

Csökkentett permetezési programok hatása az alma jelentősebb gombakórokozóira környezetkímélő termesztési rendszerekben

**Balla Barbara – Fazekas Mónika – Lakatos Péter
– Abonyi Ferenc – Holb Imre**

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási
Kar, Kertészettudományi Intézet, Debrecen
holb@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Kétéves tanulmányunk általános célkitűzése volt, hogy a vegyszerhasználat csökkentésének lehetőségét vizsgáljuk integrált és öko almatermesztésben a jelentősebb gombakórokozók (ventúriás varasodás, almafalisztharmat és monília gyümölcsrothadás) ellen. Ennek érdekében elsőként standard és csökkentett permetezési programokban hasonlítottuk össze a megbetegedés fertőzöttségi gyakoriságát, majd értékeltük az egyes technológiai változatokat a gyakorlat szemszögéből. Összesen 4 permetezési programot hasonlítottunk össze. Integrált termesztésben a standard permetezési program mellett csökkentett permetezési programot valósítottunk meg. A csökkentett permetezési programban is ugyanazokat az anyagokat használtuk, mint a standard programban, de a tenyészidő második felében a permetezések gyakoriságát 25%-kal csökkentettük. Az ökoültetvényekben a standard permetezési program mellett szintén megvalósult a csökkentett permetezési program, mely 40%-os permetezés-szám csökkenésben realizálódott. A betegségek fertőzöttségi gyakorisága alacsony volt mind a standard, mind a csökkentett permetezési programban integrált termesztési feltételek mellett.

Ökotermesztésben jelentős mértékű betegség-fellépéssel kellett számolni, és a csökkentett programokban a fertőzöttség valamennyi betegség esetében szignifikánsan emelkedett a standard programokhoz képest. Eredményeink azt mutatták, hogy a tenyészidő második felében végzett permetezésszám csökkentésnek az integrált termesztésben lehet gyakorlati alkalmazása. A növényvédelmi kezelések elhagyása súlyos növényvédelmi kockázatot jelentett ökotermesztésben, ezért ennek gyakorlati alkalmazása nem javasolt.

Kulcsszavak: alma, integrált, öko, csökkentett permetezési program, ventúriás varasodás, almafalisztharmat, monília

SUMMARY

Aim of our two-year study was to evaluate the possibilities of chemical use against key fungal pathogens (apple scab, apple powdery mildew and brown rot) in integrated and organic apple production. Therefore, first, disease incidence was compared in standard and reduced spray programmes and then each technological variation was evaluated from practical point of view. Altogether four spray programmes were compared. Standard and reduced spray programmes were performed in the integrated production. The same pesticides were used in the reduced spray programme compared to standard one but numbers of spray were reduced by 25% at the second half of the season. Standard and reduced spray programmes were also performed in the organic production and the numbers of spray were reduced by 40% in the

reduced spray programme. Incidence of diseases was low in both standard and reduced spray programmes in integrated production. Diseases level was high in the organic production and disease increased significantly in the reduced spray programmes compared to standard programmes. Results showed that reduction in spray numbers at the second half of the season can be used practically in integrated production. Omission of sprays in organic production resulted in serious disease management risk; therefore, it is not recommended for practical use.

Keywords: apple, integrated, organic, reduced spray programme, apple scab, apple powdery, brown rot

BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az 1970-es évek végére az almatermesztésben környezetbarát termesztési rendszerek jelentek meg, és két irányzata vált ismertté a későbbiekben: integrált és ökológiai (öko) (pl. Sansavini, 1997; Lancon et al., 2007). A környezetkímélő termesztési rendszerek számos jellemzőben eltérnek a hagyományos (konvencionális) termesztéstől (pl. Zalom, 1993; Cross és Dickler, 1994; Anonymus, 2000; Holb, 2005). Ennek eklatáns példája, hogy a szintetikus növényvédő szerek integrált termesztésben csak korlátozottan, míg az ökotermesztésben egyáltalán nem alkalmazhatók. Az integrált termesztésben valamennyi károsító elleni védekezésben előnyben részesítik a mechanikai, az agrotechnikai, a biológiai és a biotechnológiai módszerek alkalmazását (Cross és Dickler, 1994). Amennyiben azonban a vegyszerek használata elkerülhetetlen, a szintetikus hatóanyagok kiválasztását segíti, hogy a nemzeti és nemzetközi szabályzatok az integrált gyümölcsvédelemben felhasználható hatóanyagokat három nagy kategóriába sorolták (zöld, sárga és piros). Az ökotermesztésben a károsítók ellen kizárólag természetes eredetű anyagok (pl. komposzt, kőzetpor, kén és réz vegyületek, gomba és növény eredetű anyagok és csapdák), illetve biológiai módszerek engedélyezettek (pl. Anonymus, 2000; Holb et al., 2005). A jelentős megszorítások (pl. a szintetikus anyagok kizárása), valamint a mechanikai, fizikai, agrotechnikai és biológiai védekezés szerény hatékonysága miatt az ökonövényvédelem hatékonysága kicsi, ezért a növényvédelem az ökotermesztésben az egyik legtöbb gondot okozó termesztéstechnológiai elem.

