

Биологично производство на плодове

Ирина Станева*, Мария Господинова

Институт по овощарство, Пловдив

*E-mail: tsarewa@abv.bg

Резюме

Европа е основен производител на биологични плодни култури. Потребителското търсене на биологично отгледана продукция се е увеличило драстично през последното десетилетие, най-вероятно поради възприеманите ползи за околната среда и човешкото здраве. Все повече и повече потребители са готови да плащат премийни цени за органични плодове, благодарение на убеждението, че биологичните продукти са безопасни, чисти, по-питателни, здравословни, с по-добри вкусове и по-екологосъобразни от традиционните плодове, където управленските практики се различават от тези в конвенционалното производство. Синтетичните продукти обикновено не се допускат при биологичното производство на плодове: например при извършване на растителна защита и осигуряване на хранителни вещества за растенията, са разрешени само природни продукти съгласно стандартите на IFOAM. Целта на тази статия е да се направи преглед на научно обоснована информация за въздействието на органичните хранителни източници върху добива и качеството на плодовете, свойствата на почвата и рисковете за околната среда.

Ключови думи: биологично производство; органични плодове; биопродукти, околна среда; естествени ресурси

Organic fruit production

Irina Staneva*, Maria Gospodinova

Fruit Growing Institute, Plovdiv 4004, Bulgaria

*E-mail: tsarewa@abv.bg

Abstract

Staneva, I. & Gospodinova, M. (2018). Organic fruit production. *Rastenievadni nauki*, 55(2), 53-62 (Bg).

Europe is a major producer of organic fruit crops. Consumer demand for organically grown produce has increased dramatically over the past decade, most likely because of the perceived benefits to the environment and human health. More and more consumers are thus prepared to pay premium prices for organic fruits thanks to the perception that organic products are safe, clean, more nutritious, healthy, better-tasting and environmentally friendlier than conventional fruits. Interest in organic fruit production has expanded in recent years, where management practices differ from those in conventional production. Synthetic products are generally not allowed in organic fruit production: for example in plant protection and nutrient supply, only natural products are permitted according to IFOAM standards. The objective of this article is to review scientifically based information dealing with the effects of organic nutrient sources on crop yields and quality, soil properties, and environmental risks.

Key words: organic production; organic fruits; bioproducts; environment; natural resources

Биологичното производство на плодове е система, която ограничава използването на изкуствени торове, синтетични пестициди, растежни регулатори и генно модифицирани организми

(Наредба № 1 от 2013 г.). Ключовите принципи и практики на биологичното производство целят да се запази за дълго плодородието на почвата, снабдяването на растенията с необхо-

димите хранителни вещества чрез естествени или органични торове, контролиране на плевелите, неприятелите и болестите чрез ротация на културите, използване на естествени хищници и ограничение на химичните третираня с цел опазване на околната среда (биологичното разнообразие, водата и т.н.) (Peck et al., 2006; Herencia et al., 2007; Merwin and Peck, 2009; Singh et al., 2009). През последните години се увеличават площите за биологично производство, но за да бъде успешно начинанието, то се нуждае от ефективно управление на плодородието на почвата, като се осигурява икономическа печалба и се поддържат стандартите за качество на плодовете. Европа е основен световен пазар и производител на органични храни и нарастването на площите продължава и при финансова рецесия. Пазарът за биологично произведени плодове нараства и привлича все повече клиенти, които избират продукт с желани качества и се засилва идеята, че биологичното производство на плодове е перспективен икономически модел. Това е тенденция, която обхваща не само развитите страни – данните показват, че ежедневно хиляди хора започват да консумират органични храни (Denver and Jensen, 2014). В Европа и в много страни по света търсенето и производството на биологични плодове се увеличава. Свежите плодове и зеленчуци са най-предпочитаните органични продукти в Европа и са около 1/3 и 1/5 от продаваните на пазарите. Консумацията е най-голяма в Италия, Норвегия, Швеция и Германия (Weibel et al., 2013; Willer and Schaack, 2015).

През 2012 г. площите за производство на биологични плодове в света са 156 768 ha. Европа е световен лидер в продажбата и производството на органични храни. Площите с овощни култури включват 192 700 ha лозя, 187 000 орехоплодни, 94 800 овощни на умерения климат, 26 096 ягодоплодни и 31 800 цитрусови. Западна Европа прибави през последните две години нови 4000 ha биологично производство на ябълки, дължащо се на нарасналото търсене на пазара на органични плодове и намаляване цената на конвенционалното производство. Страните с най-големи площи за производство на биологични плодове са Полша (42 000 ha), Италия и САЩ (по 18 000 ha), Турция (12 000 ha) и Франция (10 000 ha). Основните овощни видове са ябълки –

половината от площите, следвани от сливи, кайсии, череши и круши (по 7%, праскови и нектарини (5%). Полша има 44% от общите площи с биологични ябълки. В България има предпоставки за биологично производство на плодове, но са нужни много знания и голямо желание на производителите, за да се занимават с този вид производство. В страната органично произведени овощни видове се отглеждат върху 2155 ha.

