

Как екологичните решения могат да процъфтят

Екологично управление на вредителите
и алтернативен контрол за най-основните
болести и вредители по ябълките

GREENPEACE

Съдържание

01	Въведение	04
02	Умно отглеждане, за да се подобри устойчивостта: селекция с помощта на маркери (СПМ)	06
03	Съвместими с екологичното земеделие техники за защита на ябълковите дръвчета и реколта	
1	Здраве на почвата, торене и стопанисване	09
2	Управление на водата в почвата за поддържане на полезни насекоми	
3	Стабилна агро-екологична система, благоприятстваща естествените хищници	10
4	Ролята на мониторинга при контрола на вредителите	
5	Биологичен контрол на вредителите-насекоми	12
6	Придружаващи растения и хищни растения-гостоприемници	
7	Феромони и семиохимикали	13
8	Причинители на инфекции при насекомите	
9	Каолинова глина	15
10	Компост и растителни екстракти	
04	Гледната точка на производителите на биологични ябълки	24
	Източници	24



01

Въведение

Ябълките могат да бъдат засегнати от множество вредители и болести. Многобройни насекоми и гъбични и бактериални заболявания по овошките са били идентифицирани и описани, заедно с други вещества, които причиняват разваляне на съхраняваните плодове (FSA 2006; Peck & Merwin 2009). Ябълките са важна суровинна култура, както в Европа, така и в целия свят, и се търгуват като пресни плодове, плодова пулпа и като концентрат. ЕС допринася за около една шеста от общото глобално производство на ябълки (US Apple Association 2011), и малко над 40% от световния износ на ябълки (данни от 2012 г., WAPA 2015), като Полша, Италия, Франция, Германия, Унгария и Испания са особено важни производители (FSA 2006).

Като се има предвид голямото разнообразие от вредители, болести и развалящи организми, засягащи ябълките и други овощни култури, използването на пестициди е едновременно доста разпространено и доста интензивно (виж: Eurostat 2007). Доказателства за това са представени и от резултатите от почвени и водни проби, взети от (или, в случаите на някои от пробите от вода, в непосредствена близост до) овощни градини в началото на периода на растеж (виж: The Bitter Taste of Europe's Apple Production, Greenpeace 2015). Отчетено е, че значителни количества, както от инсектициди, така и от фунгициди, се използват върху ябълкови дървета (Eurostat 2007). Въз основа на тези употреби, могат да се направят заключения за вредителите и болестите, които са от особено значение за тези култури. В резултат, ябълките са във фокуса на опасенията на потребителите по отношение на остатъците от пестициди, които могат да присъстват в продуктите на пазара. Най-новите (2013 г.) резултати от рутинен обширен мониторинг в ЕС откриват 55 различни пестицида в 1610 проби от предлагани на пазара ябълки. Две трети от тези проби съдържат откриваеми остатъци от един или повече пестицида. Множество остатъци са открити в 46% от пробите, а в 6% от пробите са открити шест или повече вида остатъци. В 1% от анализирани проби, максимално допустимите количества на остатъци (MRL) за поне един от девет пестицида са надвишени (EFSA 2015).

Наред с въздействието на широкото използване на пестициди в овощните градини на „мястото на продажба“ (краен продукт), въздействията в „точката на употреба“ (процес на отглеждане) също трябва да бъдат взети под внимание. Устойчивостта към пестициди на ябълковия плод червей – вредител, разпространен в световен мащаб – е широко отчетена като резултат от интензивното използване на пестициди с подобни смъртоносни действия (виж: Dunley & Welter 2000; Voudouris et al. 2011). Противно на логиката, паякообразни акари по плодните дървета имат склонност да станат проблематични, след като овощни градини се пръскат с пестициди, в резултат на потискане на естествените хищници, въпреки че изглежда, че някои пестициди стимулират популациите от кърлежи посредством различни механизми, особено ако пръскането се извършва в горещо време (Godfrey 2011).

В допълнение към тези потенциални проблеми, налице са и по-широко разпространени възможни въздействия, като не на последно място са тези върху човешкото здраве. Фермери и производители са били идентифицирани в научната литература като особено чувствителни групи в резултат от прякото и многократно използване на, както и връзката с, различни пестициди (Allsopp et al. 2015).

Какво са пестициди?

‘Пестицид’ – субстанция, използвана да защити растения и животни от вредители и болести. Синтетичните химични пестициди са химични субстанции или смеси. Те се използват, за да се контролират вредители, включително насекоми, гъби, плесени и плевели. Тези субстанции са също познати като “продукти за растителна защита”. Те често са категоризирани според вредителя, към който са насочени, например:

Инсектициди – контролират насекомите-вредители.

Хербициди – контролират плевелите.

Фунгициди – контролират гъбите-вредители.

Заедно, тези групи покриват голям брой индивидуални активни съставки, формулировки и търговски марки. Пестицидите са също категоризирани според техния химичен клас – например, органофосфорни (ОФ пестициди), органохлорни (ОХ пестициди), карбамати, неоникотиноиди.

Икономическите щети са неизбежна последица от прекомерното разчитане на пестициди. Намалването на естествения контрол на вредителите, от друга страна, компрометира процеси, които, дори само в САЩ, са оценени на около 4.49 милиарда долара (4.2 милиарда евро) (Losey & Vaughan 2006). На второ място, когато се разглеждат и други външни допълнителни фактори, икономическите разходи се увеличават. Икономическите загуби, дължащи се на прилагането на пестициди в САЩ годишно се оценяват на: 1.1 милиарда долара (1 милиард евро) за обществено здраве; 1.5 милиарда долара (1.4 милиарда евро) за устойчивост към пестициди; 1.4 милиарда долара (1.3 милиарда евро) за загуби на реколта, свързани с употребата на пестициди, 2.2 милиарда долара (2 милиарда евро) за загуби на птици, свързани с пестициди, и 2 милиарда долара (1.8 милиарда евро) за замърсяване на подземни води (Pimentel & Burgess).

На фона на това, обаче, има силно отстоявана позиция в някои академични среди, че пестицидите са необходими за бъдещия успех на модерното земеделие. (виж: напр. Weller et al. 2014). Също така, изглежда, че това възприятие може би се споделя от много овощари. Намерението на този доклад, на базата на преглед на наличната литература, е да покаже, че голямо разнообразие от възможни решения вече са на разположение за борбата с вредители и болести в процеса на отглеждане на ябълки, като това се случва без използването на пестициди. Като предоставяме тази информация и като илюстрираме възможностите за използване на свободни от пестициди, методи за отглеждане на ябълки, ние се надяваме, че този доклад ще помогне за преминаването на този сектор на селското стопанство към прилагането на методите на екологично земеделие. Подобен ход включва евентуалното прилагане на разнообразна комбинация от техники. Те включват методи, базирани на агро-биоразнообразието, за увеличаване на устойчивостта към вредители и болести, екологични инструменти за борба с нашествия и инфекции в овощните градини, както и методи за развъждане на устойчиви на болести сортове, на базата на съвременните биотехнологии.

02

Умно отглеждане, за да се подобри устойчивостта: селекция с помощта на маркери (СПМ)¹

Много от популярните търговски сортове ябълки (като Бребърн, Фуджи, Гала, Пасифик Роуз, Пинк Лейди и т.н.) са податливи на струпяване (*Venturia inaequalis*). Други основни болести по култивирани за търговия ябълки включват брашнеста мана (*Podosphaera leucotricha*) и огнен пригор (*Erwinia amylovora*). В допълнение, болести могат да се появят и по време на съхранението на ябълките. За да станат ябълковите градини без пестициди реалност, са необходими ябълкови сортове, които са устойчиви на болести, удовлетворяват предпочитанията на потребителите по отношение на вкус и текстура, и също така могат да се съхраняват в продължение на няколко месеца.

