Растителна защита

електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Крушовата бълха (Cacopsylla pyri L.) – биология, фенология и значение за крушопроизводството

доц.д-р Пламен Иванов, Институт по овощарство – Пловдив; доц. д-р Вилина Петрова, Институт по земеделие – Кюстендил

Дата 20.11.2026 | **Брой** 11/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Език** BG
www.plant-protection.com/article/2493?lang=bg



Резюме

Крушовата бълха (*Cacopsylla pyri* L.) е сред икономически най-значимите фитофагни видове по крушата в Европа. Широкото ѝ разпространение, високият репродуктивен потенциал и способността за развитие на множество поколения през вегетационния период определят нейната висока вредоносност и стопанско значение. Повредите, причинявани от неприятеля, включват както преки физиологични нарушения, произтичащи от хранителната дейност на нимфите и възрастните насекоми, така и косвени ефекти, свързани с отделянето на медена роса и развитието на чернилни гъби. В условията на климатични промени и нарастващи ограничения върху употребата на продукти за растителна защита нараства необходимостта от задълбочено познаване на биологията, фенологията и екологията на вида. Настоящият обзор обобщава съвременните научни познания относно систематиката, морфологията, жизнения цикъл, сезонната динамика и стопанското значение на *C. pyri* и разглежда тяхното приложение при изграждането на съвременни стратегии за интегрирана растителна защита.



Крушата (*Pyrus communis* L.) е сред водещите семкови овощни видове в Европа, а устойчивото производство на качествена продукция зависи в значителна степен от ефективното управление на болестите и неприятелите. Сред икономически значимите неприятели по културата крушовата бълха *Cacopsylla pyri* L. заема водещо място по-

ради широкото си разпространение в основните крушопроизводителни райони и способността си да формира популации с висока плътност, които могат да окажат съществено влияние върху продуктивността и качеството на добива.

Вредоносността на *C. pyri* се определя от хранителната дейност на нимфите и възрастните, високия репродуктивен потенциал и развитието на няколко поколения през вегетационния период. Популационната динамика на вида зависи от взаимодействието между климатичните условия, фенологичното развитие на растенията гостоприемници и прилаганите стратегии за растителна защита, което затруднява устойчивото управление на неприятеля.

Съвременната концепция за интегрирана растителна защита поставя акцент върху познаването на биологичните и екологичните механизми, определящи развитието на неприятелите в агроекосистемите. При *C. pyri* това има практическо значение за усъвършенстване на мониторинга, проследяване на популационната динамика и определяне на подходящи срокове за прилагане на контролните мерки.

Систематично положение и разпространение



Cacopsylla pyri L. принадлежи към разред Hemiptera, подразред Sternorrhyncha, надсемейство Psylloidea и семейство Psyllidae. Родът *Cacopsylla* включва значителен брой фитофагни видове, свързани с различни дървесни гостоприемници, част от които имат съществено икономическо значение.

Сред представителите на рода, асоциирани с крушата, най-голямо практическо значение имат *Cacopsylla pyri*, *Cacopsylla pyricola* и *Cacopsylla pyrisuga*. В повечето европейски крушопроизводителни райони *C. pyri* е доминиращият вид и основен фитосанитарен проблем, поради което е обект на интензивен мониторинг и управление.

Ареалът на разпространение на вида до голяма степен съответства на районите на отглеждане на култивираната круша. *C. pyri* е широко разпространен в Южна, Западна и Централна Европа и се среща в редица райони на Западна Азия. В България видът се установява повсеместно в районите с промишлено и любителско производство на круши, където е сред най-често срещаните и икономически значими неприятели.

Морфологична характеристика

Жизненият цикъл на *Cacopsylla pyri* включва стадий яйце, пет нимфни възрасти и възрастно насекомо (имаго). Отделните стадии се отличават със специфични морфологични и биологични характеристики, които определят тяхното значение за развитието на популацията, разпространението на вида и формирането на неговата вредоносност. Тези особености имат практическо значение при идентифицирането на вида и проследяването на популационното му развитие в овощните насаждения.

Таблица 1. Основни морфологични особености и биологично значение на отделните стадии от развитието на Cacopsylla pyri L.

