

волокнистых пучков, гнилей, а также фузариозной желтухи болезни малоизвестной в Украины.

Annotation

UDC 632.4:167.1(477)

Problems of Fusarium in Ukraine

R. Shendrik, N. Zapolska, K. Shendrik, Ye. Kovbasiuk

The article deals with problems of sugar beet affection with *Fusarium* species which are pathogenic agents of black leg, necrosis of fibro-vascular bundles, rots and also of *Fusarium* yellows, a disease little known in Ukraine.

УДК 633.63:632.651

К.А. КАЛАТУР

Інститут цукрових буряків УААН

ШКІДЛИВІСТЬ ПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

В статті наведені результати досліджень щодо впливу паразитичних нематод на ураження цукрових буряків коренеїдом, масу рослин на початку вегетації та врожайність коренеплодів.

Вступ. В органах і тканинах рослин, а також в їх ризосфері часто зустрічаються нематоди, багато з яких є збудниками хвороб рослин. Нерідко вони виступають в асоціації з іншими мікроорганізмами, у тому числі з грибами. Численна література присвячена відносинам грибів з нематодами й виникненню внаслідок цього комплексних захворювань рослин. Узагальнюючи результати досліджень, проведених в світі з вивчення взаємовідносин нематод і грибів, було встановлено, що нематоди і гриби можуть виступати в ролі первинних патогенів, синергічні зв'язки між якими визначаються специфікою видів цих груп фітопаразитів, сортовими особливостями рослини-господаря та зовнішніми факторами середовища існування [1].

У літературі зустрічаються повідомлення, які свідчать, що зараження рослин цукрових буряків буряковою цистоутворюючою нематодою *Heterodera schachtii* сприяло більш сильному ураженню рослин збудниками коренеїда *Fusarium*, *Phoma*, *Rhizoctonia*, ніж при зараженні тільки грибом або нематодом [2, 3, 4, 5]. Однак, деякі дослідники вважають, що фузариозний вілт цукрових буряків в комплексі з нематодою *H. schachtii* був менш шкідливим, ніж без нематоди [6]. Проте в літературі відсутні данні про вплив інших видів паразитичних нематод на ураження цукрових буряків коренеїдом, масу рослин на початку вегетації та врожайність коренеплодів.

Матеріали і методика досліджень. Шкідливість комплексу фітогельмінтів та його окремих видів у посівах цукрових буряків вивчали на Уладово-Люлинецькій (УЛДСС) і Білоцерківській (БЦДСС) дослідно-селекційних станціях у дослідах з впливу протруєння насіння на популяції паразитичних нематод. Відбір та аналіз зразків ґрунту для визначення чисельності паразитичних нематод та облік ураження рослин коренеїдом проводили за загальноприйнятими методиками [7]. Методом кореляційно-регресійного аналізу встановлювали коефіцієнт кореляції (r), що відображає залежність розвитку коренеїда або продуктивності культури від чисельності нематод в ґрунті.

Результати досліджень та їх обговорення. Оскільки в польових умовах присутність кількох видів паразитичних нематод є звичайним явищем, то їх вплив на ураження рослин хворобами визначають, зіставляючи загальну чисельність фітогельмінтів в ґрунті зі ступенем розвитку хвороби. Так, негативний вплив комплексу нематод на розвиток коренеїда на УЛДСС відповідає значенню коефіцієнта кореляції 0,41, а на БЦДСС – 0,66 (табл. 1). Аналіз кореляційних зв'язків між чисельністю окремих видів паразитичних нематод і ступенем розвитку коренеїда свідчить, що нематоди не в однаковій мірі впливають на ураження рослин хворобою. Так, в умовах УЛДСС отримана позитивна кореляційна тенденція між чисельністю *Pratylenchus pratensis* ($r=0,39$) та *Ditylenchus dipsaci* ($r=0,28$) і розвитком коренеїда. Дослідженнями, проведеними в умовах БЦДСС, встановлено, що найбільше сприяли ураженню буряків коренеїдом *Paratylenchus nanus* ($r=0,89$) і *Ditylenchus dipsaci* ($r=0,83$). Коефіцієнт кореляції між чисельністю *Tylenchorhynchus dubius* та розвитком хвороби становив 0,55.