Ябълковите дръвчета имат нужда от 3 до 8 години, в зависимост от типа подложка, за да достигнат зрялост и да започнат да дават плод. Традиционните методи за отглеждане, при които се дава приоритет на определени характеристики на плода (като устойчивост на болести) могат да бъдат бавни и следователно скъпи. В допълнение, много характеристики се определят не от един, а от многобройни гени (Kumar et al. 2012). Това прави отглеждането на плод със специфични характеристики сложен процес. В последните 10-15 години обаче наблюдаваме тиха революция в отглеждането на ябълки (Troggio et al. 2012). Основният напредък е в установяването на „молекулярни маркери“ в генома (ДНК) на ябълките, които отговарят на определени характеристики. Идентифицирането на такива характеристики като устойчивост на болести е подпомогнато от определянето на последователността и публикуването на генома на ябълката през 2010 г. Идентифицирането на тези маркери позволява на производителите на ябълки да ускорят традиционния процес по отглеждане като използват техники за селекция с помощта на маркери.

Селекцията с помощта на маркери (СПМ) е изключително полезен подход към отглеждането, който може да ускори появата на нови видове от определен сорт (например, такива, които са устойчиви на болести), като скъси времето и разходите по пътя им до пазара (Vogel 2014). СПМ е известна още като отглеждане с помощта на маркери (ОПМ)², а напредналите СПМ техники са познати като „геномна селекция“. Всички те са базирани на принципа за използване на молекулярни маркери за следене на области от генома. Тези области съдържат гени, които представляват интерес за традиционния процес на отглеждане. Това улеснява идентифицирането на нови поколения, които биха могли да имат желаната резистентност към болести. СПМ улеснява и селекцията на поколения, които не носят генетичен материал, асоцииран с нежелани характеристики като ниска реколта (така нареченият „linkage drag“). СПМ, следователно, улеснява осигуряването на желани характеристики при нови сортове, които характеристики често биват вземани от диви роднини на традиционните сортове (Vogel 2014). СПМ не заменя традиционните техники за отглеждане, а ги прави по-ефикасни. Използва ги, за да селектира поколението със специфични естествени гени, свързани с желаната характеристика. Не включва трансфера на гени последователности (gene sequences), които са характерни за генното инженерство и резултатът не е генно модифицирано растение.

Публикуването на ДНК последователността на ябълковия геном (Velasco et al. 2010) значително улеснява използването на СПМ в отглеждането на ябълки.

„Много гени, свързани с устойчивостта на болести, с ароматите и вкуса, с развитието на растението и реакцията му към околната среда, са били идентифицирани и свързани с хромозомите. [...] Тези маркери в момента се използват в напреднали програми за отглеждане и в сравнителни проучвания по генетика, които трябва да ускорят развитието на сортовете. Установената последователност на генома на ябълката ще бъде инструмент за инициране на нова ера в отглеждането на тази култура.“ (Velasco et al. 2010)

Наличността на тази последователност на генома в публичното пространство дава възможност молекулярните маркери на специфични характеристики да бъдат по-лесно идентифицирани в целия ябълков геном. Идентифицирането на маркери често отнема време и забавя СПМ. Затова публикуването на генома предвещава ускоряване на процеса по отглеждане на нови сортове ябълки с характеристики за устойчивост на болести, които могат да се окажат подходящи за култивиране без пестициди.

Значителен брой от основните устойчиви на болести гени вече са идентифицирани в ябълковия геном. Това включва тези гени, които са издръжливи на струпяване, на брашнестата мана и на огнения пригор (Kumar et al. 2012). В допълнение, гените придаващи резистентност при атака от насекоми, включително кръвна въшка (*Eriosoma lanigerum*) – сериозен вредител за ябълковите дръвчета – също вече са идентифицирани (Kumar et al. 2012). Чрез проследяването на няколко молекулярни маркера, СПМ може да помогне при обединяването на различни гени на резистентност за определена болест (процес, познат като „пирамиране на гените“). Това често дава възможност да се развият трайни качества за резистентност. Многобройните гени често създават резистентност към определена болест за по-дълго време, отколкото могат да постигнат самостоятелни гени (Kellerhals et al. 2014).

Гени, създаващи резистентност към огнен пригор, са били идентифицирани и в дивия сорт *Malus*, и в култивирани сортове от древността. СПМ би могло да даде възможност на тези гени да бъдат включени в търговски сортове ябълки без трансфера на нежелани характеристики. В това число, характеристики, които влияят отрицателно на качеството на плода или намаляват размера на ябълката (Kellerhals et al. 2014). Сортовете, резистентни на огнен пригор и на струпяване, се разработват чрез СПМ, за да се подпомогне пирамирането на многобройни издръжливи гени. Те потенциално дават устойчива резистентност срещу тези болести.

СПМ може също да улесни отглеждането на ябълки, резистентни на многобройни болести (виж напр. Kumar et al. 2012; Kellerhals et al. 2014). Например, СПМ методът е улеснил идентифицирането на нови поколения ябълки, резистентни на огнен пригор, струпяване и брашнеста мана (Baumgartner et al. 2010). Такива поколения могат да се използват за допълнително отглеждане, за да се развият сортове, които са резистентни или толерантни на многобройни болести.

Докато някои от резистентните на болести сортове ябълки все още се разработват, други са вече налични (Brown & Maloney 2013; Agroscope 2015). Очаква се, че повече сортове с по-дълготрайна резистентност към болести и с резистентност към повече болести ще бъдат пуснати на пазара през следващите години. Въпреки това, СПМ все още среща предизвикателства като намирането на най-добрата комбинация маркери за пирамиране на резистентност към болести. СПМ и резистентните видове, които са произведени от нея, не могат да бъдат разглеждани като панацея. Дори ако едно дърво се окаже резистентно към един или няколко вида вредители, малко вероятно е да се окаже към всички тях (Hinman & Ames 2013). Следователно видовете, резистентни на болести, трябва да бъдат култивирани в рамките на екологично земеделие, което помага да се намали честотата и сериозността на вредителите и болестите, и помага да се избегне създаването на условия, при които е по-вероятно те да се появят.

1. От английски език, Marker Assisted Selection (MAS)
2. От английски език, Marker Assisted Breeding (MAB)

03

Съвместими с екологичното земеделие техники за защита на ябълковите дръвчета и реколта

Здраве на почвата, торене и стопанисване

Отглеждането на ябълки може до голяма степен да бъде съобразено с начини за превенция на появяването на огнища на вредители и болести, както и за успешното справяне с тях. Съответно стратегиите за отглеждане трябва да бъдат добре обмислени и да вземат предвид цялостния цикъл на растеж и управлението на земя, свързано с него. Сортовете ябълки се различават в зависимост от тяхната податливост на болести. Резитбата и торенето също могат да повлияят на разпространението на болести. Ако цялостният режим на растеж на ябълките е оптимизиран, тогава се благоприятства прилагането на допълнителни иновативни техники, които иначе щяха да бъдат по-малко ефективни в една неоптимизирана система. Това е особено валидно там, където се прилага биологичен или екологичен земеделски модел на стопанисване и, където не се използват химически суровини (виж: Tjarman & Jansonius 2008). Необходимо е да се обърне внимание и на подрязването, наторяването, управлението на почвите и употребата на покривни култури.

Управление на водата в почвата за поддържане на полезни насекоми

Има доказателства, че управлението на водата в почвата и предотвратяването на заблатяване, измежду други фактори, може да благоприятства популацията на щипалки в овощните градини (Helsen et al. 2004). Също така, съществуват изследвания, сочещи че зле дренираните области в определен парцел приютяват по-малко от тези важни хищни насекоми, които се хранят с кръвната въшка (*E. lanigerum*) (Helsen & Winkler 2007). Възможно е и лошият дренаж да предотвратява гнезденето и снасянето на яйца в почвата (Helsen & Simonse 2006).

Стабилна агро-екосистема, благоприятстваща естествените хищници

Стабилността на овощната градинска среда също играе роля в подпомагането на популациите от естествени хищници. Търговският живот на една овощна градина може да се удължи до няколко десетилетия, през които тя да бъде обект на минимална или никаква обработка. Тази стабилна система бива нарушена, когато дърветата се изсичат и заменят или, когато интензивно се използват пестициди, каквато е практиката в индустриалното земеделие през целия период на растеж. Макар реколонизацията с полезни насекоми да може да се случи и извън овощната градина, тя може да бъде бавна и на производителите може да им се наложи да ускорят процеса чрез хващане и пускане на полезни хищни насекоми, които се хранят с вредители, в новите насаждения (Helsen & Winkler 2007). Борбата с червения овощен акар, например, се улеснява и от стабилната среда, която на свой ред позволява популациите на хищни акари да се развият. Проучвания сочат, че производителите на биологични ябълки в САЩ рядко страдат от проблеми с червения овощен акар, заради методи на контрол на вредителите, които са сравнително не-токсични към хищните насекоми, хранещи се с акари (Foster 2014).