Щатът Вашингтон е лидер в биологичното производство на ябълки, круши и череши в САЩ (Granatstein et al., 2013; Kirby and Granatstein, 2014; Granatstein et al., 2016). През 2010 г. биологичното производство на плодове заема 20 658 акра в резултат от последните 20 години. Сертифицираното биологично производство на ябълки в САЩ е концентрирано в щатовете Вашингтон (13 000 акра), Калифорния (3000), Аризона (900) и др. Основно са застъпени сортовете Гала, Фуджи и Червена превъзходна, които се продават в свеж вид. Сравнително нови сортове за биологично производство са Pink Lady, Pipin и Braeburn. Добивите във Вашингтон при биологично отглеждане са с 18% по-ниски в сравнение с конвенционалното. Цената на биологичните ябълки е по-висока в сравнение с конвенционалните, като през 2007 г. е съответно 0,55 долара за 454 g. Нарастват и площите на крушите, които са се увеличили от 619 през 2000 г. до 2033 акра през 2010 г. Сортовете Вилимова масловка и д-р Жул Гюьо съставляват 65% от всички сертифицирани площи през 2010 г. В същото време площите с биологични череши са се увеличили от 193 на 2147 акра.

С приема на здравословни храни, един от положителните аспекти на биологичното земеделие е и желанието да се намалят вредните ефекти от прилагането на пестициди и минерални торове, тъй като биологичното отглеждане възстановява естествения баланс в околната среда.

При биологичното плодпроизводство органичните торове се превръщат в основен, а в някои технологични схеми и единствен източник на внасяни отвън хранителни вещества за отглежданите култури. Приложението на оборски тор и мулчирането подобрява плодородието на почвата, но е трудно да се определи количеството на внесените и изнесени хранителни вещества от културите, дължащо се на непостоянния състав на тези органични добавки. Това може да

доведе до по-ниски добиви и непряко да предизвика нарастване на себестойността на продукцията. Поради ниското съдържание на хранителни вещества в торовете за биологично производство, те трябва да се прилагат в по-големи количества, отколкото при конвенционалното производство, за да се осигурят необходимите минерални вещества за растенията. Важно е да се отбележи, че прекомерната употреба и злоупотребата с торове, подходящи за органично производство, може да предизвика екологични проблеми, като нитратно и фосфорно замърсяване на повърхностните води.

Добивите при биологично производство на ябълки често са с 15-30% по-ниски в сравнение с конвенционалното или интегрираното производство. Непостоянните и по-ниски добиви често се дължат на недостатъчното натоварване с плодове, неефективната борба с неприятели, болести, плевели и дефицита на хранителни вещества. Причините са: липса на достатъчно ефективна растителна защита от болести и неприятели, силна конкуренция с плевелите, отчетливо алтернативно плододаване (Weibel, 2002; Bertschinger et al., 2004; Gianessi and Williams, 2011). Много от производителите се стремят да интензифицират торенето на дърветата. Влиянието на торовете върху добива и качеството на продукцията не е достатъчно проучено и дори когато добивът се увеличава, има известен риск за понижаване качеството на плодовете, което е неприемливо за много от потребителите. Органичните торове винаги са по-скъпи от минералните. Дори ако оборският тор е от собствена ферма, извозването и внасянето му е трудно.

Компостът е добър източник на хранителни вещества за овощните дървета, но времето за минерализиране и освобождаване е трудно да се предвиди. Дългогодишен опит в Италия проследява влиянието на органичното торене върху плодородието на почвата, степента на запасеност на овощните дървета и износа на хранителни вещества в нектариново насаждение (Toselli et al., 2013). Изпитано е влиянието на оборски тор (10 t/ha при засаждането) и компост (5 t/ha и 10 t/ha). Констатирано е, че съдържанието на нитратния азот в почвата нараства при внасяне на по-високата норма компост. Добивът и размерът на плодовете се увеличават при торене с 10 t/ha компост на година. Съдържанието на N, Mg,

Mn, Fe, Cu в листата на дърветата, торени с 10 t/ha компост на година, е по-високо в сравнение с другите варианти.

Биоторовете са микробиални препарати, съдържащи живи клетки на различни микроорганизми, които имат способността да мобилизират хранителните вещества в почвата, подпомагат възстановяването на микрофлората и подобряват почвеното плодородие (Rozpara et al., 2014). Изпитаните комбинации в Полша показват увеличение на добивите с 20-30% и стимулиране на растежа в сравнение с неторената контрола. Торените с Vinassa, Humus UP и оборски тор имат най-висок процент плодове с диаметър над 7 cm при ябълки Ariwa.

Проучванията на Reganold et al. (2001) на конвенционално, интегрирано и биологично производство на ябълки в САЩ показват, че няма съществени различия в получените добиви, но при биологичната система се осигурява по-добро качество на почвата и влиянието върху околната среда е по-слабо в сравнение с конвенционалната. Когато се сравняват конвенционалната и интегрираната системи с биологичната, се оказва, че последната осигурява по-сладки и по-слабо кисели плодове, по-висока доходност и по-голяма енергийна ефективност. Друго изследване в САЩ при ариден климат показва, че няма съществени различия в добива и напречното сечение на дърветата в интегрираната и биологичната овощна градина (Peck et al., 2010). Сравнителното изпитване на биологично и интегрирано производство на ябълки (Rewena, Retina, Reanda) в Унгария показва, че няма различия в съдържанието на хранителните елементи в почвата между двете системи (Nagy et al., 2013). Системата на производство и сортът не оказват съществено влияние върху концентрацията на основните хранителни вещества в листата. Сортът по-силно влияе върху съдържанието на киселини в плодовете в сравнение с начина на отглеждане на насаждението. Захарите не се променят значително в зависимост от сорта и системата на отглеждане.