Таблиця 1

Залежність розвитку коренеїда сходів цукрових буряків від інтенсивності заселення ризосфери фітопаразитичними нематодами (1996, 1998 рр.)

| Види фітонематод | Коефіцієнт кореляції, r | |
|--------------------------------|---------------------------|-------|
| | УЛДСС | БЦДСС |
| Комплекс фітогельмінтів | 0,41 | 0,66 |
| <i>Pratylenchus pratensis</i> | 0,39 | 0,18 |
| <i>Paratylenchus nanus</i> | - | 0,89 |
| <i>Ditylenchus dipsaci</i> | 0,28 | 0,83 |
| <i>Tylenchorhynchus dubius</i> | - | 0,55 |

Для визначення впливу фітогельмінтів на масу рослин та врожайність цукрових буряків штучно створювались різні рівні інвазії шляхом застосування протруювачів з різним ступенем протинематодної ефективності.

Результатами досліджень встановлено, що показники коефіцієнта кореляції між чисельністю паразитичних видів нематод та масою рослин в період першої-другою пари листків знаходилися в межах від $-0,15$ до $-0,62$

(табл. 2). Так, на БЦДСС ступінь негативного впливу на масу рослин *P. nanus* відображує значення коефіцієнту кореляції $-0,61$, *D. dipsaci* – $0,57$, *T. dubius* $-0,26$. Щодо залежності маси рослин від чисельності комплексу нематод, то коефіцієнт кореляції тут не перевищував $-0,37$. В умовах УЛДСС негативний вплив на масу рослин окремих видів нематод, а саме *D. dipsaci* ($r = -0,62$) також вищий, ніж вплив загальної кількості нематод ($r = -0,43$).

Таблиця 2
Залежність маси рослин цукрових буряків від інтенсивності заселення ризосфери фітопаразитичними нематодами (1996, 1998 рр.)

| Види фітонематод | Коефіцієнт кореляції, r | |
|--------------------------------|-------------------------|-------|
| | УЛДСС | БЦДСС |
| Комплекс фітогельмінтів | -0,43 | -0,37 |
| <i>Pratylenchus pratensis</i> | -0,33 | - |
| <i>Paratylenchus nanus</i> | - | -0,61 |
| <i>Ditylenchus dipsaci</i> | -0,62 | -0,57 |
| <i>Tylenchorhynchus dubius</i> | -0,15 | -0,26 |

Аналіз отриманих даних дозволив встановити досить тісну залежність врожаю цукрових буряків від щільності популяцій фітогельмінтів. Так, в період дослідження на УЛДСС відчутно впливали на врожайність популяції пратилеухів ($r = -0,39$) і паратилеухів ($r = -0,50$), на БЦДСС – *P. nanus* ($r = -0,57$) та *D. dipsaci* ($r = -0,55$). Середній рівень залежності між чисельністю паразитичних нематод у ґрунті та врожаєм на УЛДСС досягав $-0,42$, проте на БЦДСС цей показник не перевищував $-0,12$ (табл. 3).

Таблиця 3
Залежність врожайності цукрових буряків від інтенсивності заселення ризосфери фітопаразитичними нематодами (1996, 1998 рр.)

| Види фітонематод | Коефіцієнт кореляції, r | |
|-------------------------------|-------------------------|-------|
| | УЛДСС | БЦДСС |
| Комплекс фітогельмінтів | -0,42 | -0,12 |
| <i>Pratylenchus pratensis</i> | -0,39 | - |
| <i>Paratylenchus nanus</i> | -0,50 | -0,57 |
| <i>Ditylenchus dipsaci</i> | - | -0,55 |

На основі отриманих даних розроблена модель короткострокового прогнозу врожайності цукрових буряків Y у т/га, яка визначається наступним рівнянням регресії [8]:

$$Y = 499,899 + 0,59X_1 - 2,35X_2 - 0,22X_3 - 0,01X_4, \quad (1)$$

де

499,899- вільний член;

X_1 -поширеність коренеїда, %;

X_2 -ступінь розвитку хвороби, %;

X_3 -маса 100 рослин, г;

X_4 -чисельність фітогельмінтів, особин/100 см³ ґрунту.

Коефіцієнт детермінації ($D=0,61$) свідчить про те, що врожайність цукрових буряків на 61% визначається включеними до моделі факторами. Сукупний коефіцієнт множинної кореляції (R) дорівнює 0,78, що свідчить про досить тісний зв'язок між урожайністю цукрових буряків і досліджуваними факторами.