Ролята на мониторинга при контрола на вредителите

Основен компонент в борбата с червения овощен акар и други насекоми-вредители (Foster 2014) е използването на мониторинг и прогнозиране, базирано на предишен опит, както и атакуването на факторите, благоприятстващи нашествието на вредители, на ниво индивидуална овощна градина (Hinman & Ames 2013). Тази философия е намерила израз на нивото на Националната Агенция в Швейцария под формата на изтънчена многофакторна система за прогнозиране. Като се взема предвид температурата, влажността и прогнозираното време, както и цикълът на живот на специфичните вредители, системата SOPRA (Schadorganismen-Prognose auf Apfel) се използва за синхронизиране, мониторинг, управление и контрол на нашествията на вредители (Graf et al. 2003). Ябълковите вредители, към които е адресирана системата, включват ябълкова плодова оса, ябълково-живовлекава листна въшка, ябълков плодов червей, овощна листозавивачка. Подобен уеб-базиран модел също е разработен за производители на плодове в щата Вашингтон в САЩ (Jones et al. 2010).

Биологичен контрол на вредителите-насекоми

Принципът на използване на естествени хищници, хранещи се с вредители по овощките, е силно развит. Естествените хищници могат да бъдат подкрепени чрез осигуряване на благоприятна среда за живот и хранителни ресурси или пък техните популации могат да бъдат директно внесени в овощната градина. Редица хищници се използват във Великобритания, като съществува потенциал и други да бъдат развити (Mason et al. 2009). *Aphelinus mali* е един от няколко вида паразитни оси, въведен в овощните градини на Нова Зеландия за контрол на листни въшки през 1920-те, където бързо се установява (Walker 1989). *Anystis baccarum* е хищен кърлеж, който може да се храни с червения паяков акар по европейското плодово дръвче, както и с ябълковия ръждив акар, докато пък зимуващите яйца и на двата вида акари подпомагат хищника през зимния период (Mason et al. 2009). *Anthococoris nemorum*, буболечка по цветята, е много важен хищник. Той зимува като възрастен и излиза веднага след като времето е подходящо и организмите, които са негова плячка, започнат да се появяват (Mason et al. 2009). *Platygaster demades* е яйце-паразитоид на ябълковата мушичка, накъдряща листата на растенията, и може да бъде високо ефективно в контролирането на този вредител (Sandanayaka & Charles 2006).

Придружаващи растения и хищни растения-гостоприемници

Засаждането на придружаващи растения включва отглеждането на растения с благоприятни или репелентни свойства до ябълковите дръвчета. Например, растения, фиксиращи атмосферния азот, могат да бъдат засадени в овощната градина. В допълнение, на разнообразие от други растения им се приписва способността да отблъскват вредители и заразни болести. Такива техники обаче са все още относително слабо изследвани (Maeyer 2010). Друг подход е да се контролира внимателно растежа на растенията, които могат да действат като алтернативни гостоприемници на вредителите (Solomon et al. 1999). Други растения пък могат да благоприятстват развиването на популации от полезни насекоми (Vogt & Wiegell 1999).

Друг подход включва използването на агролесовъдни техники, както е демонстрирано от проекта Wakelyns Agroforestry в Съфолк, Великобритания (EURAF 2015). Засаждат се плодови и дърводобивни дървета и се отглеждат зърнени култури, редуващи се с картофи, тикви и пасища. Подредбата на ябълковите дървета между седемте вида други засадени дървета отчита положителен ефект върху нивата на налични болести и вредители. Предполага се, че това се дължи на относителното им пространствено разпръскване. То се взема предвид заедно със неутрализиращите ефекти по отношение на болести, в резултат на допълнително засадените видове растения. Отчетени са и положителни влияния върху нивата на болести при засадени полски култури.

Допълнителен подход, който получава внимание и, който може да бъде полезен там, където ябълките



се отглеждат в агролесовъдни системи, включва насърчаването на популации от птици като хищници за вредителите. Холандско изследване сочи, че птици, на които се предоставят кутии за мътене и храна в различни овощни градини, допринасят за потискане на развитието на гъсеници-вредители в овощни градини, които използват Интегрирано управление на вредителите (ИУВ), но не и в тези, които използват биологични методи за култивиране (Mols & Visser 2007). методи за култивиране (Mols & Visser 2007).

Феромони и семиохимикали

Феромоните на насекоми (и други семиохимикали-примамки) могат да бъдат използвани по различни начини, за да помогнат да се следят и контролират различни вредители по ябълките (виж: PAN-UK 2007). Феромонни капани, третираны с пестициди, се използват за примамването и убиването на редица вредители (виж El-Sayed et al. 2009). Други методи като тези, използвани при ябълковите плодови червеи, използват полови-феромони, за да примамят и вкарат в масов капан зрелите мъжки червеи или и женските и мъжките заедно (El-Sayed et al. 2006).

Като се следи гъстотата на популациите, капаните могат да бъдат използвани за определяне на момента на прилагане на пестициди, включително тези, съвместими с техниките за биологично отглеждане. Освобождаването на феромони в голям мащаб, за да се предотврати чифтосването при ябълковия плод червей, е сравнително нова тактика за контрол, която може да бъде много успешна в някои овощни градини (Barret et al.). При прилагането на тази техника, феромоните се разпръскват на значително широк периметър, за да се попречи на мъжките червеи да открият и да се чифтосат с женските (Bessin 2010). Има доказателства, че химикалите, използвани, за да привлекат ябълковите червеи, също са ефективни в привличането на вредителя ябълкова стъкленак (Tóth et al. 2011). В допълнение, различни химически примамки могат да бъдат използвани с цел привличане на хищни или паразитоидни насекоми в близост до земеделските култури (виж Wright et al. 2013).



© СРЕДНОЕ СЕЛСКО ИКОНОМИЧЕСКО УЧЕБНО ЗАВЕДЕНИЕ „СВ. СВЕТОСЛАВ“ КОПРИЩА, БЛГ

Причинители на инфекции при насекомите

Насекомите са податливи на инфекции от широк кръг от патогенни организми, включително вируси, бактерии и гъби. Вирусът гранулозис (*Granulosis virus*) е развит като търговско лечение, насочено към ларвите на ябълковия плод червей в ранни фази на развитие (Mahr et al. 2008). Токсинът *Bacillus thuringiensis* е ефективен срещу някои насекоми-вредители, но не действа толкова добре на ябълковия червей (Hinman & Ames 2011).

Каолинова глина

Каолиновата глина е разработена за първи път в края на 1990-те, за да се справя с вредители. Употребява се като система за впръскване на тънък слой от частици и понастоящем е широко популярна в САЩ. Спреят оставя слой от прах върху дърветата, който действа като защитна бариера за насекомите-вредители и може да причини възпаление, когато целостта на частиците е нарушена. В допълнение, спреят прави плодните дръвчета по-малко разпознаваеми като гостоприемници на насекомите-вредители. Напръскването започва след като цветчетата паднат и продължава до осем седмици, за да отблъсне ябълковия плод червей. Може да бъде допълнително продължено, за да се справи и с други вредители като ябълковите личинки. Щетите от вредители са чувствително намалени в периода, в който дървото е покрито, макар и целостта, следователно ефективността на каолиновия слой да намалява с времето заради въздействието на вятъра и дъжда (Hinman & Ames 2011; Caldwell et al. 2013). Системите, базирани на технологията на впръскване на тънък слой от частици каолинова глина, в САЩ се смятат за най-близкия метод до широкоспектърен контрол на насекомите-вредители, достъпен за производителите на биологични ябълки и други плодове (Hinman & Ames 2013). Макар и да е широкоупотребяван в САЩ, според базата данни Pesticides Properties, към момента изглежда, че в Европа се употребява само в Белгия, Франция и Гърция (виж <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/2410.htm>). Регистриран е за употреба срещу вредителите по крушите *Psylla pyricola*, както и няколко вида листни въшки, характерни за ябълковите дръвчета (EC 2011).