Подобно изследване е проведено в южна Бразилия, където е оценяван добива и качеството на плодвата продукция при два сорта ябълки (Роял Гала и Фуджи) при конвенционална и биологична система на производство (Amarante et al., 2008). Дърветата, отглеждани при биоло-

гичната система, имат по-ниско съдържание на калий, магнезий и азот в листата и плодовете и при двата сорта, по-дребни плодове и по-нисък добив от Фуджи в сравнение с конвенционалната система. Плодовете обрани при консумативна зрялост от биологичната градина са с по-силна жълта окраска на кожицата, по-високо съдържание на разтворими соли, плътност, твърдост, по-силно червеникаво-кафяво оцветяване.

Сравнителното изпитване в две ябълкови градини отглеждани биологично и конвенционално показва, че дърветата имат еднакъв прираст на едногодишните клонки, еднакви показатели за качество на плодовете, в това число общите разтворими вещества, рН на сока, титруемите киселини и индексите на оцветяване (Russos et al., 2009). Добивът при традиционното производство е два пъти по-висок, както и съдържанието на флаваноици и дифеноли. Съдържанието на азот в плодовете при конвенционалното производство е по-високо в сравнение с биологичното, докато концентрацията на калий, калций, натрий и манган нараства при биологичното. Значителни различия са наблюдавани между системите на отглеждане, относно съотношенията на хранителните елементи, но техните стойности са в границата на допустимите и при двете системи.

Съдържанието на фенолите в листата и плодовете при биологично производство на ябълки е по-високо (10-20%) в сравнение с интегрираното производство (Petkovsek et al., 2010). Начинът на отглеждане оказва влияние върху полифенолите и антиоксидантната активност на листата и плодовете. Биологичните плодове показват по-високо съдържание на хидрооксидиаминовите киселини, кверцитина и общите феноли, отколкото при интегрираното отглеждане.

В Испания е проведен опит с ябълки от сортовете Фуджи и Златна превъзходна, отглеждани по конвенционален и по биологичен начин. Отчетено е нарастване на съдържанието на витамин С, по-голяма твърдост, киселини и концентрация на разтворими соли в плодовете при биологично отглежданите в сравнение с конвенционално отглежданите плодове, средното тегло е по-ниско (Reig et al., 2007). Отчита се забавяне на узряването на биологичните плодове (по-нисък скорбелен индекс) при Златна превъзходна. Roth et al. (2005, 2007) констатира, че

няма различия в аромата, летливите вещества и други качествени показатели на ябълковите плодове от три различни района на Белгия при конвенционално и биологично производство, както при беритбата, така и след съхранение.

Добивите от ягоди при органичното производство в САЩ са 50-60% от средните, получени за културата в страната. Изследванията за антиоксидантната активност на два сорта ягоди показват, че биологично произведените плодове имат по-високи стойности на показателя (31,5%) в сравнение с интегрирано отглежданите (Blando et al., 2012).

Растителната защита на биологично отглежданите овощни култури има за задача едновременно да се съобразява с два принципа – регулация за биологичната продукция и законодателството за пестицидите. Научни, регулаторни и икономически аспекти може да ограничат регистрацията на субстанции в една или друга страна. Основната грижа на биологичното производство е всички мероприятия да опазват околната среда. В същото време трябва да са икономически изгодни. Провеждането на растителнозащитните мероприятия според тези изисквания се променя. Икономически приемливо е културите да са ефективно защитени от болести и неприятели, като се отчита влиянието върху организмите.

Основният принцип на растителната защита при биологичното производство е поддържане на здравния статус на растенията с превантивни мерки, като се отглеждат устойчиви на болести и неприятели видове и сортове, ротация на културите, култивационни техники и профилактика. Директни методи на растителна защита трябва се провеждат само ако тези практики са недостатъчни. Сярата и сероваровият разтвор са най-често използвани за борба срещу струпяването при ябълката (Peck and Merwin, 2008, 2010; Hinman and Ames, 2011), но са фитотоксични за растенията. Въпреки, че не са карцерогени, те може да предизвикат респираторни проблеми при хората. Изследванията показват, че се понижава добивът, съдържанието на хлорофил и размерът на плодовете при третираните със сяра и сероваров разтвор дървета (McArtney et al., 2006). Все още няма органични фунгициди, алтернатива на медните, сяра и сероваров разтвор, за предпазване на чувствителните сорто-

ве от струпяване (Cromwell et al., 2011; Jamar and Lateur, 2006; Jamar et al., 2008, 2010). Калциевият карбонат се използва за борба с болестта в някои изследвания в Швейцария и Холандия (Jong and Van der Maas, 2008; Tamm et al., 2006). Третирането е по-ефективно в сравнение със сяра и сероваров разтвор, но само когато се прилага превантивно.

Bacillus subtilis е активната съставна част на търговския фунгицид Серенада (Serenade) и показва активност срещу огнен пригор при ябълките, но не се съобщава за ефективност срещу други важни гъбни заболявания (Sundin et al., 2009). Необходимо е на мястото на инсектицидите, поразяващи до голяма степен и полезните насекоми, да се включат повече биологични препарати.

