal of Nematology 37: 214-219.
- Waldo, B., A. Skantar, Z. Handoo, S. Li, A. Habteweld and F. Shahoveisi (2024) First report and molecular variability of *Belonolaimus longicaudatus* associated with turfgrass in Maryland. Journal of Nematology 56: e2024-1.
- Watson, T. T., J. W. Noling and J. A. Desaegeer (2020) Fluopyram as a rescue nematicide for managing sting nematode (*Belonolaimus longicaudatus*) on commercial strawberry in Florida. Crop Protection 132: 105108.
- Weingartner, D. P. (2001) Sting Nematode. In: Compendium of potato diseases, Second edition (Stevenson, W. R., R. Loria, G. D. Franc and D. P. Weingartner, eds.). APS Press, Minnesota USA: 55.
- Zeng, Y. S., W. M. Ye, L. Tredway, S. Martin and M. Martin (2012) Taxonomy and morphology of plant-parasitic nematodes associated with turfgrasses in North and South Carolina, USA. Zootaxa 3452: 1-46.