Стадий	Характеристика	Значение
Яйце	Продълговато, жълто до оранжево, прикрепено чрез стъбълце	Начало на развитието на новото поколение
Нимфа I-II възраст	Светложълта, с дорозо-вентрално сплеснато тяло	Начално хранене
Нимфа III-IV възраст	Постепеноно нарастващи размери и развити крилни зачатъци	Интензивно хранене и отделяне на медена роса
Възрастно насекомо (имаго)	Добре развити крила и задни крака	Разселване и размножаване

Биология и жизнен цикъл

Развитието на *Cacopsylla pyri* е тясно свързано с фенологията на растенията гостоприемници и с температурния режим на околната среда.

Видът зимува като възрастно насекомо (имаго), което преживява неблагоприятния сезон в защитени микроместообитания, включително напуканата кора на дърветата. При възрастните форми се наблюдават сезонни различия в оцветяването и физиологичното състояние, свързани с репродуктивната активност и презимуването. С настъпването на подходящи температурни условия през късната зима и ранната пролет възрастните възстановяват репродуктивната си активност, а яйцеснасянето започва преди или в началото на вегетацията на крушата. Яйцата се снасят върху пъпките, младите листа, цветовете и активно нарастващите летораст. След излюпването нимфите се развиват върху младите растителни органи, където се хранят активно и отделят медена роса.

Продължителността на развитието зависи силно от температурата. При по-топли условия жизненият цикъл се съкращава и броят на поколенията нараства. В условията на Южна Европа могат да се развият няколко поколения годишно, което е една от основните причини за трудния контрол на неприятеля.

Популационната плътност на *C. pyri* обикновено нараства постепенно през пролетта и достига максимални стойности през летните месеци. Тази сезонна динамика е обусловена от благоприятните температурни условия и наличието на млади растителни органи, които осигуряват подходящ хранителен ресурс за развитието и размножаването на неприятеля.

Връзка между фенологията на крушата и развитието на крушовата бълха

Развитието на *Cacopsylla pyri* е тясно синхронизирано с фенологичното развитие на растенията гостоприемници. Жизненият цикъл на вида е еволюционно адаптиран към периодите на формиране на млади растителни органи, които осигуряват оптимални условия за хранене, развитие и размножаване на неприятеля. Посочените в таблицата съответствия между фенологичните фази на крушата и развитието на *C. pyri* са ориентировъчни. Времето на поява и продължителността на отделните стадии, както и динамиката на популационната плътност, се влияят от температурните условия и хода на вегетацията през съответната година. Поради това развитието на неприятеля не следва строго определена последователност, обвързана с конкретни BBCH фази. Отчитането на тези особености има значение за правилното проследяване на популационната динамика и определянето на подходящи срокове за мониторинг и контрол.

Таблица 2. Синхронизация между фенологичното развитие на крушата и жизнения цикъл на Cacopsylla pyri L.

BBCH фаза	Фенологично развитие на крушата	Развитие на C. pyri
00-01	Покой	Презимуващи възрастни индивиди
01-09	Набъбване на пъпките	Възстановяване на репродуктивната активност и начало на яйцеснасянето
10-19	Разпукване на пъпките	Излюпване на първите нимфи
51-59	Бутонизация	Развитие и хранене на нимфите; възможно нарастване на популационната плътност
60-69	Цъфтеж	Продължаващо развитие на нимфите и поява на нови яйца в зависимост от условията
71-79	Формиране и развитие на завръзите	Наличие на нимфи и възрастни индивиди
81-89	Нарастване на плодовете	Възможно развитие на последователни летни поколения

Тясната връзка между фенологичното развитие на растенията гостоприемници и сезонната динамика на *C. pyri* има ключово значение за фенологичното прогнозиране и осигурява научна основа за оптимизиране на мониторинга и определяне на икономически обосновани срокове за прилагане на мерките за контрол.

Стопанско значение и характер на повредите

Икономическото значение на *Cacopsylla pyri* се определя от комплексното въздействие на неприятеля върху продуктивността на растенията и качествените характеристики на добива. Вредоносността на вида е резултат както от директните повреди, причинявани от хранителната дейност на нимфите и възрастните индивиди, така и от косвените физиологични и икономически последствия, свързани с нарушаването на нормалното функциониране на растенията и влошаването на търговските качества на продукцията. Поради това в много европейски страни *C. pyri* се определя като един от икономически най-значимите неприятели по крушата и важен фитосанитарен фактор, ограничаващ устойчивото крушопроизводство.