Висновки. Отримані результати досліджень свідчать, що найбільш шкідливими на посівах цукрових буряків є популяції нематод *P. papyrus* та *D. dipsaci*, а також сумарна чисельність всіх видів паразитичних фітонематод, які сприяють не тільки ураженню рослин хворобами, а й зменшенню їх маси в початковий період вегетації та врожайності коренеплодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Курт Л.А., Шестеперов А.А. Взаимоотношения между грибами и фитогельминтами // Сельское хозяйство за рубежом.-1983.- №7.- С. 27-32.
2. Сагитов А.О. Взаимосвязь свекловичной нематоды с грибами *Fusarium* и *Phoma* // Первая конф. (IX совещание) по нематодам растений, насекомых, почвы и вод. Тез. докл. и сообщений. Ташкент (16-18 сентября 1981 г.). - Ташкент. - 1981.- С. 219-220.
3. Балахнина В.П. Зависимость сезонной динамики *Aphelenchoides saprophilus* (Franklin, 1957) от фузариозного поражения пшеницы // Принципы и методы экологической фитонематологии. -Петрозаводск.- 1980.- С. 6-8.
4. Polychronopoulos A.G. Effect on young sugar beet (*Beta vulgaris* L.) plants of *Heterodera schachtii* Schm. 1871 alone and in combination with *Rhizoctonia solani* Kuhn 1858 // Ph. D. Thesis. Univ. Calif., Davis.-1967.
5. Polychronopoulos A.G., Houston B.R., Lownsbery B.F. Penetration and Development of *Rhizoctonia solani* in Sugar Beet Seedlings Infected with *Heterodera schachtii* // Phytopathology.- 1969.- Vol. 59.- P. 482-485.
6. Kerry B. Natural control of the cereal cyst nematode, *Heterodera avenae* Woll. by soil fungi at three sites (barley) // Crop Protection.- 1982.- Vol. 1, № 1.- P. 99-109.
7. Методики випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. / За ред. проф. С.О. Трибеля.-К.:Світ, 2001.- 448 с.
8. Чекотовський Е.В. Основи статистики сільського господарства.- К.:ЛНУ, 2001.- 432 с.

Аннотация

УДК 633.63:632.651

Вредоносность паразитических нематод в посевах сахарной свеклы

Е.А. Калатур

В статье приведены результаты исследований по влиянию

паразитических нематод на заболевание сахарной свеклы корнеедом, массу растений в начале вегетации и урожайность корнеплодов.

Annotation

UDC 633.63:632.651

Harmfulness of parasitic nematodes in sugar beet stands

K. Kalatur

The article deals with the results of investigations on the influence of parasitic nematodes on infection of sugar beet with black leg, on plant mass at the beginning of vegetation and root yields.

УДК 633. 63: 632. 651

В.М. ГРИГОР'ЄВ

Інститут цукрових буряків УААН

БИОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ШКІДЛИВІСТЬ БУРЯКОВОЇ НЕМАТОДИ

Наведено біологічні особливості розвитку бурякової нематоди. Визначено поріг шкідливості цього паразита на посівах цукрових буряків при сівбі насінням, що було оброблено захисно-стимулюючими речовинами.

Вступ. Однією з причин втрат врожаю цукрових буряків є фітопаразитичні нематоди. Найбільшої шкоди серед останніх завдає цій культурі бурякова цистоутворююча нематода *Heterodera schachtii*, паразитування якої призводить до комплексу фізіологічних змін у рослині. Насамперед, під впливом живлення цього паразита відбувається порушення провідної функції кореня, внаслідок чого рослина не одержує з ґрунту необхідні поживні речовини та воду. Головний корінь, при ураженні нематодою, значно відстає в рості, на ньому утворюється велика кількість маленьких корінців, корінь набуває характерного "бородатого" вигляду. Відмічається посилення дихання пошкоджених рослин, а в денні години, при підвищеній температурі (більше 20°C), їх листя в'яне [1]. При високому ступені зараження буряковою нематодою відбувається значне зниження середньої маси корнеплодів цукрових буряків (до 75%) та їх цукристості (до 2%) [2].

В Україні бурякова нематода поширена практично в всіх зонах вирощування цукрових буряків. Усього згідно вибіркових обстежень, у традиційно старих районах буряківництва нею зараженно 84,1% площ [3].

Щодо, кількості генерацій бурякової нематоди однозначної думки не існує. На думку більшості дослідників в умовах України протягом вегетаційного періоду цукрових буряків можливий розвиток 2 - 3 поколінь паразита [2, 4], проте І.І. Кораб [5] відмічав 4 - 6 генерацій бурякової нематоди за вегетацію культури.

