

ОСНОВИ НОВІТНЬОГО МОНІТОРИНГУ ЦИСТОУТВОРЮЮЧИХ НЕМАТОД

А.Г. БАБИЧ, кандидат сільськогосподарських наук,

О.А. БАБИЧ, кандидат біологічних наук

Розроблено методологію новітнього моніторингу фітоценозів на заселеність цистоутворюючими нематодами з використанням телекомунікаційних технологій, аеровізуального та традиційного маршрутного обстеження

Ключові слова: *цистоутворюючі нематоди, моніторинг, сільськогосподарські культури*

На основі глибокого і критичного аналізу інформативних матеріалів наукових установ, карантинних інспекцій, районних станцій захисту рослин, пунктів сигналізації і прогнозу, періодичної літератури та інтернетвидань узагальнено розрізнені дані з видового складу цистоутворюючих нематод, виділено домінуючі шкідливі види, передбачено вірогідні флуктуації їх чисельності, а також вдосконалено сучасний нематологічний моніторинг. Це дозволяє, навіть за відсутності спеціального обладнання і засобів оптики, встановлювати заселеність фітоценозів цистоутворюючими нематодами за візуальними ознаками ураження (пригнічення росту і розвитку, хлорози, передчасне засихання окремих органів чи всієї рослини) в період масового з'явлення самиць на коренях рослин-живителів [1,3,7,8,10,11].

В зоні Полісся і Лісостепу України маршрутні обстеження фітоценозів слід розпочинати у теплі роки в другій декаді червня, близькі до багаторічних – на початку третьої, а у прохолодні – в кінці червня, на початку липня. Нематологічний візуальний моніторинг угідь краще проводити пополудні, особливо в посушливі спекотні дні, коли уражені рослини прив'ядають навіть при середній їх інвазованості нематодами. Надалі осередки нематодозів можна виявляти

до збирання врожаю сільськогосподарських культур. Проте найдоцільніше обстежувати рослини-живителі в період масового утворення самиць кожної генерації [1,6].

Детальне вивчення онтогенезу домінуючих шкідливих видів дозволило оптимізувати терміни проведення маршрутних нематологічних обстежень основних сільськогосподарських культур. Зокрема, заселеність пасльонових культур золотистою картопляною нематодою доцільно встановлювати в останню декаду червня, першій та другій декадах липня. Поширеність та рівень заселеності зернових колосових вівсяною нематодою слід визначати у другій декаді червня – першій декаді липня. Осередки бурякової нематоди найдоцільніше виявляти в середині червня – першій декаді липня та в серпні, можна і в період збирання врожаю буряків, але переважно за рівнем заселеності самицями ризосфери коренеплодів. Моніторинг багаторічних трав на заселеність конюшинною і люцерною нематодами необхідно здійснювати в другій, третій декадах червня, а також в кінці липня, першій, другій декадах серпня. Осіннє обстеження менш придатне для оцінки ступеня їх заселеності цистоутворюючими нематодами. За прохолодної, особливо вологої погоди, зовнішні ознаки нематодних уражень порівняно з посушливими періодами літніх місяців проявляються не так виразно.

Враховуючи, що проведення маршрутних обстежень вимагає значних фізичних затрат, необхідна розробка принципово нової методології масового діагностування нематодозів. При цьому традиційні методи мають залишатися для підтвердження чи спростування попередньої інформації про підозру на заселеність фітоценозів цистоутворюючими нематодами. Тривале існування осередків у визначених межах і поступове їх розширення переважно ґрунтообробною технікою порівняно з активно мігруючими видами фітофагів є головною перевагою діагностування седентарних фітопаразитів.

Мета роботи полягала в розробці основ новітнього моніторингу цистоутворюючих нематод.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в 2005-2011 роках в господарствах Вінницької, Житомирської, Київської, Сумської, Чернігівської та інших областей. Матеріалом досліджень були зразки рослин і ґрунту, яйця, личинки, дорослі особини, цисти нематод різних видів [5,8,10].

Нематологічні зразки відбирали за стандартними і модифікованими методиками ручним буром і розробленим нами пробовідбірником [6]. Цисти із ґрунту виділяли флотаційним методом [5]. Виготовлення тимчасових і постійних препаратів, визначення видового складу нематод здійснювали згідно з загальноприйнятими методиками [2,4,5,7].

Результати досліджень. Наявність сучасного комп'ютерного забезпечення та технічних засобів створило передумови для розробки новітнього моніторингу земної поверхні. Передові космічно-інформаційні технології все частіше знаходять практичне застосування в багатьох галузях, зокрема сільському господарстві, геологічних і гідрологічних дослідженнях, лісівництві, охороні навколишнього середовища, плануванні забудови територій та інших цілях.