Вредната дейност на *C. pyri* се определя в значителна степен от популационната плътност и продължителността на въздействие върху растенията гостоприемници. Поливолтинният характер на вида и развитието на няколко последователни поколения през вегетационния период благоприятстват прогресивното нарастване на числеността на популацията и увеличаването на нейния вредоносен потенциал. Според Civolani и съавт. (2023) *C. pyri* се характеризира с висока биологична пластичност, значителен репродуктивен потенциал и способност за бързо колонизиране на подходящите хранителни ресурси, което представлява един от основните фактори, затрудняващи устойчивото управление на неприятеля.

Преки повреди се причиняват както от нимфите, така и от възрастните насекоми. По време на храненето си те пробиват растителните тъкани със стилетите на устният си апарат и извличат флоемен сок**.** Продължителното хранене води до нарушаване на физиологичните процеси, намаляване интензивността на фотосинтезата и отслабване на общото състояние на дърветата. При висока плътност на неприятеля могат да се наблюдават деформации на листата, потиснат растеж на леторастите и нарушено развитие на младите плодове. Особено чувствителни са младите дървета и насажденията с интензивен вегетативен растеж, при които продължителното нападение може да доведе до значително ограничаване на прираста.

Косвените повреди, причинявани от *C. pyri*, често имат по-голямо икономическо значение от преките повреди, свързани с хранителната дейност на неприятеля. По време на развитието си нимфите отделят значителни количества медена роса, която се натрупва върху листата, леторастите и плодовете. Тези отлагания създават благоприятни условия за развитие на чернилни гъби и формиране на характерен тъмен налеп по повърхността на нападнатите органи. Макар тези микроорганизми да не проникват в растителните тъкани, развитието им върху повърхността на листата може да огра-

ничи достъпа на светлина и да намали фотосинтетичната активност, а налепите по плодовете влошават външния им вид и търговските качества.

От икономическа гледна точка косвените повреди, свързани с натрупването на медена роса и развитието на чернилни гъби, често определят реалния размер на загубите, причинявани от *C. pyri*. При десертните сортове круши дори повърхностното замърсяване на плодовете с медена роса и чернилни гъби може да понижи търговската им стойност, без непременно да е налице съответстващо по степен физиологично увреждане на дървото.

Съвременните изследвания показват, че развитието и популационната динамика на *C. pyri* се влияят от климатичните фактори, особено от температурния режим. Температурните условия могат да променят продължителността на развитието и динамиката на поколенията, а съчетанието им с останалите фактори на средата влияе върху числеността на популацията и степента на нападение.

Таблица 3. Основни типове повреди, причинявани от Cacopsylla pyri L., и тяхното въздействие върху растенията и добива

Тип повреда	Засегнати органи	Последствия
Смучене на растителни сокове	Листа, летораст, цветове, завръзи	Нарушен растеж и отслабване на растенията
Отделяне на медена роса	Всички надземни органи	Замърсяване на растенията и плодовете
Развитие на чернилни гъби	Листа и плодове	Намалена фотосинтеза и нарушен търговски вид
Продължително висока популационна плътност	Цяло дърво	Общо отслабване и намалена продуктивност

Съвместното действие на преките и косвените повреди определя икономическото значение на *Cacopsylla pyri* в крушовите насаждения. Ефективното управление на неприятеля изисква системно наблюдение на популационната му динамика, съобразяване с фенологичното развитие на гостоприемника и прилагане на интегрирани мерки за контрол.

Влияние на климатичните промени върху популационната динамика на *Cacopsylla pyri*

Климатичните промени са сред основните фактори, влияещи върху популационната динамика на фитофагните видове в овощните агроекосистеми. Повишаването на температурите, промените във валежния режим и зачестяването на екстремните климатични явления оказват съществено въздействие върху фенологията на растенията гостоприемници и развитието на неприятелите. *Cacopsylla pyri* е сред видовете, при които тези процеси са ясно изразени и пряко влияят върху числеността и вредоносността на популациите (Reeves et al., 2024).