Биологичното производство на ябълки е по-лесно от това на череша, като се има предвид, че има създадени и внедрени ябълкови сортове, които са устойчиви на най-важната болест – струпяване (Brawn and Maloney, 2008). Устойчивостта при ябълката е фокусирана към четири важни болести: струпяване, брашнеста мана, горчиви петна и коренов рак. Обединението на фермерите в Германия препоръчва при създаване на нови насаждения да се засаждат 20-30% устойчиви ябълкови сортове. В Европа през 2007 г. 12% от общата продукция са сортовете Toras и Santana. В резултат на проведените изпитвания по-късно бяха предложени сортовете Gaia, Galiwa, Merkur, Natura, Opal, RRI 037, Renoar и Sirius, които осигуряват по голям избор, както за фермерите, така и за потребителите на биологични плодове. Крушовият сорт Конференция е основният в биологичното производство на Холандия, тъй като е по-малко чувствителен в сравнение с другите сортове. Конкорд показва по-слаба чувствителност към струпяване.

След избора на правилния сорт за определеното място и на културните мероприятия, профилактиката е третият ключ за растителна защита в органичното земеделие. С цел намаляване на заразата с аскоспори на струпяването през пролетта се прилага мулчиране и нарязване на падналите листа, или изнасянето им извън насаждението. Профилактиката води до 50-90% по-слабо нападнати от болестта плодове, в сравнение с фунгицидната програма без профилактика (Triloff, 2006).

Освен това при ябълката е решен и проблема с друг важен неприятел – ябълковия плодов червей, срещу който може успешно да се използват диспенсери и биопрепарати. За успешен контрол на вредителя стопаните трябва да знаят, че насаждението или не трябва да е в близост до други, където не се провеждат третирания, или да се води конвенционална растителна защита. Необходимо е на мястото на инсектицидите, поразяващи до голяма степен и полезните насекоми, да се включат повече биологични препарати. Те са разработени на базата на различни болестотворни микроорганизми и други полезни насекоми. Пример за това е гранулозния вирус по ябълковия плодов червей (Carpovirusine, Cyd-X) в препарата Мадекс. Съдържа инсектициден бактовирин, зърнест вирус (*Грануловирус*) на *Cydia pomonella*, който е специфичен за ларвата на червея и регистриран за третиране на ябълки, круши и сливи. Вирусът инфектира ларвата след поглъщане и тя спира да се храни и евентуално умира. Препоръчва се да се прилага след снасяне на яйцата, преди ларвата да е пробила плодовете. Добри резултати се наблюдават при две третирания за всяко поколение през вегетацията.

Бактерията *Bacillus thuringiensis* е в основата на препаратите Бактецин 1ДП, Батик, Д-стоп, Къстъм ларво, Лепинокс, Турецид 48 ЛВ, Форей, Дипел, предназначени за борба с различни листогризещи насекоми. Съдържат спори и кристален ендотоксин (токсичното вещество се свързва с бактериалната клетъчна стена и се освобождава, когато бактерията се разпада), които трябва да се поемат от ларвата. Абаментинът - *Abamectin (Avermectin)* - е синтез на щам от гъбата *Streptomyces avermitilis* за борба с листните въшки. Биологичните препарати имат кратък период на последствие и се влияят значително от въздействието на околната среда – температура, влага, светлина.

Друг биологичен препарат, който намираща широко приложение като биопестицид, е Azadirachtin (Aza-Direct, Neemix), отблъскващо голямо разнообразие от вредители като листни въшки, молци, белокрылки, листоминиращи молци, цикади, въшки, крушова бълха, дървеници, акари, бръмбари, скакалци, нематоди и ларви на пеперуди. Маслото получено от семната на дървото *Azadirachta indica* не е вредно за

бозайници, птици, земни червеи и полезни насекоми като пеперуди, пчели и калинки. Clarified Neem oil (Trilogy) се използва за контрол над вредителите или потискането им, но може да се прилага като фунгицид, инсектицид и акарицид. Изследванията за борба със струпяването показват, че не е ефективен. Препаратът не може да се смесва с други пестициди и сяр.

Pyrethrin (Pyganis) е препарат, който се прилага срещу ябълковата плодова оса, ябълковия плодов червей, сливовия хоботник и листомириращи молци. Чувствителен е на ултра виолетовите лъчи и се препоръчва за третиране късно вечер.

Spinosad, получен от естествено срещаната бактерия (*Beauveria bassiana*), е ефективен за контролиране на черешовата муха и е одобрен за използване като органичен пестицид за черешовото производство (Daniel, 2014). Може да се използва в комбинация с примамки, както и да се прилага като листен инсектицид. Атрактантът GF120NF, който е примамка+Spinosad, е летален за мухите, които се хранят докато се докосват до дървото. Не трябва да се разпръсква със самолет. Entrust™ е продукт базиран на Spinosad, който унищожава мухите чрез контакт и остатък от разтвора и за разлика от GF120NF може да се прилага за опръскване със самолет. Пръскането с препарата се препоръчва да се извършва на всеки 7-10 дни, като се започва при появяване на плодовата муха (определено чрез уловка). Защита на дърветата с мрежи е най-използвания засега метод за контрол на черешовата муха.

Синтетичните феромони служат за разрушаване на химическата комуникация на някои вредители с цел да не се позволи размножаване и получаване на ларви, които повреждат плодовете (Witzgall et al., 2010). Специфичните хормони на вредителя се реализират чрез диспенсери или микрокапсули, разположени в насаждението преди летежа на пеперудите, като се намалява или в някои случаи се елиминира необходимостта от допълнителни третираня. Посоченият подход е най-добър в големи правоъгълни насаждения, където концентрацията на феромона е еднаква и може да се поддържа на високо ниво.