A hazai almatermesztésben a legjelentősebb gombakórokozók közé soroljuk a ventúriás varasodást, az almafalisztharmatot és a monilíniás gyümölcsrothadást. Az alma ventúriás varasodás elleni védekezés a növényvédelem gerincét képezi, és annak éves költségéből 40-50%-kal részesedik. A betegség elleni vegyszeres védekezések száma integrált termesztésben 8-16 között változik évjárártól és tájegységtől függően (Holb et al., 2005), ami az éves fungicid kezelések 90%-át teszi ki. Ugyanakkor a betegség elleni védekezés évenkénti száma ökológiai termesztésben 15-25 között változik évjárártól és tájegységtől függően (Holb, 2005). A ventúriás varasodás elleni védekezések egyúttal hatékony védelmet jelentenek az egyéb gombakórokozók ellen is.

Az elmúlt években jelentősebben (10-30%-kal) sikerült csökkenteni az alma gombabetegségei elleni védekezések számát környezetkímélő természeti rendszerekben (pl. Zalom, 1993; Anonymus, 2000; Holb, 2005, 2008a, b), azonban még mindig jelentős számú vegyi anyagot kell felhasználni az almatermesztésben. Ezért két éves tanulmányunk általános célkitűzése volt, hogy a vegyszerhasználat csökkentésének lehetőségét vizsgáljuk integrált és öko almatermesztésben a jelentősebb gombakórokozók (ventúriás varasodás, almafalisztharmat és monilíniás gyümölcsrothadás) ellen. Ennek érdekében elsőként standard és csökkentett permetezési programokban hasonlítottuk össze a megbetegedési fertőzöttségi gyakoriságát, majd értékeltük az egyes technológiai változatokat a gyakorlat szemszögéből.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat az észak-magyarországi Eperjeskén két termő almaültetvényben végeztük el. Az egyik kísérleti ültetvényben integrált, a másikban az ökotermesztés szabályai szerint kezelték a területet a telepítés évétől kezdődően. Mindkét ültetvényben a vizsgálatokat Idared almafajtán végeztük. A telepítés 5x2 m-re történt M26-os alanyon. Az ökoültetvényben réz- és kéntartalmú készítményeket (Champion 50 WP, Kocide 2000, Nordox 75 WG, Olajos rézkén, Kumulus S, Rézkén, Rézoxiklorid), valamint olajokat és Bt készítményt (Vektafid S és Dipel WP) használtunk, míg integrált termesztésben szintetikus fungicidok és inszekticidok (Score 25 EC, Efuzin 500 SC, Systane, Folicur Solo, Zato Plusz, Rovral Vertimec, Dimilin, Alsystin 25 WP, Runer és Insegar) hatását vizsgáltuk meg. Összesen 4 permetezési programot hasonlítottunk össze. Integrált termesztésben a standard permetezési program mellett csökkentett permetezési programot valósítottunk meg. A csökkentett permetezési programban is ugyanazokat az anyagokat használtunk, de a tenyészidő második felében a permetezések gyakoriságát csökkentettük, mely 25%-os összes permetezés-szám csökkenésben realizálódott. Az ökoültetvényekben a standard permetezési program mellett szintén megvalósult a

csökkentett permetezési program, mely 40%-os permetezés-szám csökkenésben realizálódott.

2008-ban és 2009-ben augusztus végén a levelek és gyümölcsök varasodásfertőzöttségi gyakoriságát vételeztük fel kezelésenként 5 fán. Minden egyes fán 50 véletlenszerűen kiválasztott levél és gyümölcs tünetfelmérésével határoztuk meg a fertőzöttség gyakoriságát. Ugyanezen a napokon 20 véletlenszerűen kiválasztott hajtás és 50 véletlenszerűen kiválasztott gyümölcs lisztharmat-fertőzöttségét is meghatároztuk kezelésenként 5 fán. A gyümölcsök monilínia fertőzöttségét ugyancsak kezelésenként 5 fán, és fánként 50 véletlenszerűen kiválasztott gyümölcsön vételeztük fel. A statisztikai elemzéseket variancia-analízissel hajtottuk végre SZD 5%-os valószínűségi szinten. A permetezési programok közötti különbségeket külön elemeztük az integrált és az ökotermesztésben.

EREDMÉNYEK

2008

Az alma ventúriás varasodás gyakorisága integrált termesztési rendszerekben elérte a 10%-ot, míg az ökokezelésben 30% fölötti volt ez az érték (1. ábra). Ökokezelésekben a gyakoriság 50% fölé emelkedett.