Топлите зими благоприятстват преживяемостта на зимуващите възрастни индивиди и водят до формиране на по-висока начална популационна плътност през пролетта. Наред с това климатичното затопляне ускорява възстановяването на активността след зимуване и измества репродуктивната активност към по-ранни фенологични фази на крушата. Повишените температури съкращават продължителността на жизнения цикъл и могат да доведат до развитие на допълнителни поколения през вегетационния сезон, което увеличава популационната плътност и риска от икономически значими повреди (Civolani et al., 2023; Reeves et al., 2024; Schaub et al., 2005).

Съществено значение има и фенологичното съответствие между неприятеля и неговите естествени врагове. Различната реакция на организмите към температурните промени може да доведе до разместване във времето на отделни фенологични събития при *C. pyri* и полезната ентомофауна. Това може да повлияе върху ефективността на естественият биологичен контрол, като посоката на промяната зависи от конкретните взаимодействия между видовете (Reeves et al., 2024; Reeves et al., 2025).

Ефектът на климатичните промени не се ограничава единствено до температурата. Засушаването и водният дефицит влияят върху физиологичното състояние на растенията гостоприемници и могат да създадат условия, благоприятстващи развитието и намножаването на неприятеля. В резултат вероятността от достигане на висока популационна плътност и икономически значима вредоносност нараства (Reeves et al., 2024).

Съвременният екосистемен подход разглежда климатичните промени като фактор, който едновременно влияе върху растенията гостоприемници, неприятеля и неговите естествени регулатори. Поради това ефективното управление на *C. pyri* изисква интегриране на мониторинг, фенологично прогнозиране и стратегии за съхраняване на естествените врагове в условията на променяща се среда (Reeves et al., 2024).

Мониторинг и прогнозиране

Съвременните стратегии за управление на *Cacopsylla pyri* се основават на интегрирано използване на мониторинг и фенологично прогнозиране. За разлика от календарно базираните схеми за растителна защита, тези подходи използват информация за биологията, фенологията и популационната динамика на неприятеля за определяне на подходящи срокове за прилагане на мерки за контрол. Този подход позволява по-прецизно определяне на необходимостта от контролни мероприятия и ограничава риска от ненужни третирания и неблагоприятно въздействие върху естествените врагове на неприятеля (Horton, 1999; Civolani et al., 2023).

Мониторингът на *C. pyri* започва още през периода на покой чрез установяване на зимуващите възрастни индивиди. След началото на активната вегетация наблюденията се насочват към яйцата и ранните нимфни стадии, чието своевременно установяване позволява определяне на оптималните срокове за намеса. През периода на интензивен растеж специално внимание се обръща на плътността на нимфите, количеството медена роса и активността на естествените врагове, които са важни показатели за степента на вредоносност и ефективността на естествения биологичен контрол (Horton, 1999; Civolani et al., 2023).

Съвременните системи за мониторинг все по-често използват фенологичен подход, при който развитието на неприятеля се анализира във връзка с BBCH фазите на крушата. Установено е, че появата на отделните жизнени стадии е тясно обвързана с фенологията на растенията гостоприемници, което позволява разработването на модели за прогнозиране и подпомага вземането на решения при интегрираната растителна защита (Schaub et al., 2005).

Таблица 4. Основни цели на мониторинга на Cacopsylla pyri през различните фенологични периоди

Период	Обект на наблюдение	Основна цел	Фитосанитарно значение
Зимен покой	Зимуващи възрастни	Оценка на началната популационна плътност	Прогнозиране на риска за сезона
Набъбване на пъпките	Възрастни и яйца	Установяване началото на яйцеснасянето	Определяне на началото на популационното развитие
Разпукаване на пъпките	Яйца и ранни нимфи	Проследяване празвитието на първото поколение	Определяне на оптималните срокове за намеса
Бутонизация и цъфтеж	Нимфи и възрастни	Оценка на популационния растеж	Оценка на необходимостта от контрол
Следцъфтежен период	Нимфи, медена роса и повреди	Оценка на вредността	Предпазване от качествени загуби
Летни месеци	Поколения и естествени регулатори	Проследяване на сезонната динамика	Оптимизиране на системата за контрол

Прогнозирането на развитието на *C. pyri* е основен елемент на съвременните системи за управление на неприятеля. Фенологичният модел на Schaub et al. (2005), базиран на ефективни температурни суми, позволява надеждно прогнозиране на появата и развитието на отделните жизнени стадии. Подобни прогностични подходи могат да се интегрират в цифрови системи за подпомагане на вземането на решения (DSS), които съчетават метеорологични данни и резултати от мониторинга (Reeves et al., 2024).