Кількість яєць, що здатна утворити одна самка, коливається в межах 10 - 600, а в середньому в кожній цисті їх нараховується від 100 до 300 шт. [5, 6]. В цисті яйця та личинки можуть зберігатися до 9 років [7].

Вплив нематоди на врожай цукрових буряків значно відрізняється по роках, головним чином, в залежності від погодних особливостей року та початкового рівня інвазії. Крім цього великий вплив на стан та розвиток популяції мають механічний склад ґрунту та реакція його розчину, а також природні вороги тощо.

Метою досліджень передбачалось визначити біологічні особливості бурякової нематоди в умовах Центрального Лісостепу України та шкідливість паразита.

Методика досліджень. Виділення цист бурякової нематоди з ґрунтових зразків проводили методом паперових стрічок за загальноприйнятою методикою [7]. Дослідження проводили в стаціонарних (насичення сівозміни цукровими буряками) та в тимчасових дослідях. Облікова площа дослідних ділянок - 13,5 м², повторність - чотирикратна. Розрахунки порогів шкідливості проводили як при застосуванні обробки насіння цукрових буряків захисно-стимулюючими речовинами, так і без цього прийому. Для усунення неврахованих у досліді факторів через різні умови протягом років досліджень при складанні моделі втрати врожаю подавали у відносних величинах. Залежність втрат урожаю від щільності популяції бурякової нематоди оцінювали за величиною коефіцієнту кореляції (r).

Результати досліджень та їх обговорення. Однією з основних біологічних особливостей бурякової нематоди є здатність розвиватися у декількох поколіннях протягом вегетаційного періоду.

У середньому за роки досліджень за вирощування цукрових буряків кінцева чисельність повних цист *H. schachtii* перевищувала початкову (18 проти 24 на 100 см³ ґрунту). Проте їх кількість значно коливалась упродовж вегетації культури. Так, у кінці червня повних цист нематоди було у чотири рази більше ніж в аналогічний період травня, у другій декаді липня відбулось зниження їх кількості на 25%, а у серпні чисельність повних цист порівняно з попереднім місяцем зросла у два рази (рис. 1.).

Різке зниження кількості повних цист при зростанні порожніх можна пояснити масовим виходом личинок бурякової нематоди. Причому підвищення кількості повних цист у третій декаді червня та другій серпня свідчить про утворення нового покоління паразита. Отже, бурякова нематода в умовах Центрального Лісостепу України здатна розвиватись як мінімум у двох генераціях.

Згідно літературних джерел [8, 9], для розвитку одного покоління бурякової нематоди сума ефективних температур (вище 10°C) в середньому повинна становити 437°C. Тому для розрахунку кількості можливих генерацій ми використовували саме цей показник. У роки проведення досліджень упродовж вирощування цукрових буряків сума ефективних температур була в межах 1239 – 1463 °C (табл. 1).

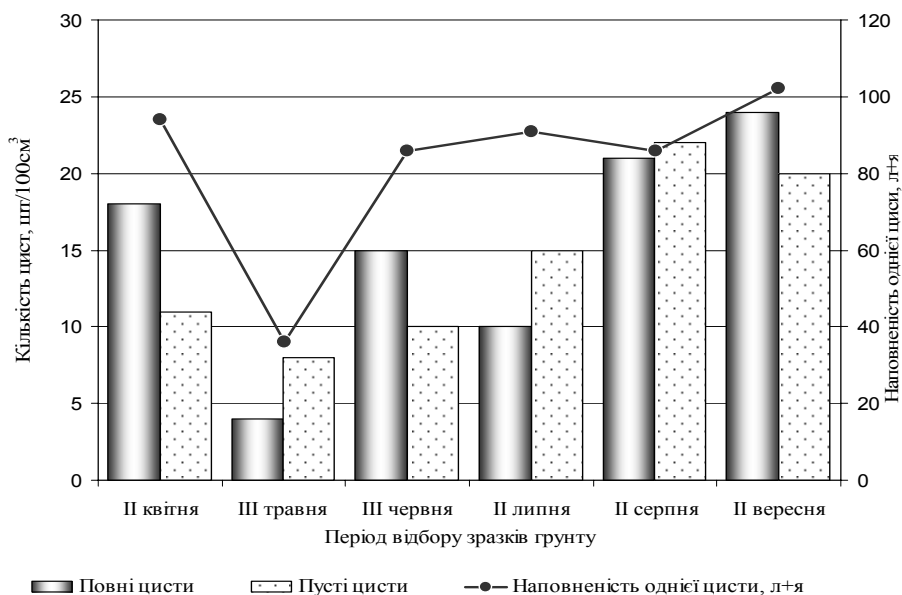


Рис. 1. Динаміка чисельності цист бурякової нематоди впродовж вегетації цукрових буряків (УЛДСС, середнє 2001 - 2004 рр.)