При биологичните системи основното ограничение за успешния контрол над плевелите

е, че синтетичните хербициди не са разрешени (Baier and Gegner, 2008). При биологичното производство общоприет метод за борба с плевелите в реда е обработването (Granatstein and Sanchez, 2009). Мулчирането може да е ефективно за контролиране на плевелната растителност (Atucha et al., 2011) чрез предотвратяване проникването на светлина до семената и създаване на физическа бариера за поникването. Естествените мулчове покриват най-често редовата ивица в насажденията и за целта се използва слама, дървени стърготини, дървени трески, кори от дървета, оборски тор, нарязана хартия, компост, бали, компостиран домашен боклук, джибри и др. (Rozpara et al., 2008; Rowley et al., 2011; Sas-Paszt et al., 2014; Czynczyk et al., 2011). Мулчът намалява плевелите, запазва почвената влага, почвената температура, увеличава органичното вещество и аерацията, подобрява се абсорбирането на хранителни вещества, подпомага се равномерното разположение на кореновата система и се подобрява микробиалната активност в почвата, което е благоприятно за растежа и плододаването на овощните култури (Choi et al., 2011). Органичните мулчове не осигуряват достатъчна защита срещу плевели като *Agropyron repens* (Stefanelli et al., 2009). Богатите на целулоза мулчове (дървесина, дървесни кори, слама, дървесни трици) с високо съотношение C:N понижават съдържанието на азот в почвата (Treder et al., 2004).

Синтетичните мулчове се прилагат успешно в биологичното земеделие за контролиране на плевелната растителност. Синтетичните мулчове включват полиетилен, полипропиленово тъкано платно, нетъкано полиакрилово платно и др. Пластмасовото и фабричното платно най-често се поставят в новосъздадени градини. Изпитването на четири системи на поддържане в реда показва, че при черния мулч в млада биологична ябълкова градина след шестата година е отчетено най-високо съдържание на органично вещество, общ въглерод, най-силен растеж на дърветата, намалява листния азот и се повишава фосфора и калия (Nielsen et al., 2014).

Препоръчват се за използване и някои органични хербициди. Всички установени органични сертифицирани хербициди унищожават плевелите чрез разрушаване мембраната на клетката (Dayan et al., 2009). Pelargonic acid, acetic acid

(vinegar), citric acid (d-limonese), octanoic acid, clove oil (eugenol), cinnamon oil, lemon grass oil and iron chelate са най-често споменаваните естествени (органични) хербициди (Dayan et al., 2009; Quarles, 2010; Patton and Weisenberger, 2012). Изброените хербициди са с ограничено влияние и се прилагат за унищожаване на семената на плевелите. Препоръчват се няколко третираня, което е свързано с увеличаване на разходите (Rowley et al., 2011). Регистрираните органични хербициди имат потенциал да осигурят умерен контрол на плевелите и когато се прилагат в комбинация с мулчиране ефективността им значително нараства.

Пеларгоновата киселина може да се използва заедно с глифозата, което намалява недостатъците на двата продукта (Wehtje et al., 2009). Царевичният глутен хидролизат и брашно от семената на бял синап се смятат за биологично активни алелохимикали с хербициден ефект преди прорастването на семената (Yu and Morishita, 2014). Препоръчваният органичен хербицид с активна съставна част карамфилово масло ефективно контролира широколистните плевели, когато се внася във висока концентрация, но не унищожават тревните видове (Boyd and Brenan, 2006). Бактерията *Streptomyces acidiscabies* (Lambert and Loria, 1989) може да се прилага като микробиален хербицид срещу треви и широколистни плевели (Quarles, 2010). Бактерията *Pseudomonas fluorescens* (Flügge) Migula е приложима срещу *Setaria viridis* (Caldwell et al., 2012). Патогената гъба *Phoma macrostoma* Montagne, може да се използва срещу *Taraxacum officinale*, *Stellaria media*, *Matricaria perforata* Merat (Graupner et al., 2006; Bailey, 2010; Bailey et al., 2011). *Sclerotinia minor* Jagger се прилага срещу *Cirsium arvense*, *Taraxacum officinale* и др. (Abu-Dieyeh and Watson, 2007). Недостатъци на микробиалните препарати са трудното им комersiализиране, високата им цена, неустойчивостта им на външни условия и действието им срещу ограничен кръг плевели (Halet, 2005). Мулчирането на почвата и използването на органични хербициди е няколко пъти по-скъпо, отколкото прилагането на синтетични хербициди (Markuszewski and Kapytowski, 2008).

Нарастването на пазарите за биологични храни се забавя през 2005 г. като резултат от глобал-

ната икономическа криза. Продажбите на плодове и зеленчуци в САЩ поддържат около 11% растеж за периода 2008 до 2011 г. Стойността на продукцията при биологичното производство в повечето от изследванията е по-висока в сравнение с конвенционалното, поради по-ниските добиви и високите разходи за защита от болести, неприятели и борба с плевелите (Klonsky, 2012; Sautereau et al., 2013).

Изследванията в Полша показват, че 31,1% от общата стойност на продукцията при биологичното отглеждане на ябълки отиват за борба с плевелите, докато за конвенционалното отглеждане стойността е само 8,9% (Brzozowski and Zmarlicki, 2012). Цените на плодовете от биологичното производство в Полша са относително ниски, като резултат от по-ниските трудови разходи. Например цената на биологичните ябълки при беритбата са около 0,38 евро/kg. В Швейцария за градини със сравними размери цената е 1,14 евро/kg (Ascard et al., 2010). Стойността на труда на човек за час варира от 2-3 евро в Полша до 17-22 в Швейцария.