В условията на климатични промени значението на фенологичното прогнозиране нараства, тъй като по-ранното активизиране на популациите и ускореното развитие на поколенията налагат непрекъснато адаптиране на мониторинговите и прогностичните системи. Следователно мониторингът и фенологичното прогнозиране представляват взаимнодопълващи се елементи на съвременните системи за интегрирано управление на *C. pyri* и създават научна основа за ефективен и устойчив контрол на неприятеля (Reeves et al., 2024; Reeves, 2025).

Значение за интегрираната растителна защита



Cacopsylla pyri е сред видовете, при които прилагането на принципите на интегрираната растителна защита има ключово значение за устойчивото управление на популациите. Високият репродуктивен потенциал, поливолтинният характер на вида и нарастващата честота на резистентност към инсектициди подчертават ограниченията на подходите, базирани изключително на химичен контрол. Поради това съвременните стратегии за управление на крушовите бълхи се основават на интегрирано използване на агротехнически, биологични и химични методи, насочени към поддържане на популациите под прага на икономическа вредност. Civolani et al. (2023) разглеждат разнообразието, биологията и управлението на крушовите бълхи в международен контекст и подчертават значението на интегрирания подход при ограничаването на вредоносността им.

Един от основните принципи на интегрираната растителна защита е провеждането на контролни мероприятия въз основа на оценка на риска и отчитане на прага на икономическа вредност, а не според предварително определени календарни срокове. Реализирането на този подход изисква използването на системи за мониторинг и прогнозиране, които осигуряват информация за популационната динамика на неприятеля и позволяват идентифициране на оптималните срокове за намеса. Многобройни изследвания показват, че ефективността на контролните мерки се повишава значително, когато те са съобразени с конкретния стадий от развитието на популацията и с фенологичното състояние на растенията гостоприемници, което създава предпоставки за по-прецизно и икономически обосновано управление на неприятеля.

Съхраняването на естествените регулатори на числеността е сред основните принципи на интегрираната растителна защита при управлението на *C. pyri.* Натрупаните научни данни показват, че дългосрочното регулиране на популациите на неприятеля е в значителна степен зависимо от активността на хищниците и паразитоидите, които изпълняват ключова роля в механизмите на естествения биологичен контрол в овощните агроекосистеми (Civolani et al., 2023; Reeves et al., 2024). Използването на широкоспектърни инсектициди може да наруши тези трофични взаимодействия чрез намаляване на числеността и разнообразието на полезната ентомофауна, което създава предпоставки за вторично намножаване на неприятеля. По тази причина съвременните програми за интегрирано управление поставят акцент върху използването на селективни продукти за растителна защита и щадящи технологии, насочени към опазване на естествените врагове и поддържане на функционалното биоразнообразие в насажденията (Civolani et al., 2023; Reeves et al., 2024).

Развитието на инсектицидна резистентност се разглежда като едно от най-сериозните предизвикателства при управлението на популациите на *C. pyri.* В редица европейски производствени райони вече са установени случаи на намалена чувствителност към различни групи активни вещества, което ограничава ефективността на химичния контрол и повишава риска от неуспешно потискане на популациите. Поради това ограничаването на селекционния натиск се разглежда като основен компонент на съвременните стратегии за интегрирана растителна защита. Това включва редуване на инсектициди с различен механизъм на действие, намаляване честотата на третиранията и интегриране на химичните методи с биологични и агротехнически подходи. Подобни анти-резистентни стратегии допринасят за удължаване на ефективния живот на наличните средства за растителна защита и за устойчиво управление на неприятеля (Reeves et al., 2024; Civolani et al., 2023).