Таблиця 1
Сума ефективних температур та розрахункова кількість генерацій бурякової нематоди на полях цукрових буряків (УЛДСС, 2001-2004 рр.)

| Рік | Сума ефективних температур | Розрахункова кількість генерацій |
|------|----------------------------|----------------------------------|
| 2001 | 1239 | 2,8 |
| 2002 | 1418 | 3,2 |
| 2003 | 1463 | 3,3 |
| 2004 | 1262 | 2,8 |

У 2002 - 2003 роках сума ефективних температур була достатньою для розвитку трьох генерацій бурякової нематоди, а за несприятливих метеорологічних умов (2001, 2004 рр.) третя генерація до періоду збирання буряків не повністю завершила свій розвиток.

Для оцінки і господарського використання заражених нематодою площ важливо враховувати економічний поріг шкідливості *Heterodera schachtii*. Результати дисперсійного аналізу свідчать про значний вплив рівня інвазії ґрунту буряковою нематодою на втрати врожаю цукрових буряків. Так, при сівбі насінням, що не було оброблене захисно-стимулюючими речовинами, між урожайністю коренеплодів та чисельністю паразита існує високий рівень негативного кореляційного зв'язку: $r = -0,82$, межі дії якого становлять 63%. Отже, з імовірністю 95% можна стверджувати, що втрати врожаю культури на 63% визначались початковою щільністю популяції

нематоди, інші втрати, що становлять лише 37%, залежали від неврахованих у досліді факторів. Результати кореляційного аналізу були доповнені регресійним рівнянням:

$$y = 15,01\text{Ln}(x) - 63,6, \quad (1)$$

де y – відносні втрати врожаю коренеплодів цукрових буряків;

$\text{Ln}(x)$ – логарифм передпосівної чисельності бурякової нематоди.

При застосуванні обробки насіння цукрових буряків інсектицидами розвиток першої генерації бурякової нематоди значно пригнічується, і рослини цукрових буряків захищені від цього паразита в початковий період вегетації. Тому порогові шкідливості бурякової нематоди доцільно розрахувати при використанні цього прийому, без якого цукрові буряки у даний час практично не вирощуються. Між урожайністю цукрових буряків та чисельністю паразита існує тісний кореляційний зв'язок: $r = -0,76$, межі дії якого становлять 60%. Розраховане рівняння регресії відповідає формулі:

$$y = 23,06\text{Ln}(x) - 130,3, \quad (2)$$

На основі рівнянь розраховані втрати врожаю коренеплодів цукрових буряків від бурякової нематоди як для варіантів дослідів, на яких насіння цукрових буряків перед посівом оброблялось пестицидами, так і без застосування цього прийому.

Встановлено, що інсектициди за обробки ними насіння цукрових буряків проти бурякової нематоди особливо ефективні при низькій та середній її чисельності. Так, при застосуванні цього прийому достовірні втрати врожаю коренеплодів (втрати врожаю, що перевищують 5% [2]) відмічались при чисельності нематоди більше 350 л+я /100 см³ ґрунту, тоді як без застосування цього прийому - 200 л+я /100 см³ ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2

Залежність втрат врожаю коренеплодів цукрових буряків від інтенсивності зараження ґрунту буряковою нематодою (УЛДСС, 2001 - 2004 рр.)

| Допосівна зараженість ґрунту буряковою нематодом, л+я /100 см ³ ґрунту | Втрати врожаю коренеплодів цукрових буряків, % | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | без застосування обробки насіння ЗСР | при застосуванні обробки насіння ЗСР |
| до 200 | до 5 | – |
| 200 – 350 | 5 – 24 | до 5 |
| 350 – 500 | 24 – 30 | 5 – 13 |
| 500 – 850 | 30 – 37 | 13 – 25 |
| 850 – 1500 | 37 – 46 | 25 – 38 |
| 1500 – 2500 | 46 – 54 | 38 – 50 |

По мірі зростання початкового рівня інвазії ґрунту цим паразитом зростають і втрати врожаю коренеплодів. За наявності в ґрунті 500 л+я /100см³ вони склали 13%, при 850 л+я /100см³ – 25%.