Сравнителното изпитване на конвенционално и биологичното отглеждане на устойчивия на струпяване ябълков сорт Liberty показва, че цената на едро на биологичните плодове е по-ниска, отколкото на неорганичните (Peck, 2009; Peck et al., 2009).

Интродукцията и засаждането на устойчиви на струпяване сортове значително ще намалят стойността на продукцията, свързана с интензивните програми за растителна защита на плодовете. Критична тема за изследване при биологичните системи остава синхронизирането на плододаването и усвояването на хранителните вещества от дърветата. Липсват знания за съветване на овощарите как да торят, за да оптимизират едновременно добива, качеството на плодовете, себестойността на продукцията и почвеното плодородие.

ЛИТЕРАТУРА

Наредба № 1 от 7.02.2013 г. за прилагане на правилата на биологичното производство на растения, животни и аквакултури, растителни, животински продукти, продукти от аквакултури и храни, тяхното етикетиране и контрола върху производството и етикетирането. Министерството на земеделието и

храните. Обн. ДВ, бр.16 от 19.02.2013 г., изм. и доп. ДВ, бр.63 от 1.08.2014 г.

- Abu-Dieyeh, M. H., Watson, A. K.** (2007). Efficacy of *Sclerotinia minor* for dandelion control: effect of dandelion accession, age, and grass competition. *Weed research*, 47(1), 63-72.
- Amarante, C. V. T. D., Steffens, C. A., Mafra, Á. L., & Albuquerque, J. A.** (2008). Yield and fruit quality of apple from conventional and organic production systems. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 43(3), 333-340.
- Ascard, J., Håkansson, B., Hansson, A., Stridh, H., & Söderlind, M.** (2010). Cost price calculations for organically and conventionally grown apples in Sweden. In *Proceedings of the 14th International Conference on Organic Fruit-Growing. FÖKO eV, Weinsberg/Germany* (pp. 304-310).
- Atucha, A., Merwin, I. A., & Brown, M. G.** (2011). Long-term effects of four groundcover management systems in an apple orchard. *HortScience*, 46(8), 1176-1183.
- Baier, A., & Gegner, L.** (2008). Organic Materials compliance. Materials for organic production, handling, and planning: Planning for compliance with USDA's National Organic Program. <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=157>
- Bailey, K. L.** (2010). Canadian innovations in microbial biopesticides. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 32(2), 113-121.
- Bailey, K. L., Pitt, W. M., Falk, S., & Derby, J.** (2011). The effects of *Phoma macrostoma* on nontarget plant and target weed species. *Biological Control*, 58(3), 379-386.
- Bertschinger, L., Mouron, P., Dolega, E., Höhn, H., Holliger, E., Husstein, A., Schmid, A., Siegfried, W., Widmer, A., Zürcher, M., Weibel, F.** (2004). Ecological apple production: a comparison of organic and integrated apple growing. *Acta Hort.* 638, 321-332.
- Blando, F., Spirito, R., Gerardi, C., Durante, M., & Nicoletti, I.** (2012). Nutraceutical properties in organic strawberries from SOUTH ITALY. *Acta Hort.* 926, 683-690.
- Boyd, N. S., & Brennan, E. B.** (2006). Burning nettle, common purslane, and rye response to a clove oil herbicide. *Weed technology*, 20(3), 646-650.
- Brown, S., & Maloney, K.** (2008). Scab-resistant cultivars (varieties). *New York Fruit Quarterly*, 16(4), 3-6.
- Brzozowski, P., & Zmarlicki, K.** (2012). Economics of the 2009-2012 organic apple, strawberry, and sour cherry production in Poland. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 20(2), 63-70.
- Caldwell, C. J., Hynes, R. K., Boyetchko, S. M., & Korbner, D. R.** (2011). Colonization and bioherbicidal activity on green foxtail by *Pseudomonas fluorescens* BRG100 in a pesta formulation. *Canadian journal of microbiology*, 58(1), 1-9.
- Choi, H. S., Rom, C. R., & Gu, M.** (2011). Plant performance, and seasonal soil and foliar nutrient variations in an organic apple orchard under four ground cover management systems. *Journal of the American Pomological Society*, 65(3), 130-146.
- Cromwell, M. L., Berkett, L. P., Darby, H. M., & Ashikaga, T.** (2011). Alternative organic fungicides for apple scab management and their non-target effects. *HortScience*, 46(9), 1254-1259.
- Czynczyk, A., Bielicki, P., Mika, A., & Krawiec, A.** (2011). A nine-year evaluation of several scab-resistant apple cultivars for organic fruit production. *J. Fruit Orn. Plant Res.*, 19(2), 87-97.
- Daniel, C.** (2014). Experiences of integrated management of European cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi*) and how utilize this knowledge for sea buckthorn fly (*R. batava*). In: Proceeding to the 3 rd European workshop on SEA Buckthorn, Euro Works.Naantali, Finland, 14-16 October.
- Dayan, F. E., Cantrell, C. L., & Duke, S. O.** (2009). Natural products in crop protection. *Bioorganic & medicinal chemistry*, 17(12), 4022-4034.
- Denver, S., & Jensen, J. D.** (2014). Consumer preferences for organically and locally produced apples. *Food Quality and Preference*, 31, 129-134.
- Gianessi, L., & Williams, A.** (2006). European organic apple production demonstrates the value of pesticides, International pesticide Benefits Case Study, No. 44. CropLife Foundation. *Crop Protection Research Institute. Stocken T.*
- Granatstein, D., Kirby, E., & Brady, M. Brady** (2016). An analysis of yields, revenues, and prices for select organic fruits and vegetables in Washington State, USA, *Acta Hort.*, 1137, 307-313.
- Granatstein, D., Kirby, E., & Willer, H.** (2013). Global area and trends of organic fruit production. *Acta Hort.*, 1001, 383-394.
- Granatstein, D., & Sánchez, E.** (2009). Research knowledge and needs for orchard floor management in organic tree fruit systems. *International journal of fruit science*, 9(3), 257-281.
- Graupner, P. R., Gerwick, B. C., Siddall, T. L., Carr, A. W., Clancy, E., Gilbert, J. R., Bailey, K. L. & Derby, J. A.** (2006). Chlorosis inducing phytotoxic metabolites: New herbicides from *Phoma macrostoma*. In: "Natural Products for Pest Management" (A.M. Rimando, S.O. Duke, eds.). American Chemical Society Symposium Series No. 927, Washington, DC, USA, p. 37-47.