Компост и растителни екстракти

Употребата на екстракти от компост на водна основа, за да се предотвратят болести по цветята, е изследвана през последните 2-3 десетилетия след като е открито, че екстракт от гъбен компост е особено ефективен срещу болестите по растенията (Yohalem et al. 1994). По-късно е открито, че е ефективен и срещу патогена на струпяване на ябълките (Yohalem et al. 1996) и е изследван за защитни ефекти при прилагане върху разнообразие от култури (Sagar et al. 2009). Други подобни екстракти от компост също са демонстрирали, че възпрепятстват струпяването и лозовите мъхести плесенни патогенни гъби (Larbi et al. 2006). Съставките, присъстващи в тези екстракти, могат да издържат на автоклавиране (вид топлинно третиране). Това е доказано от потискането на патогенни гъби с помощта на екстракт от автоклавиран компост от гъби, изследван в Япония (Parada et al. 2011). Масло, извлечено от дървото нийм (*Azadirachta indica*) и екстракт от хвощ (*Equisetum arvense*) също са използвани за контрол на вредители в ябълковите градини (PAN-Europe 2007). Данните сочат, че използването на екстракт *Quassia amara* е ефективен метод за контрол на ябълковата листна оса (Psota et al. 2010). Тези подходи са приети в биологичното производство, заедно с още потенциални техники, които са описани в литературата (виж Caldwell et al. 2013).



© GREENPEACE / FRED DOT

Как екологичните
решения могат да
процъфтят

секция четвърта

04

Гледната точка на производителите на биологични ябълки

Прилагането на различни системи, свободни от пестициди, за отглеждане на ябълки може да бъде илюстрирано на практическо ниво. Таблица 1 показва най-основните вредители и болести, засягащи ябълките и представя методи за техния контрол и управление без пестициди. В екологичните/биологичните системи за отглеждане на ябълки, се разчита на техники за контрол на културите, които могат да изискват повече усилия, тъй като много вредители трябва да бъдат специално таргетирани. Контролът на гъбните болести може да бъде особено предизвикателство, ако се използва само контрол на културите. Може да възникне нуждата да се използват биологично сертифицирани лечения, за да се поддържа ефективен контрол на гъбите и на някои насекоми-вредители.

Опитът на Дани Биленс, производител на ябълки с 30-годишен опит от Отинген, Пайотенланд – регион във Фландрия, Белгия – изглежда сравнително типичен. Той е доказал, че ябълките могат да растат много добре с минимално прилагане на биологични сертифицирани пестициди. Взел е прагматични мерки, както в производствената, така и в маркетинг стратегиите си. Накратко, той е показал, че да отглеждаш ябълки без интензивната употреба на химически пестициди е възможно. Биленс предпочита да се бори с вредителите много фокусирано, защото знае, че повечето организми в неговата овощна градина са полезни. Най-важният елемент за успеха му е възприемането на холистичен подход към екосистемата, което прави овощната му градина по-устойчива на вредители и болести.

„Не е лесна работа, но определено мога да реализирам същата печалба, каквато бих могъл да имам от отглеждането на ябълки, използвайки химически пестициди.“

Според Дани Биленс, пазарът на биологични продукти е огромен.

„Почти винаги има недостиг. Трудно е да снабдяваш през цялата година.“

Биологичните производители извличат ползи, когато цялата ябълкова продукция нарасне. Тъй като няма конкуренция, фламандските и холандските производители обменят много информация. Това прави отглеждането на биологични плодове много иновативен сектор, с широк набор от алтернативни пестициди, техники и методи да се контролират вредителите и болестите, казва Биленс. Той използва екстракт от коприва срещу ябълкови червеи доста често, както и екстракт, направен от хвощ. Като биологичен производител, той иска да засегне възможно най-малко организми и животни и признава, че широкоспектърното лечение с химикали убива и много полезни естествени насекоми-хищници.

Дори биологичните сертифицирани пестициди могат да се отразят тежко на околната среда, ако се използват прекалено често или неправилно. Ключов пример е медният сулфат, използван и срещу брашнеста мана, но най-вече срещу струпяване – най-вредната болест по ябълките. Биленс използва меден сулфат, но само през пролетта, за да защити дърветата от болести, и то в дози, които са 10 пъти по-ниски от препоръчаните на пакета.

„За конвенционалните производители на ябълки е нормално да използват от три до пет килограма на хектар, както е описано на опаковката. Ние използваме само 500 гр. на хектар.“

Опитът на Биленс сочи, че алтернативите на медния сулфат са недостатъчни. В Белгия е позволено използването на сярна прах, комбинирана с калциев оксид – познато още като негасена вар. Биленс го

нарича „Калифорнийска попара“. Преди той го е правил сам, но в днешно време се предлага на пазара като готов продукт. Той е убеден, че:

„Това е чист продукт, защото се разгражда до вар, затова също е и тор.“

Позволено е да се употребява между средата на март и средата на юни, което е достатъчно, за да се контролират струпяването и брашнестата мана.

Издръжливи ябълки

Въпреки че ябълките имат различна устойчивост и новите техники могат да помогнат да се развият издръжливи сортове ябълки по-бързо, Биленс смята, че новите сортове срещат бариери на пазара. Въпреки че един издръжлив вид би бил идеален:

„Големите търговци и супермаркети търсят само стандартните сортове.“

В Нидерландия, например, търговците предпочитат Елстар, в Белгия – Йонаголд. Пазарите, на които биологичните производители разчитат, обаче – продажби по домовете и фермерски пазари – предлагат повече възможности за търговия на други сортове ябълки.

„От години се правят експерименти с по-силни сортове. И понякога има добри резултати. Наистина вкусна ябълка, която е много по-малко чувствителна на вредители.“

Въпреки възможността за развиване на трайна резистентност, това не може да продължи безкрайно. Има постоянна нужда да бъдеш нащрек и да използваш най-добрите възможни методи да предвидиш появата на болести. Биленс смята, че:

„Микробите, особено гъбите, мутират и пробиват резистентността рано или късно.“

Този пробив се забелязва от единия ден до другия.

„Изведнъж овощната ти градина е пълна с брашнеста мана. Или струпяване.“

Затова той има собствена метеорологична станция, защото метеорологичните условия могат често да действат като добър предвестник на вредители или проблеми с болести.

„Така мога да преценя кога идва голямо нашествие и мога да взема мерки навреме.“

Калинките са малките помагачи в биологичната ябълкова градина

Биленс може да използва субстанция, наречена Спиносад, срещу ларвите на ябълковите червеи, но според него този препарат е прекалено широкоспектърен и вреди и на полезните организми.

„Също така убива калинки и щипалки, затова го използвам само в краен случай.“

Той може да използва и Спрузит, не-синтетичен инсектицид, базиран на пиретрум, но той също има подобни отрицателни последици. Затова Биленс ги използва само в ранна пролет, когато няма щипалки и калинки, които да предпазват ябълковия цвят от щетите, нанасяни от гъсеници. Той предпочита да използва бактериален токсин като Bt (*B. thuringiensis*), тъй като той работи по-целенасочено или пък организъм на вирусна болест. Те обаче имат недостатъка да се разпадат на слънчева светлина.

„Тези ресурси имат подобрения, но на всеки 7 до 10 дни трябва да повтаряш прилагането им.“

Аромат, объркващ насекомите-вредители

Ефективен нов метод за борба с плодовия червей е феромонът на объркването. Миризмата, която привлича мъжките насекоми, е разпределена из цялата градина, така че мъжките да не може да намери женските, за да се чифтосат.

“Работи добре, особено в големи овощни градини,”

обяснява производителят на ябълки, но дори с големи пространства, краищата все пак трябва да бъдат обработени с бактериален препарат, е открил Биленс. Естествените хищници, които се хранят с вредители, като паразитните оси, щипалки и калинки, са от изключителна важност в биологичната овощна градина.