Съвременният екосистемен подход към управлението на *C. pyri* разглежда овощната агроекосистема като комплекс от взаимосвързани трофични и екологични взаимодействия между растенията гостоприемници, неприятеля, неговите естествени врагове и абиотичните фактори на средата. В рамките на тази концепция популационната динамика и вредоносността на вида се определят от функционирането на цялата система, а не единствено от характеристиките на отделните компоненти. Reeves и съавт. (2024) подчертават, че бъдещото развитие на интегрираната растителна защита ще бъде тясно свързано със способността за поддържане и управление на тези взаимодействия в условията на климатични промени, ограничена употреба на широкоспектърни инсектициди и необходимост от съхраняване на функционалното биоразнообразие.

Следователно устойчивото управление на *C. pyri* изисква прилагането на комплексен подход, основан на интегрирането на мониторинг, фенологично прогнозиране, съхраняване на естествените регулатори на числеността, рационално използване на продукти за растителна защита и подходящи агротехнически мероприятия. Взаимното допълване на тези компоненти позволява поддържане на популациите под прага на икономическа вредност, ограничаване на селекционния натиск за развитие на резистентност и повишаване устойчивостта на агроекосистемата. Именно този интегриран подход се разглежда като основа на съвременните стратегии за управление на *C. pyri* в условията на климатични промени и нарастващи изисквания към устойчивото производство на круши (Civolani et al., 2023; Reeves et al., 2024).

Заключение

Cacopsylla pyri L. е сред икономически най-значимите фитофагни видове по крушата в Европа и представлява ключов фитосанитарен фактор в съвременното крушопроизводство. Широкото ѝ разпространение, високият репродуктивен потенциал и поливолтинният характер определят нейната висока вредоносност. Повредите, причинявани от неприятеля, включват както преки физиологични нарушения вследствие на хранителната дейност на нимфите и възрастните индивиди, така и косвени последствия, свързани с натрупването на медена роса, развитието на чернилни гъби и намаляването на качеството и пазарната стойност на продукцията. Поради това *C. pyri* продължава да бъде един от най-важните обекти на мониторинг и управление в системите за интегрирана растителна защита.

Сезонната динамика на *Cacopsylla pyri* се определя от сложното взаимодействие между биологичните особености на вида, фенологията на растенията гостоприемници и климатичните условия. В условията на климатични промени са възможни изменения във времето на настъпване на фенологичните събития и в скоростта на развитие на поколенията, което може да повлияе върху популационната динамика и риска от намножаване на неприятеля. Това увеличава значението на мониторинга и фенологичното прогнозиране като основни инструменти за определяне на икономически обосновани срокове за намеса.

Натрупаните научни данни показват, че устойчивото управление на *Cacopsylla pyri* не може да бъде постигнато чрез използването на единични контролни мерки. Ефективният контрол изисква интегриране на мониторинг, фенологично прогнозиране, управление на инсектицидната резистентност, съхраняване на функционалното биоразнообразие и рационално използване на продуктите за растителна защита. Именно този интегриран подход представлява основата на съвременните стратегии за управление на неприятеля и е ключов за устойчивото развитие на крушопроизводството в условията на променяща се среда.

Литература

Civolani, S., Soroker, V., Cooper, W. R., & Horton, D. R. (2023). Diversity, biology, and management of the pear psyllids: a global look. Annals of the Entomological Society of America, 116(6), 331-357.

Horton, D. R. (1999). Monitoring of pear psylla for pest management decisions and research. Integrated Pest Management Reviews, 4(1), 1-20.

Reeves, L. A., Garratt, M. P., Fountain, M. T., & Senapathi, D. (2024). A whole ecosystem approach to pear psyllid (Cacopsylla pyri) management in a changing climate. Journal of Pest Science, 97(3), 1203-1226.

Reeves, L. A., Belien, T., Senapathi, D., Garratt, M. P. D., & Fountain, M. T. (2025). Exploring climate-driven phenological mismatches in pears, pests and natural enemies: a multi-model approach. Journal of Pest Science, 98, 1379–1397. https://doi.org/10.1007/s10340-025-01874-6

Schaub, L., Graf, B., & Butturini, A. (2005). Phenological model of pear psylla Cacopsylla pyri. Entomologia experimentalis et

applicata, 117(2), 105-111.