- Hallett, S. G.** (2005). Where are the bioherbicides?. *Weed Science*, 53(3), 404-415.
- Herencia, J. F., Ruiz-Porrás, J. C., Melero, S., Garcia-Galavis, P. A., Morillo, E., & Maqueda, C.** (2007). Comparison between organic and mineral fertilization for soil fertility levels, crop macronutrient concentrations, and yield. *Agronomy Journal*, 99(4), 973-983.
- 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 Dernière consultation, 3(06), 2015. www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/apple.pdf
- Jamar, L., & Lateur, M.** (2006). Strategies to reduce copper use in organic apple production. *Acta Hort.*, 737, 113-120.
- Jamar, L., Lefrancq, B., Fassotte, C., & Lateur, M.** (2008). A during-infection spray strategy using sulphur compounds, copper, silicon and a new formulation of potassium bicarbonate for primary scab control in organic apple production. *European journal of plant pathology*, 122(4), 481-493.
- Jamar, L., Cavelier, M., & Lateur, M.** (2010). Primary scab control using a "during-infection" spray timing and the effect on fruit quality and yield in organic apple production. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 14(3), 423.
- Jong, P. F., & van der Maas, M. P.** (2008). Reducing russetting of organically grown Elstar to increase quality. In *Proceedings of the 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing. Proceedings of the conference* (pp. 54-58).
- Klonsky, K.** (2011). Comparison of production costs and resource use for organic and conventional production systems. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(2), 314-321.
- Kirby, E., & Granatstein, D.** (2014). Recent trends in certified organic tree fruit: Washington State 2013. <http://csanr.wsu.edu/trends-in-washington-agriculture/organic-statistics/>.
- Lambert, D. H., & Loria, R.** (1989). *Streptomyces acidiscabies* sp. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 39(4), 393-396.
- Markuszewski, B., & Kopytowski, J.** (2008). Zachwaszczenie i koszty jego regulowania w sadzie jabloniowym z produkcją integrowaną [Weed infestation and costs of their regulation in apple orchard with IPM]. *Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach*, 16, 35-50 (Pl).
- McArtney, S., Palmer, J., Davies, S., & Seymour, S.** (2006). Effects of lime sulfur and fish oil on pollen tube growth, leaf photosynthesis and fruit set in apple. *HortScience*, 41(2), 357-360.
- Merwin I., & Peck, G.** (2009). Tree Productivity and Nutrition, Fruit Quality, Production Costs, and Soil Fertility in a New York Apple Orchard under IFP and Organic Systems. In: Cornell University Cooperative Extension, ed. Proc. In-Depth Fruit School on Mineral Nutrition. Ballston Spa, NY, pp. 66-86.
- Nagy, P. T., Bíró, T., Nyéki, J., & Szabó, Z.** (2013). Comparative study of organic and integrated apple growing: differences in fruit nutrition. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 44(1-4), 678-687.
- Neilsen, G., Forge, T., Angers, D., Neilsen, D., & Hogue, E.** (2014). Suitable orchard floor management strategies in organic apple orchards that augment soil organic matter and maintain tree performance. *Plant and Soil*, 378(1-2), 325-335.
- Patton, A., & Weisenberger, D.** (2012). Efficacy of current organic postemergent weed control options in turfgrass systems. *2011 Annual Report - Purdue Univ. Turfgrass Sci. Progr., West Lafayette, Indiana, USA*, 26-30.
- Peck, G. M.** (2009). Integrated And Organic Production Of 'Liberty' Apple: Two Agroecosystems From The Ground Up. Ph.D. Diss., Cornell Univ., Ithaca, NY.
- Peck, G. M., Andrews, P. K., Reganold, J. P., & Fellman, J. K.** (2006). Apple orchard productivity and fruit quality under organic, conventional, and integrated management. *HortScience*, 41(1), 99-107.
- Peck, G. M., Merwin, I. A., Watkins, C. B., Chapman, K. W., & Padilla-Zakour, O. I.** (2009). Maturity and quality of 'Liberty' apple fruit under integrated and organic fruit production systems are similar. *HortScience*, 44(5), 1382-1389.
- Peck, G. M., Merwin, I. A., Brown, M. G., & Agnello, A. M.** (2010). Integrated and organic fruit production systems for 'Liberty' apple in the Northeast United States: a systems-based evaluation. *HortScience*, 45(7), 1038-1048.
- Peck, G., & Merwin, I.** (2008, June). Multi-level comparisons of organic and integrated fruit production systems for 'Liberty' apple in New York. *Acta Hort.*, 873, 57-66.
- Petkovsek, M. M., Slatnar, A., Stampar, F., & Veberic, R.** (2010). The influence of organic/integrated production on the content of phenolic compounds in apple leaves and fruits in four different varieties over a 2-year period. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(14), 2366-2378.
- Quarles, W.** (2010). Alternative herbicides in turfgrass and organic agriculture. *Integrated Pest Management Practitioner*, 32(5/6), 1-8.
- Reganold, J. P., Glover, J. D., Andrews, P. K., & Hinman, H. R.** (2001). Sustainability of three apple production systems. *Nature*, 410(6831), 926-930.
- Reig, G., Larrigaudiere, C., & Soria, Y.** (2007). Effects of organic and conventional growth management on apple fruit quality at harvest. *Acta Hort.*, 737, 61-65.
- Róth, E., Berna, A. Z., Beullens, K., Schenk, A., Lammertyn, J., & Nicolai, B.** (2005). Comparison of taste and aroma of integrated and organic apple fruit. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 70(2), 225-229.
- Róth, E., Berna, A., Beullens, K., Yarramraju, S., Lammertyn, J., Schenk, A., & Nicolai, B.** (2007). Postharvest quality of integrated and organically produced apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 45(1), 11-19.
- Roussos, P. A., & Gasparatos, D.** (2009). Apple tree growth and overall fruit quality under organic and conventional orchard management. *Scientia Horticulturae*, 123(2), 247-252.
- Rowley, M. A., Ransom, C. V., Reeve, J. R., & Black, B. L.** (2011). Mulch and organic herbicide combinations for