Дървото нийм се справя с ябълково-живовлековата листна въшка

През някои части от годината стълпотворение от зелени листни въшки може да бъде забелязано по дърветата. За разлика от много други видове листни въшки, тези са почти безвредни като причиняват само козметични щети.

“Виждаш само няколко накъдрени листа на някои места.”

Зелените листни въшки са добре дошли в овощната градина на Биленс, тъй като те хранят естествените врагове. Много зелени листни въшки означават много щипалки и калинки, които държат ябълково-живовлековата листна въшка под контрол.

Ябълково-живовлековата листна въшка може да стане сериозен проблем, причиняващ къдрене на листата и ограничаващ размера на ябълките. Ако ябълково-живовлековата листна въшка стане проблематична, производителите на ябълки използват НиймАзал – вещество, придобито от дървото нийм (*A. indica*). То е сравнително ефективно, но точният момент на прилагането е изключително важен за успеха му.

Сламени убежища за щипалки

Биленс използва сламени убежища, само когато е необходимо и само в началото на сезона. Преди, когато Биленс все още е разработвал биологичната си овощна градина, той е привличал щипалки с убежища, направени от слама, сложена в буркан, в която щипалката може да се крие.

„Предимството е, че можеш да местиш щипалките с тези буркани. Ако имаш нужда от тях на определено място, можеш просто да закачиш буркана там.“

Преди много години Биленс е тествал сламени сашета с оси и златоочици, но този метод не е проработил толкова добре, тъй като те отлитали. Днес те просто живеят в овощната градина и популациите им се размножават от само себе си.

Плевели и полевки

В градината на Биленс се отглеждат цветя, за да могат да се хранят популациите от полезни насекоми. По краищата той посява пасищни смеси от семена и между дърветата пуска да цъфтят глухарчета, маргаритки, лютиче и билки.

„Златоочиците имат нужда от цветен прахец, за да оцелеят. Затова трябва да осигурим цветя.“

Плевелите не са проблем за Биленс, с изключение на кореновите плевели като коприва, трън и киселец. Той ги премахва с лопата и освобождава пространството около дръвчето с мотика. Процесът изисква малко работа, но според него това е най-добрият метод. В определен етап той е пробвал и мембрана, която потиска растежа на плевели – мулч около основата на дърветата – но полевки, които могат да причинят сериозни щети като изядат кората на плодовите дървета, са се криели отдолу, далеч от обсега на хищници. Биленс позволява на по-малките плевели да цъфтят между редиците дървета. Той коси всяка втора редица. Съседните редици не се косят, докато цветята не разцъфнат отново.

По-ниска продуктивност, но по-висок доход

Поддържането на разнообразие в овощната градина е жизненоважно за балансирана екосистема и на свой ред за здрава популация от естествени врагове на вредителите. Конкуренцията от плевели е нещо, което биологичният предприемач трябва да балансира с нуждата да поддържа разнообразна екосистема. В допълнение, производителят трябва да бъде доволен от това, което овощната градина произвежда и да не иска прекалено много от дърветата.

„Ако цените паднат, понякога се изкушаваш да изискваш твърде много от овощната си градина.“

Докато повече тор, например, произвежда повече ябълки на хектар, това може да създаде проблеми като ябълкова антракноза, болести при съхранението или листни въшки:

“И едно нещо води до още едно.”

Биленс обяснява нуждата да се контролират продукцията и продажбите на ниво стопанство, колкото се може повече – стратегия, която го е довела до започване на производство на ябълков сок във фермата му. Така той добавя стойност към производството си чрез използването на нискокачествените ябълки. Супермаркетите не продават ябълки с ниско качество.

„По време на сезона мога да продам тези ябълки на алтернативни пазари за половината цена на първокачествените ябълки, което е добра цена за мен.“

Преди тридесет години Биленс е бил първият производител във Фландрия, който професионално е отглеждал биологични ябълки. В момента той има 6.5 хектара овощна градина с ябълки, един хектар с круши и половин хектар сливи и череши. Биологичният му магазин се е разширил и продава цялостна гама от биологични продукти. Има и пекарна, за която се грижи дъщеря му. Биленс продава плодовете си на пазар за биологични продукти, както и чрез схеми за продажба на кошници с биологична продукция (директно на потребителя).

Биленс е демонстрирал, че макар и производителите на биологични ябълки да произвеждат по-малко килограми на хектар, те могат да се възползват от по-високите цени, на които се продават продуктите им. В допълнение, по-ниските цени на торовете и особено на не-химическите пестициди също движат икономическото уравнение в правилната посока. С малко умно предприемачество, една сравнително малка овощна градина, отглеждана в синхрон с екоземеделските принципи, ще осигури добър доход.

Таблица 1: Списък с вредители и болести, които могат да засегнат ябълковите дръвчета, заедно със списък на не-пестицидните интервенции, които могат да контролират или управляват болестта. Списък с болестите е взет от Агенция за хранителни стандарти, Обединеното кралство (FSA 2006). Мерките са до голяма степен възпроизведени от Министерството на околната среда, храните и селските райони/Компания за развитие на градинарството, Обединеното кралство (DEFRA/HDC 2015). Използването на одобрени в биологичното производство пестициди е възможно при някои обстоятелства, но те не са включени в този списък. Виж Brun & Bush (2013) за описание на мерките, налични за домашно отглеждани плодове, както и описания и изображения на вредители и болести.

Вредител в овощната градина	Име на вида	Причинени щети	Алтернативи на пестицидите
Ябълков плодов червей	<i>Cydia pomonella</i>	Щети на плодовете	Феромонни капани, прекъсване на чифтосването, впръскване на тънък слой от частици
Ябълкова плодова оса	<i>Hoplocampa testudinea</i>	Прави тунелчета в плодовете	Екстракт от <i>Quassia</i> ; биологичен контрол, използващ паразитоидите <i>Lathrolestes ensator</i> и <i>Aptesis nigrocincta</i> (виж: http://apples.hdc.org.uk/apple-sawfly.asp)
Малка зимна педомерка	<i>Operophtera brumata</i>	Щети по листата и пъпките; родените плодове падат рано или зреят с белези, подобни на корк.	<i>Bacillus thuringiensis</i> ; контрол на културите, включващи изолация от или лечение на естествени горски дървета-гостоприемници (виж http://apples.hdc.org.uk/winter-moth-additional-information.asp#link6)
Ябълково-живовлекава листна въшка	<i>Dysaphis plantaginea</i>	Причинява деформация на листата и плодовете, както и ранно узряване	Физическо премахване; насърчаване на сирфидни мухи (цветарки), щипалки, златоочица, калинки. прах от <i>Derris</i> – пълзящо бобено растение от Югоизточна Азия/югозападните острови в Тихия океан (виж: http://apples.hdc.org.uk/rosy-apple-aphid.asp)
Молец Blastobasis	<i>Blastobasis de-colorella</i>	Щети на зреещите плодове около стъблото или между докосващите се плодове. Може да причини сериозни щети на органичните реколти.	Контрол на културите: ръчно изтъняване, за да се отделят плодовете. Убиване на ларви, докато се прибира реколтата. Ефективността на <i>Bacillus thuringiensis</i> е ограничена. Окуражаване на щипалки като потенциални хищници.
Ябълков цветопробивач	<i>Anthonomus pomorum</i>	Щети и загуба на цветове. Сериозен вредител в органичните овощни градини	Добро управление на дърветата и практики за наторяване. Паразитни оси като естествени врагове, <i>Scambus pomorum</i> ; <i>Syrhizius delusorius</i> бива насърчена като не се използват инсектициди (виж http://apples.hdc.org.uk/apple-blossom-weevil.asp)
Червен овощен акар	<i>Panonychus ulmi</i>	Обезцветяване на листата; преждевременен листопад; по-нисък добив от реколтата.	Контрол чрез хищния кърлеж <i>Typhlodromus pyri</i> ; контролът на културите включва нови насаждения и избягването на култивиране на гола земя (виж: http://apples.hdc.org.uk/fruit-tree-red-spider-mite.asp)