При значній початковій щільності популяції бурякової нематоди (від

1500 л+я /100 см³) обробка насіння цукрових буряків захисно-стимулюючими речовинами не може захистити рослини від ураження нематою, тому втрати врожаю коренеплодів не набагато нижчі ніж без використання цього прийому (38 та 47% відповідно).

Висновки:

1. В умовах Центрального Лісостепу України бурякова нематода здатна розвиватись у трьох генераціях, а за несприятливих метеорологічних умов третя генерація до періоду збирання буряків не повністю завершує свій розвиток.

2. Поріг шкідливості бурякової нематоди при застосуванні обробки насіння цукрових буряків інсектицидами становить 350 л+я /100 см³ ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гловацька М.П. Влияние гетеродероза на фотосинтетическую продуктивность сахарной свеклы // Паразиты животных и растений. – Кишинев. - 1971. – Вып. 7. – С. 124-130.

2. Бабич А.Г. Вредоносность свекловичной нематоды и пути ее снижения в Правобережной Лесостепи Украины ССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х наук.: 06.01.11. – К., 1990. – 17 с.

3. Сігарьова Д.Д., Пилипенко Л.А. Шкодочинність комплексу паразитичних немаїод на цукрових буряках // Захист рослин. – 2004. – № 9. – С. 36–37.

4. Сігарьова Д.Д., Пилипенко Л.А. Бурякова нематода небезпечний шкідник на посівах цукрового буряку та ріпаку // Пропозиція. – 2000. – №10. – С. 52 – 53.

5. Кораб И.И., Бутовский А.П. Главнейшие итоги изучения свекловичной нематоды *Heterodera schachtii* Schmidt и методов борьбы с нею. – Сборник работ по нематодам сельскохозяйственных растений. – М.-Л. - 1939. – С. 75-120.

6. Скарбилович Т.С. Влияние внешних условий на развитие и размножение свекловичной нематоды. – Труды ВИГИС: М.: 1950. – т. 4. – С. 145-156.

7. Бурякова нематода: Монографія / Лінник Л.І., Саблук В.Т., Бабич А.Г., Шарій В.М. – К.: Дума, 1995 – 95 с.

8. Линник Л.И., Кицно Л.В. Свекловичная нематода *Heterodera schachtii* Schmidt в Лесостепи Украины // Принципы и методы изучения почвенных и фитопаразитических нематод как компонента биогеоценоза: Материалы докладов на Всесоюзном симпозиуме (16-19 июля 1980 г.) – Петрозаводск: Корельский филиал АН СССР, Институт биологии. – С. 34-35.

9. Ладыгина Н.М. Реакция свекловичной нематоды на температуру и влажность // Вопросы фитогельминтологии. - М: АН СССР. - 1961. - С. 129-141.

Аннотация

УДК 633.63:632.651

Биологические особенности и вредоносность свекловичной нематоды

В.Н. Григорьев

Приведены биологические особенности развития свекловичной нематоды. Определен порог вредоносности этого паразита на посевах сахарной свеклы, при посеве семенами, обработанными защитно-стимулирующими веществами.

Annotation

UDC 633.63:632.651

Biological features and harmfulness of beet nematode

V.Grygoryev

Biological features of the development of beet nematode are described. The threshold of harmfulness of this parasite on sugar beet stands when sugar beet was sown with seeds treated with protective – stimulating substances was determined.

УДК 633.63:632.3

В.Т.САБЛУК¹⁾, Ю.В.ПАНЧЕНКО²⁾

¹⁾Інститут цукрових буряків УААН, ²⁾Іванівська дослідно-селекційна станція ІЦБ

ШКОДА ПОСИВАМ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ВІД КОРЕНЕЇДА СХОДІВ У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено залежність проявлення і шкідливість коренеїда від метеорологічних умов у початковий період росту цукрових буряків, запропоновані регресійні рівняння для визначення поширеності та ступеня розвитку хвороби, які дозволять передбачити розвиток хвороби і відповідно її вплив на зниження продуктивності культури.

Вступ. У сучасних економічних умовах важливо після аналізу на конкретному полі стану розвитку сходів цукрових буряків і поширеності коренеїду визначити якими будуть втрати густоти насадження на період збирання та недобір урожаю коренеплодів від хвороби.

Визначення кількості та середньозваженого ступеня враженості рослин коренеїдом не дають вичерпної відповіді на поставлене питання. Адже відомо, що значна кількість хворих рослин при певних умовах одужує і