- in-row orchard weed suppression. *International Journal of Fruit Science*, 11(4), 316-331.
- Rozpara, E., Paško, M., Bielicki, P., & Sas-Paszt, L.** (2014). Influence of various bio-fertilizers on the growth and fruiting of 'Ariwa' apple trees growing in an organic orchard. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 59(4), 65-68.
- Rozpara, E., Grzyb, Z. S., & Bielicki, P.** (2008). Influence of various soil maintenance methods in organic orchard on the growth and yielding of sweet cherry trees in the first years after planting. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 16, 17-24.
- Sas-Paszt, L., Pruski, K., Żurawicz, E., Sumorok, B., Derkowska, E., & Gluszek, S.** (2013). The effect of organic mulches and mycorrhizal substrate on growth, yield and quality of Gold Milenium apples on M. 9 rootstock. *Canadian Journal of Plant Science*, 94(2), 281-291.
- Sautereau, N., Penvern, S., Fauriel, J., Petitgenet, M., & Bellon, S.** (2013). Combining multiple performances for sustainable agriculture: is organic fruit farming a prototype? A comparison of performances with conventional fruit farming. *Acta Hort.*, 1001, 79-90.
- Stefanelli, D., Zoppolo, R. J., Perry, R. L., & Weibel, F.** (2009). Organic orchard floor management systems for apple effect on rootstock performance in the Midwestern United States. *HortScience*, 44(2), 263-267.
- Sundin, G. W., Werner, N. A., Yoder, K. S., & Aldwinckle, H. S.** (2009). Field evaluation of biological control of fire blight in the eastern United States. *Plant Disease*, 93(4), 386-394.
- Singh, A. P., Luthria, D., Wilson, T., Vorsa, N., Singh, V., Banuelos, G. S., & Pasakdee, S.** (2009). Polyphenols content and antioxidant capacity of eggplant pulp. *Food Chemistry*, 114(3), 955-961.
- Tamm, L., Amsler, T., Schärer, H., & Refardt, M.** (2006). Efficacy of Armicarb (potassium bicarbonate) against scab and sooty blotch on apples. In: Proc. 12th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing. Weinsberg Germany 31 Jan to 2 Feb. 2006, pp. 87-92.
- Toselli, M., Baldi, E., Marcolini, G., Quartieri, M., Sorrenti, G., Marangoni, B., & Innocenti, A.** (2013). Effect of organic fertilization on soil fertility, tree nutritional status and nutrient removal of mature nectarine trees. *Acta Hort.*, 1001, 303-310.
- Treder, W., Klankowski, K., Mika, A., & Wójcik, P.** (2004). Response of young apple trees to different orchard floor management systems. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12 (Spec. ed.). 113-123.
- Triloff, P.** (2006). The simulation of ascospore release from apple scab: do we use suitable climatic data?. *IOBC WPRS BULLETIN*, 29(1), 87-94.
- Wehtje, G., Altland, J. E., & Gilliam, C. H.** (2009). Interaction of Glyphosate and Pelargonic Acid in ready-to-use weed control products. *Weed Technology*, 23(4), 544-549.
- Weibel, F. P., Daniel, C., Tamm, L., Willer, H., & Schwartau, H.** (2013). Development of organic fruit in Europe. *Acta Horticulturae*, 1001, 19-34.
- Willer, H., & Schaack, D.** (2015). Organic farming and market development in Europe. In *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2015* (pp. 181-214). Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM).
- Weibel, F.** (2002). Organic fruit production in Europe. *The Compact Fruit Tree*, 35(3), 77-82.
- Witzgall, P., Kirsch, P., & Cork, A.** (2010). Sex pheromones and their impact on pest management. *Journal of chemical ecology*, 36(1), 80-100.
- Yu, J., & Morishita, D. W.** (2014). Response of seven weed species to corn gluten meal and white mustard (*Sinapis alba*) seed meal rates. *Weed Technology*, 28(1), 259-265.