Використання знімків високої роздільної здатності є надзвичайно перспективним для діагностування осередкованої загибелі рослин та значних відхилень рівномірності і однорідності рослинного покриву. Однак для розробки і реалізації принципово нових методичних положень проведення аерокосмічного діагностування фітоценозів необхідно встановлення чітких критеріїв його достовірності, вибіркості і географічної відповідності (рис).

Нині у Національному університеті біоресурсів і природокористування України розпочато реалізацію проекту зі створення лабораторії моніторингу стану біоресурсів. Використання телекомунікаційних технологій дозволить за короткий термін в режимі он-лайн діагностувати величезні масиви, відслідковувати та фотографувати підозрілі фітоценози окремих господарств чи цілих районів.

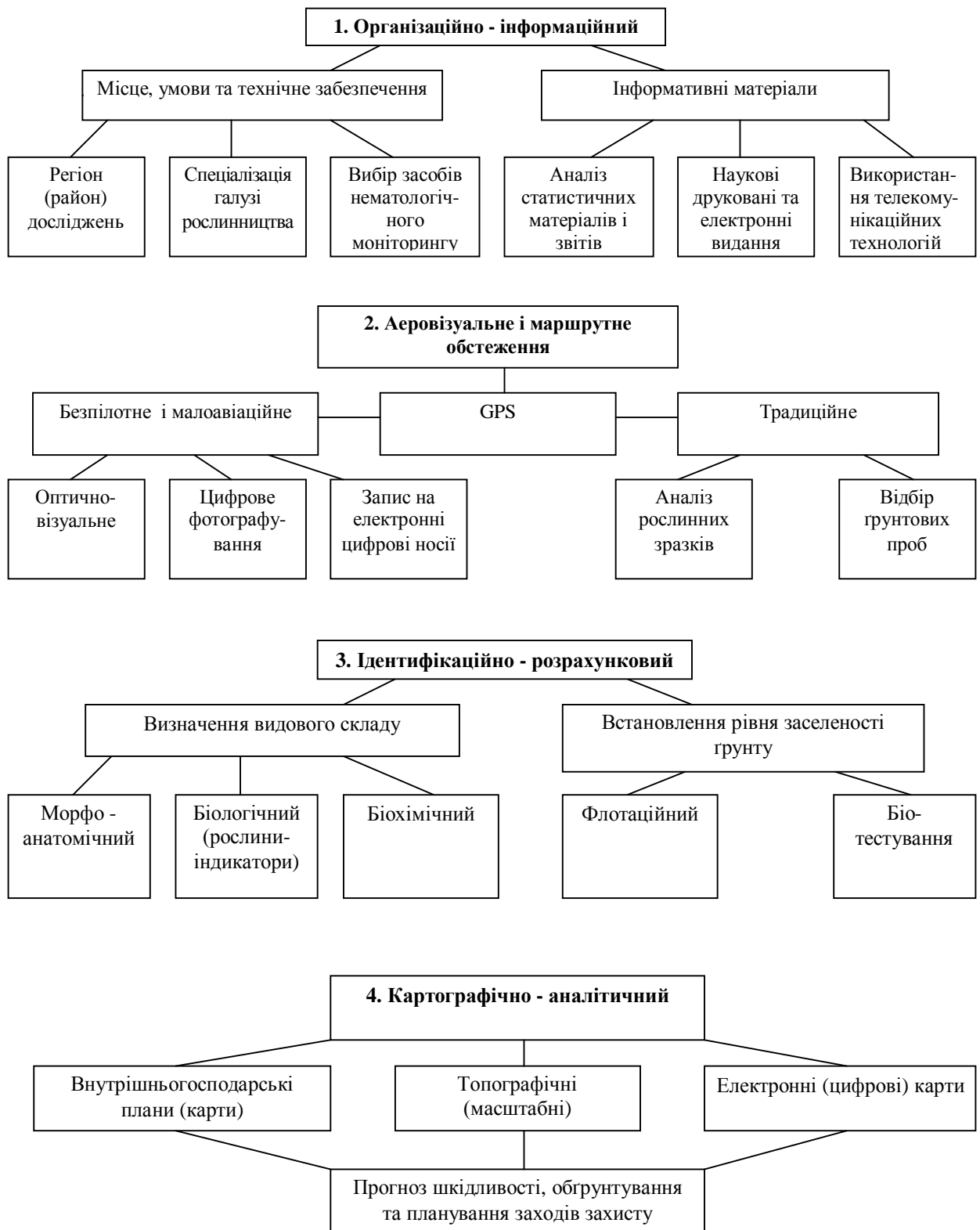


Рис. Основні етапи новітнього моніторингу цистоутворюючих нематод

Супутникове фотографування земної поверхні здійснюють переважно в рамках програм Landsat (США), ERS, Envisat (Євросоюз) та Дон (Росія). Останнім часом до реалізації комерційних проектів залучено і ряд приватних компаній. Сучасні аерокосмічні зображення отримують як у видимій частині

спектра, так і в ультрафіолетовій, інфрачервоній та інших діапазонах, що суттєво розширює потенційні можливості їх практичного використання. Різні карти рельєфу земної поверхні можуть бути виконані також за допомогою радарної зйомки.