Обикновена зелена дървеница	<i>Lygocoris pabulinus</i>	Листата и плодовете са засегнати. Остава петна, наподобяващи корк, върху плодовете.	Екстракт от нийм; премахване на израснали издънки на подложката; преместване на плевелите под дървото, за да се премахнат растенията-гостоприемници (виж: http://apples.hdc.org.uk/common-green-capsid.asp)
Ябълков ръждив акар	<i>Aculus schlechtentali</i>	Причинява покафеняване около стъблото на плода.	Контрол чрез хищния кърлеж <i>Typhlodromus pyri</i> ; контролът на културите включва нови насаждения и избягването на култивиране на гола земя (виж: http://apples.hdc.org.uk/apple-rust-mite.asp)
Овощна (всеядна) листозавивачка	<i>Archips podana</i>	Гъсениците се хранят с листата и плодовете. Сериозен вредител в органичните овощни градини.	<i>Bacillus thuringiensis</i> ; Управление на навеса върху дърветата; насърчаване на хищници като щипалки и цветни (<i>anthocorid</i>) буболечки; оси, паразитиращи на яйца, ларви и какавиди. Прекъсване на чифтосването (виж: http://apples.hdc.org.uk/fruit-tree-tortrix-moth.asp)
Плодова корогризачка	<i>Adoxophyes orana</i>	Щети по плодовете	Естествени врагове, важни в биологичната овощна градина. <i>Bacillus thuringiensis</i> ; управление на дървета, насърчаване на щипалки и други хищници; въвеждане на паразитни оси; вирусни спрейове; прекъсване на чифтосването (виж: http://apples.hdc.org.uk/summer-fruit-tortrix-moth.asp)
Червеногалова листна въшка	<i>Dysaphis devecta</i>	Къдрене на листа	Толерирани в биологичните овощни градини. Насърчаване на паразитни оси, златоочици, щипалки; гъбни паразити (виж: http://apples.hdc.org.uk/rosy-leaf-curling-aphid.asp)
Кръвна въшка	<i>Eriosoma lanigerum</i>	Щети по дърветата	Контрол на културите: насърчаване на щипалки, паразитни оси; физическо унищожаване на нашествениците (виж: http://apples.hdc.org.uk/woolly-aphid.asp)
Ябълкова тревна въшка	<i>Rhopalosiphum insertum</i>	Леко къдрене на листа	Толерирани в биологичните овощни градини. Насърчаване на хищници чрез убежища и растящи цъфтящи растения, които да хранят хищниците (виж: http://apples.hdc.org.uk/apple-grass-aphid.asp)
Ябълкова мушичка по листата	<i>Dasineura mali</i>	Подвиване на листа	Управление на дърветата. Естествени хищници, паразитни оси, следене използването на феромонни капани. (виж: http://apples.hdc.org.uk/apple-leaf-midge.asp)
Ябълкова издънка	<i>Psylla mali</i>	Изсмукването на сока умъртвява цъфтящите пъпки. Най-проблематично е при по-старите биологични овощни градини	Контрол на културите: насърчаване на хищни буболечки, намаляване на азотния статус (виж: http://apples.hdc.org.uk/apple-sucker.asp)

Зелена ябълкова листна въшка	<i>Aphis pomi</i>	Подвиване на листа/ намаляване на растежа	Толерирани в биологичните овощни градини. Контрол на културите чрез предоставянето на храна за хищници и убежища (виж http://apples.hdc.org.uk/green-apple-aphid.asp)
Цикадка	<i>Edwardsiana crataegi</i>	Напетняване на листата	Контрол на културите, изолация от дивите гостоприемници цикадки; естествени врагове, паразитни оси (виж http://apples.hdc.org.uk/leafhoppers.asp)
Ябълкова запетаевидна щитоносна въшка	<i>Lepidosaphes ulmi</i>	Отслабва дървото, създава секрет от медена роса	Контрол на културите: изолация от естествените растения-гостоприемници, естествени врагове, паразитни оси.
Брашнеста мана по ябълките	<i>Podosphaera leucotricha</i>	Намаляване размера на плода, загуба на листа и цветовете	Контрол на културите: премахване на първичните присадки чрез орязване, възможен бъдещ контрол чрез микопаразити (виж http://apples.hdc.org.uk/Apple-Powdery-Mildew.asp)
Струпяване	<i>Venturia inaequalis</i>	Щети по дървото и плода. Икономически, най-важната болест.	Използване на резистентни към струпяване разновидности за биологично земеделие. Контрол на културите: елиминирани на презимуващите носители на <i>Venturia inaequalis</i> , премахване на листа – боклук; управление на дървета (виж: http://apples.hdc.org.uk/Apple-Scab.asp)
Ябълкова антракноза (нектриен рак)	<i>Nectria galligena</i>	Вреда по дърветата; плодовете изгниват	Контрол на културите, премахване на увредени участъци, горене на клони, премахване на паднали плодове, избягване на високо-азотен тор. Възможен бъдещ биоконтрол (виж: http://apples.hdc.org.uk/apple-canker.asp)
Гниене на короната/ Бактериен пригор	<i>Phytophthora cactorum & P. syringae</i>	Болести на филизите и на подложката респективно	Контрол на културите: избягване на мокри места за нови овощни градини; добър дренаж на почвата; внимателен подбор на подложката; високо присаждане на дървета, за да се избегне бактериения пригор; внимателно засаждане (виж: http://apples.hdc.org.uk/Crown-Rot-and-Collar-Rot.asp)
Ранно кафяво гниене	<i>Monilia laxa f. sp. mali</i>	Загуба на цветовете	Премахване на цветовете
Саждиви петна и мухоцвък	<i>Gloeodes pomigena & Schizothyrium pomi</i>	Повърхностни петна, които намаляват оценката на плода при търговия	Контрол на културите: подрязване на храсти; резитба и контрол на плевелите, за да се позволи по-добър поток на въздуха (виж: http://apples.hdc.org.uk/Sooty-Blotch.asp)
Огнен пригор	<i>Erwinia amylovora</i>	Бактерията причинява увяхване на цветовете и загуба на филизите при някои податливи видове	Контрол на културите; премахване/подрязване на близорастящ глог и на чувствителни декоративни растения. Избягване на късно поливане/второстепенни цъфтящи видове. Избягване на прекалено напояване, прекалени азотни добавки (виж: http://apples.hdc.org.uk/Fireblight.asp)
Сребърен лист	<i>Chondrostereum purpureum</i>	„Посребряването“ на листата, загуба на филизи	Употреба на боя върху по-сериозните рани от резитбата/ преструктурирането; избягване на резитба в мокро време; унищожаване на засегнатата дървесина чрез горене (виж: http://apples.hdc.org.uk/Silver-Leaf.asp)
Болест при пресаждане на ябълкови дръвчета	<i>Pythium spp.</i>	Слабост на дърветата след пресаждане, заради намалената коренова система.	Избор на подложка, пресаждане в стари лехи, набраздяване на дупките за засаждане. (виж: http://apples.hdc.org.uk/Apple-Replant-Disease.asp)



ИЗТОЧНИЦИ

Agroscope (2015) Apple breeding. <http://www.agroscope.admin.ch/zuechtung-spezialkulturen/05895/05898/index.html?lang=en>, Retrieved 28/05/2015

Allsopp, M., Huxdorff, C., Johnston, P., Santillo, D. & Thompson, K. (2015) Pesticides and our health: a growing concern, Greenpeace Research Laboratories, UK: 54pp. URL: <http://www.greenpeace.to/greenpeace/wp-content/uploads/2015/05/Pesticides-and-our-Health.pdf>

Barrett, B., Gleason, M., Helland, S., Babadoost, M. & Weinzierl, R. (undated) Codling moth management in apple. USDACM Bulletin, Publ. US Department of Agriculture: 6pp. URL: <http://www.public.iastate.edu/~appleipm/appleIPMMod/doc/USDACMBulletin.pdf>, Retrieved 02/05/2015

Bessin, R. (2010) Codling Moth. ENTFACT 203. Publ. University of Kentucky URL: <http://www2.ca.uky.edu/entomology/entfacts/entfactpdf/ef203.pdf>, Retrieved 02/06/2015

Brun, C.A., & Bush, M.R. (2013) Organic pest and disease management in home fruit trees and berry bushes. Report EM066E publ. Washington State University Extension Publ. WSU/USDA: 27pp. URL: <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/EM066E/EM066E.pdf>, Retrieved 05/06/2015