В рамках проекту Landsat (США) фотографування поверхні Землі здійснюють з розподільною здатністю в 15 м. Проте комерційні супутники серії QuickBird фірми DigitalGlobe здатні забезпечити розподільну здатність навіть 60 см, що дозволяє розпізнавати на поверхні Землі об'єкти розміром менше півметра, а використання автоматизованих програмних комплексів типу *ERDAS Imagine* або *ENVI* суттєво скорочує час на дешифрування і аналіз супутникових знімків.

Головною перевагою космічного діагностування, порівняно з існуючими тепер методами, є мінімальні витрати часу (1,0-1,5 години) на фітосанітарний моніторинг одного адміністративного району, а також безкоштовний доступ до бази фотознімків інтернетсайтів (*Google Maps*, *NASA World Wind*, *TerraServer-US*, *Yahoo! Maps*, *Yandex карты*) та деяких інших. Виявлення за допомогою телекомунікаційних технологій осередкованої загибелі рослин та значних локально поширених відмінностей рослинного покриву дозволяє зосередити першочергові зусилля нематологів та фахівців із захисту рослин на обстеженні таких підозрілих фітоценозів традиційними методами.

Тривале вирощування рослин-живителів у монокультурі чи з мінімальними одно-дворічними перервами в коротко ротаційних сівозмінах сприяє накопиченню високої чисельності фітопаразитичних нематод та призводить до загибелі сильно уражених рослин і утворення від дрібних до великих за площею, візуально помітних „плям”, які можуть об'єднуватися в суцільні без різких переходів масиви. В центрі таких вогнищ спостерігається дуже висока зрідженість чи навіть повна відсутність рослин, а в міру віддалення – сильне пригнічення та часткове їх випадіння.

Найкращими календарними строками проведення аерокосмічного моніторингу головних сільськогосподарських культур на заселеність цистоутворюючими нематодами на Поліссі та Лісостепу України є остання декада червня, перша та друга декади липня. Діагностування в пізніші терміни, можуть ускладнити мікологічні ураження окремих культур, особливо при виникненні епіфітотичного процесу.

Візуально осередки нематодозів здебільшого мають видовжену форму у напрямку переважного проведення механічного обробітку ґрунту. Це дозволяє з високою вірогідністю діагностувати нематодні ураження від огріхів, зумовлених пропусками посівних агрегатів, механічного знищення рослин при проведенні міжрядних обробітків ґрунту, фітонцидної дії хімічних препаратів тощо. Зокрема осередки пригнічених чи загиблих рослин, як наслідки помилок господарської діяльності, відрізнялися чіткішими контурами прямокутної форми, переважно на ширину захвату механізованих пристроїв чи механізмів.

Слід відзначити, що супутникова фотозйомка дозволяє не тільки виявляти вогнища нематод, а й встановлювати їх точні координати за умови, що вона скомбінована з векторними або растровими зображеннями в Геоінформаційних системах (ГІС).

Для детальнішого обстеження окремих підозрілих районів можливе застосування також малої авіації [9]. Однак у межах менших територіальних одиниць економічно привабливішим є використання безпілотних апаратів дистанційного зондування, обладнаних цифровими фотокамерами чи записом інформації на цифрові носії. Оптично-візуальний аналіз фітосанітарного стану агроценозів чи отриманих знімків високої роздільної чіткості дозволяє достовірніше діагностувати локальні неоднорідності рослинного покриву та відповідно суттєво обмежити площу обстеження підозрілих фітоценозів традиційними методами.

Маршрутні обстеження проводять в оптимальні календарні терміни та аналізують ризосферу відібраних для аналізу рослин на заселеність

самицями цистоутворюючих нематод. За неможливості оперативного обстеження всіх проблемних угідь у період вегетації рослин-живителів, їх фітосанітарний стан уточнюють після збирання врожаю. При цьому ґрунтові зразки відбирають першочергово з ділянок найбільшого пригнічення рослин, що суттєво скорочує час та матеріальні витрати на проведення цієї трудомісткої операції. В разі виявлення у відібраних зразках рослин чи ґрунту навіть поодиноких самиць або цист, проводять детальне обстеження (картування) таких угідь.