Baumgartner, I., Franck, L., Silvestri, G., Patocchi, A., Duffy, B., Frey, J. & Kellerhals, M. (2010) Advanced strategies for breeding fire blight resistant high quality apples. Proceedings of the 14th International Conference on Organic Fruit Growing 2010. URL: http://www.ecofruit.net/2010/4_RP_I_Baumgartner_L_Franck_G_Silvestri_et_al_S31bis37.pdf, Retrieved 29/05/2015

Brown, S.K. & Maloney, K.E. (2013) An update on apple cultivars, brands and club-marketing. New York State Horticultural Society, New York Fruit Quarterly: Spring 2013 <http://www.nyshs.org/fq.php> Retrieved 29/05.15, Retrieved 29/05/2015

Caldwell, B., Sideman, E., Seaman, A., Shelton, A. & Smart, C. (2013) Resource guide for organic insect and disease management. 2nd edn. Publ. New York State Agricultural Experiment Station (NYSAES): 210pp. URL: <http://web.pppmb.cals.cornell.edu/resourceguide/pdf/resource-guide-for-organic-insect-and-disease-management.pdf>, Retrieved 02/06/2015

DEFRA/HDC (2015) Apple best practice guide. Publ. UK Department of Environment, Food and Rural Affairs/ Horticultural Development Company URL: <http://apples.hdc.org.uk/>, Retrieved 05/06/2015

Dunley, J.E., & Welter, S.C. (2000) Correlated cross-resistance in azinphosmethyl resistant codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Economic Entomology* 93(3): 955-962.

EC (2011) Final report on plant protection products. Expert group for technical advice on organic production (EGTOP) Publ. Directorate-General for Agriculture and Rural Development. EGTOP/3/2011. 30pp. URL: http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/expert-advice/documents/final-reports/final_report_egtop_on_plant_protection_products_en.pdf, Retrieved 05/06/2015

EFSA (2015) The 2013 European Union report on pesticide residues in food. Scientific report of EFSA. Publ. European Food Safety Authority, Parma, Italy: 169pp. URL: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/4038.pdf>, Retrieved 29/05/2015

El-Sayed, A.M., Suckling, D.M., Byers, J.A., Jang, E.B. & Wearing, C.H. (2009) Potential of "Lure and Kill" for long-term pest management and eradication of invasive species. *Journal of Economic Entomology* 102: 1815-1835.

El-Sayed, A.M., Suckling, D.M., Wearing, C.H., and Byers, J.A. (2006). Potential of mass trapping for long-term pest management and eradication of invasive species. *Journal of Economic Entomology* 99: 1550-1564.

EURAF (2015) Featured Farm: Wakelyns Agroforestry- A diverse organic silvoarable system in the UK. European Agroforestry Association Newsletter No. 10 March 2015. URL: https://euraf.isa.utl.pt/newsletters/newsletter_10#p3, Retrieved 01/06/2015

Eurostat (2007) The use of plant protection products in the European Union, Data 1992-2003. Eurostat Statistical Books, Publ. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg: 222pp. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/product?code=KS-76-06-669&language=en> Retrieved 29/05/2015

Foster, R.E. (2014) Fruit insects; European red mite management. Purdue University Extension. Report E-258-W: 6pp. URL: <http://extension.entm.purdue.edu/publications/E-258.pdf>, Retrieved 01/06/2015

FSA (2006) Pesticide residue minimisation crop guide: Apples. Published: Food Standards Agency, UK: 54pp. URL: <http://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/cropguideappledec06.pdf>, Retrieved 29/05/2015

Godfrey, L.D. (2011) Spider mites. Pest notes publication 7405. Publ. University of California Statewide Integrated Pest Management Program University of California, Davis, CA 95616: 4pp. URL: http://www.iobc-wprs.org/pub/bulletins/bulletin_2007_30_04_abstracts.pdf, Retrieved 30/05/2015

Graf, B., Hopli, H. & Hohn, H. (2003) Optimising insect pest management in apple orchards with SOPRA, IOBC/WPRS Bulletin 26: 43-50.

Helsen, H., Trapman, M., Polfliet, M. & Simonse, J. (2004) Presence of the common earwig *Forficula auricularia* L. in apple orchards and its impact on the woolly apple aphid *Eriosoma lanigerum* (Hausmann). Proceedings of the International Workshop on Arthropod Pest Problems in Pome Fruit Production Lleida (Spain) 4 – 6 September, 2006. URL http://www.iobc-wprs.org/pub/bulletins/bulletin_2007_30_04_abstracts.pdf Retrieved 01/06/2015

Helsen H. & Simonse J. (2006) Oorwormen helpen de fruitteler. *Fruitteelt* 96(16): 14-15.

Helsen, H. & Winkler, K. (2007) Oorwormen (Dermaptera) als belangrijke predatoren in boomgaarden, *Entomologische Berichten* 67(6): 275-277.

Hinman, T. & Ames, G. (2011) Apples: organic production guide. Publ. The National Sustainable Agriculture Information Service (ATTRA) Report IP020: 40pp. URL: <http://www.ucanr.org/sites/placernevadasmallfarms/files/112366.pdf>, Retrieved 03/06/2015

Jones, V.P., Brunner, J.F., Grove, G.G., Petit, B., Tangren, G.V. & Jones, W.E. (2010) A web based decision support system to enhance IPM programs in Washington tree fruit. *Pesticide Management Science* 66: 587-595 URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.1913/epdf>, Retrieved 01/06/2015

Kellerhals, M., Baumgartner, I.O., Schütz, S. & Patocchi A. (2014) Challenges in breeding high quality apples with durable disease resistance. Proceedings of the 16th International Conference on Organic Fruit Growing 2014. URL: http://www.ecofruit.net/2014/2RP_Kellerhals_breeding_p15-21.pdf, Retrieved 29/05/2015

Kumar, S., Bink, M.C.A.M., Volz, R.K., Bus, V.G.M. & Chagné, D. (2012) Towards genomic selection in apple (*Malus × domestica* Borkh.) breeding programmes: prospects, challenges and strategies. *Tree Genetics & Genomes* 8: 1-14.

Larbi, M., Gobat, J.-M. & Fuchs, J.G. (2006) Inhibition of the apple scab pathogen *Venturia inaequalis* and the grapevine downy mildew pathogen *Plasmopara viticola* by extracts of green waste compost. In: Kraft, Eckhard; Bidlingmaier, Werner; de Bartoldi, Marco; Diaz, Luis F. and Barth, Josef (Eds.) ORBIT 2006 : Biological Waste Management. From Local to Global; Proceedings of the International Conference ORBIT 2006. Verlag ORBIT e.V., Weimar, chapter Part 2: 529-537. URL: http://www.biophyt.ch/documents/ORBIT2006_%20Larbi_%20et_al.pdf, Retrieved 02/06/2015

Losey, J.E. & Vaughan, M. (2006) The economic value of ecological services provided by insects. *BioScience* 56: 311-323.

Mahr, D.L., Whitaker, P. & Ridgway, N. (2008) Biological control of insects and mites: An introduction to beneficial natural enemies and their use in pest management. Publ. University of Wisconsin Co-operative Extension

Publishing, Madison WI: 110pp. URL: <http://learningstore.uwex.edu/Assets/pdfs/A3842.pdf>, Retrieved 02/05/2015

Mason P.G., Gillespie D.R. & Vincent, C. (Eds.) (2009) Proceedings of the Third International Symposium on Biological Control of Arthropods. Proceedings of the Third International Symposium on Biological Control of Arthropods. Christchurch, New Zealand, 8-13 February 2009, United States Department of Agriculture, Forest Service, Morgantown, WV, FHTET-2008-06: 636pp.

Mayer, D. (2010) The complete guide to companion planting, Atlantic Publishing Group, Inc. Ocala, Florida US.

Mols, C.M.M. & Visser, M.E. (2007) Great tits (*Parus major*) reduce caterpillar damage in commercial apple orchards. *PLoS ONE* 2(2): e202. doi:10.1371/journal.pone.0000202

PAN-UK (2007) Crop factsheet: apples- conventional, IPM and organic. Pesticide News. Publ. Pesticides Action Network-UK, June 2007: 18-21. URL: <http://www.pan-uk.org/pestnews/Issue/pn76/pn76%20p18-21.pdf>, Retrieved 02/06/2015

PAN-Europe (2007) State of the art Integrated Crop Management and organic systems in Europe with particular reference to pest management: Apple production. Publ. Pesticides Action Network Europe: 21pp. URL: http://www.pan-europe.info/Resources/Reports/Apple_production_review.pdf, Retrieved 09/06/2015

Parada, R.Y., Murakami, S., Shimomura, N., Egusa, M. & Otani, H. (2011) Autoclaved spent substrate of hatakeshimeji mushroom (*Lyophyllum decastes* Sing.) and its water extract protect cucumber from anthracnose. *Crop Protection* 30: 443-450

Peck, G.M. & Merwin, I.A. (2009) A growers guide to organic apples. NYS IPM Publication no. 223. Publ. New York State Department of Agriculture and Markets and the Department of Horticulture, Cornell University: 64pp. URL: http://nysipm.cornell.edu/organic_guide/apples.pdf Retrieved 05/06/2015

Pimentel, D. & Burgess, M. (2014) Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States. Chapter 2 in: Pimentel, D & Reshin, R [eds] *Integrated Pest Management*, Publ. Springer Science & Business Media, Dordrecht: 47-72.

Psota, V., Ourednikova, J. & Falta, V. (2010) Control of *Hoplocampa testudinea* using the extract from *Quassia amara* in organic apple growing. *Horticultural Science (Prague)* 37: 139-144. URL: <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/29361.pdf>, Retrieved 04/06/2015

Sagar, M.P., Ahlawat, O.P., Raj, D., Vijay, B. & Indurani, C. (2009) Indigenous technical knowledge about the use of spent mushroom substrate. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 8: 242-248. URL: <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/3962/1/IJTK%208%282%29%20242-248.pdf>, Retrieved 02/06/2015

Sandanayaka, W.R.M. & Charles, J.G. (2006) Host location and ovipositional behavior of *Platygaster demades* Walker (Hymenoptera: Platygasteridae) and egg parasitoid of apple and pear leaf curling midges. *Journal of Insect Behaviour* 19(1): 99-113.

Solomon M., Fitzgerald J. & Jolly R. (1999) Artificial refuges and flowering plants to enhance predator populations in orchards. *IOBC-WPRS Bulletin* 22: 31-37.

Tóth, M., Landolt, P., Szarukán, I., Szólláth, I., Vitányi, I., Péntes, B., Hári, K., Jósvai, J. K. & Sándor, K. (2012) Female-targeted attractant containing pear ester for *Synanthedon myopaeformis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 142: 27-35.

Trapman, M. & Jansonius, P.J. (2008) Disease management in apple orchards is more than applying the right product at the correct time. *Proceedings of the 13th International Conference on Organic Fruit Growing*: 16-22. URL: <http://www.ecofruit.net/2008/016-022.pdf>, Retrieved 01/06/2015

Troggio, M., Gleave, A., Salvi, S., Chagné, D., Cestaro, A., Kumar S., Crowhurst R.N. & Gardiner, S.E. (2012) Apple,

from genome to breeding. *Tree Genetics & Genomes* 8: 509-529.

Vogel, B. (2014) Smart breeding: the next generation. Publ. Greenpeace International, Amsterdam: 59pp. URL: <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/agriculture/2014/468-SmartBreeding.pdf>, Retrieved 29/05/2015

Vogt, H., & Weigel, A. (1999) Is it possible to enhance the biological control of aphids in an apple orchards by flowering strips? *Integrated Plant Protection in Orchards. IOBCWPRS Bulletin* 22: 39-46.

US Apple Association (2011) Production and utilization analysis. Publ. US Apple Association, Vienna Virginia: 42pp. URL: <http://www.yvgsa.com/pdf/facts/USApple2011ProductionAnalysis.pdf>, Retrieved 09/06/2015

Velasco, R., Zharkikh, A., Affourtit, J., Dhingra, A., Cestaro, A., Kalyanaraman, A. et al. (2010) The genome of the domesticated apple (*Malus × domestica* Borkh.). *Nature Genetics* 42: 833-841.

Voudouris, C.Ch., Sauphanor, B., Franck, P., Reyes, M., Mamuris, Z., Tsitsipis, J.A., Vontas, J. & Margaitopoulos, J.T. (2011) Insecticide resistance status of the codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) from Greece. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 100: 229-238.

Walker, J. T. S. (1989) *Eriosoma lanigerum* (Hausmann), woolly apple aphid (Homoptera: Pemphigidae). Chapter 34. In: *A Review of Biological Control of Invertebrate Pests and Weeds in New Zealand 1874-1987*, (P. J. Cameron, R. L. Hill, J. Bain, and W. P. Thomas, Eds.): CAB International/DSIR Entomology Division. Technical Communication 10: 197-199.

WAPA (2015) World data report: apple and pear production by country and year. Publ. World Apple and Pear Association URL: http://www.wapa-association.org/docs/2014/World_apple__pear_exports_2003-2012.xls, Retrieved 29/05/2015

Weller, S.C., Culbreath, A.K., Gianessi, L. & Godfrey, L.D. (2014) The contributions of pesticides to pest management in meeting the global need for food production by 2050. *CAST Issue Paper 55*. Publ. Council for Agricultural Science and Technology, Ames, Iowa November 2014: 28pp. URL: http://www.cast-science.org/file.cfm/media/products/digitalproducts/CAST_IP55_Contributions_of_Pesticid_4992B5674417F.pdf

Wright, H.L., Ashpole, J.E., Dicks, L.V., Hutchison, J. & Sutherland, W.J. (2013) Enhancing natural pest control as an ecosystem service: evidence for the effects of selected actions. *NERC Knowledge Exchange Programme on Sustainable Food Production*. Publ. University of Cambridge, Cambridge: 106pp. URL: <file:///C:/Users/grl/Downloads/Natural%20Pest%20Control%20Synopsis%202013%20-%20FINAL.pdf>, Retrieved 02/06/2015

Yohalem, D.S., Harris, R.F. & Andrews, J.H. (1994) Aqueous extracts of spent mushroom substrate for foliar disease control. *Compost Science and Utilization* 2: 67-74.

Yohalem, D.S., Nordheim, E.V. & Andrews, J.H. (1996). The effects of spent mushroom compost on apple scab in the field. *Phytopathology* 86: 914-922.

Освобождаване от отговорност

Земеделieto без пестициди разчита на реконструиране на земеделската система, за да включи тя биоразнообразие в селското стопанство. В допълнение, този вид земеделие прилага многобройни земеделски практики, за да предотврати, а не да се бори с щетите от вредители. „Грийнпийс“ насърчава практикуването на земеделие без пестициди, приемайки, че в определени случаи на фермерите може да им се наложи да използват някои биопестициди или минерални смеси, одобрени за употреба в биологичното земеделие (макар и потенциално те да могат да нанесат известна вреда върху околната среда). Въпреки че тези условия не са свършени, ние разбираме, че фермерите често са под голямо напрежение да предпазят реколтата си. Това подчертава острата нужда от повече изследвания за подобряване на екологичните земеделски решения.

Как екологичните
решения могат да
процъфтят

„Грийнпийс“ е независима
глобална организация,
която работи за промяна на
нагласите и поведението, с
цел защита и опазване на
околната среда и подкрепа на
мира.

„Екологично управление на
вредителите и алтернативен контрол за
най-основните болести и вредители по
ябълките“

Автори: Janet Cotter, Paul Johnston, David Santillo, Marc van der
Sterren, Herman van Bekkem

Редактор: Martin Baker

Снимки на кориците:

© Greenpeace / Fred Dott

Дизайн: Lukas Schwabegger

Докладът е публикуван през юни 2015 г. от:

Greenpeace Netherlands

NDSM-Plein 32

1033 WB Amsterdam

За повече информация:

greenpeace.bg

greenpeace.org

twitter [gpbulgaria](https://twitter.com/gpbulgaria)

facebook [Грийнпийс България](https://www.facebook.com/Грийнпийс_България)

GREENPEACE