На основі результатів аеровізуального і традиційного маршрутного обстеження, відбору та аналізу рослинних і ґрунтових зразків розробляють різні за значимістю картограми поширеності цистоутворюючих нематод.

Створення топографічних (масштабних) картограм поширеності нематодозів для певних зон, підзон, провінцій тощо дозволить встановити особливості просторового (територіального) розподілу та закономірності формування нематодоконкомплексів залежно від структури посівних площ сільськогосподарських культур у сучасних агроценозах.

Внутрішньогосподарські карти (плани) із детальним нанесенням на них меж поширення осередків домінуючих видів, зазначеною площею і рівнем заселеності ґрунту, мають стати основою для обґрунтування, вибору і раціонального застосування заходів захисту в конкретних агропідприємствах.

Надзвичайно перспективним вважаємо створення електронних карт поширеності нематодозів. Занесення даних обстеження в базу пам'яті GPS дозволяє відтворити в польових умовах маршрут, розташування виявлених раніше мікроосередків цистоутворюючих нематод чи навіть місця відбору окремих нематологічних зразків, а надалі періодично відстежувати, уточнювати і за необхідності коригувати межі їх поширеності.

Особливо великі переваги надає адаптація результатів новітнього моніторингу до новітньої технології точного землеробства. Зокрема, це дозволяє локально застосовувати хімічні засоби захисту та диференціювати норми внесення основного і позакореневого удобрення рослин залежно від рівня вихідної

заселеності ґрунту, що суттєво скорочує матеріальні витрати, знижує собівартість сільськогосподарської продукції та зменшує негативний вплив на довкілля.

Висновок. Реалізація розроблених положень новітнього моніторингу на основі використання телекомунікаційних технологій, комп'ютерного та радіонавігаційного обладнання, а також вдосконаленої методології проведення традиційного маршрутного обстеження забезпечить створення сучасної інформативної бази фітонематодозів для довгострокового планування, інтеграції та диференційованого і локального застосування протинематодних заходів у чітко визначених осередках поширення цистоутворюючих нематод.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.Г. Вдосконалення бальної оцінки ураженості основних сільськогосподарських культур цистоутворюючими нематодами / А.Г. Бабич // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К, 2006. – Вип. 102. – С. 138-143.
2. Бабич А.Г. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять із напрямку 1304 – „Агрономія”: Виявлення, облік та визначення видів цистоутворюючих нематод / А.Г. Бабич, М.Г. Шкаруба, О.А. Бабич. – К.: Видавничий центр НАУ, 2007. – 22 с.
3. Бабич О.А. Причини накопичення та особливості поширення цистоутворюючих нематод у сучасних агроценозах / О.А. Бабич, А.Г. Бабич // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2006. – Вип. №11-12. – С. 186–192.
4. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними / Х. Деккер. – М.: Колос, 1972.– 445 с.
5. Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. – Т. 1. / Е.С. Кирьянова, Э. Л. Кралль – Л.: Наука, 1969. – 447 с.
6. Бурякова нематода / [Л.І. Лінник, В.Т. Саблук, А.Г. Бабич, В.М. Шарий]. – К.: МП „Дума”, 1995. – 96 с.

7. Метлицкий О.З. Экологические и технологические основы обнаружения нематод / О.З. Метлицкий // Принципы и методы экологической фитонематодологии. – Петрозаводск, 1985. – С. 18–34.

8. Сигарева Д. Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур / Д. Д. Сигарева. – К.: Урожай, 1986. – 38 с.

9. Шестеперов А.А. Карантинные фитогельминтозы / А.А. Шестеперов, Ю.Ф. Савотников // Карантинные фитогельминтозы. – М.: Колос, 1995. – 463 с.

10. Шестеперов А.А. Выявление и учет фитогельминтозов / А.А. Шестеперов, Г.Н. Шавров, И.В. Гайворонская. – Воронеж, Центрально-черноземное книжное изд-во, 1984. – 88 с.

11. Lambert E. Cyst nematodes / E. Lambert – New York, 1986. – 287 p.

ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ЦИСТООБРАЗУЮЩИХ НЕМАТОД

А.Г. Бабич, О.А. Бабич

Разработана методология современного мониторинга фитоценозов на заселенность цистообразующими нематодами с использованием телекоммуникационных технологий, аэровизуального и традиционного маршрутного обследования.

Ключевые слова: *цистообразующие нематоды, мониторинг, сельскохозяйственные культуры*

THE FOUNDATIONS OF MODERN MONITORING CYSTS NEMATODES

A.G. Babich, O.A. Babich

Developed methodology of modern monitoring phytocenoses on the occupancy of *cysts* nematodes with the use of telecommunication technologies, the aero-visual and traditional route survey.

Key words: *cysts nematodes, monitoring, agricultural crops*