1. ábra: Standard és csökkentett permetezési programok hatása a levél és gyümölcs ventúriás varasodás fertőzöttségére integrált és öko almatermesztési programokban 2008-ban (SZD5%=5,7 – integrált; SZD5%=9,3 – öko)

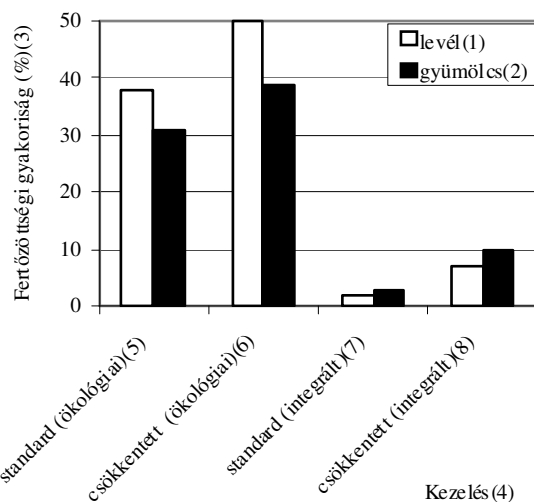


Figure 1: Efficacy of standard and reduced spray programmes on apple scab on leaf and fruit incidences in integrated and organic apple orchards in 2008 (LSD_{0.05}=5.7 – integrated; LSD_{0.05}=9.3 – organic) leaf(1), fruit(2), disease incidence(3), treatment(4), standard (organic)(5), reduced (organic)(6), standard (integrated)(7), standard (integrated)(8)

Lisztharmat előfordulási gyakorisága alacsony volt mind a standard, mind a csökkentett integrált permetezési programokban (2% alatti). A lisztharmat fertőzöttség gyakorisága 10% fölött volt az

ökoültetvényben (2. ábra). Ökotermesztésben a csökkentett permetezési programban a lisztharmat-fertőzöttség gyakorisága szignifikánsan növekedett. A monília-fertőzöttség minimális volt az integrált permetezési programokban (3. ábra). Ugyanakkor jelentős mértékű gyümölcsfertőzöttség volt tapasztalható mindkét ökotermesztési programban.

2. ábra: Standard és csökkentett permetezési programok hatása a hajtás és gyümölcs lisztharmat fertőzöttségére integrált és öko almatermesztési programokban 2008-ban (SZD5%=1,4 – integrált; SZD5%=6,3 – öko)

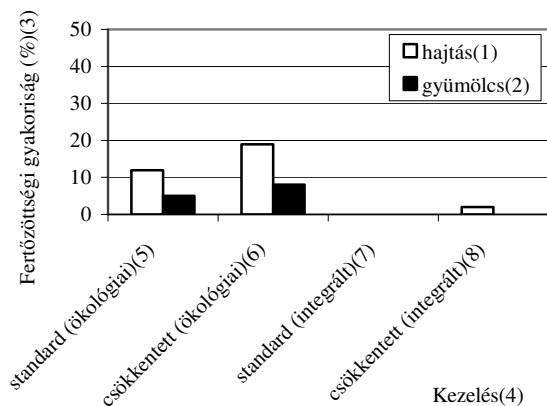


Figure 2: Efficacy of standard and reduced spray programmes on powdery mildew on shoot and fruit incidences in integrated and organic apple orchards in 2008 (LSD_{0.05}=1.4 – integrated; LSD_{0.05}=6.3 – organic) leaf(1), fruit(2), disease incidence(3), treatment(4), standard (organic)(5), reduced (organic)(6), standard (integrated)(7), standard (integrated)(8)

3. ábra: Standard és csökkentett permetezési programok hatása a gyümölcs monília fertőzöttségére integrált és öko almatermesztési programokban 2008-ban (SZD5% = 2,3 – integrált; SZD5% = 7,1 – öko)

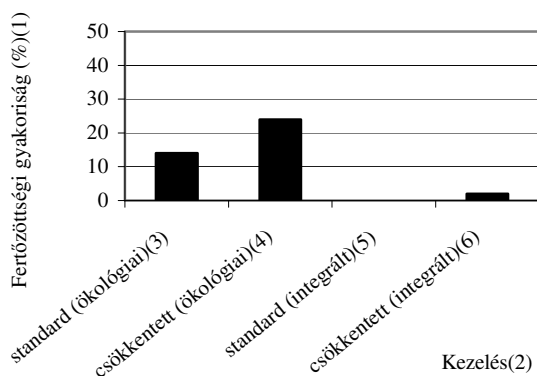


Figure 3: Efficacy of standard and reduced spray programmes on incidence of brown rot on fruit in integrated and organic apple orchards in 2008 (LSD_{0.05}=2.3 – integrated; LSD_{0.05}=7.1 – organic) disease incidence(1), treatment(2), standard (organic)(3), reduced (organic)(4), standard(integrated)(5), standard (integrated)(6)

2009

Az alma ventúriás varasodás gyakorisága integrált termesztési rendszerekben nem haladta meg a 10%-ot, míg az ökokezelésben 20% fölötti volt ez az érték (4. ábra). A csökkentett integrált permetezési programban nem növekedett a fertőzöttségi gyakoriság, míg ökokezelésekben a gyakoriság 30% fölé emelkedett.

Lisztharmat előfordulási gyakorisága alacsony volt mind a standard, mind a csökkentett integrált permetezési programokban (5% alatti). A lisztharmat fertőzöttség gyakorisága 20% fölött volt az ökoültetvényben (5. ábra). Ökotermesztésben a csökkentett permetezési programban a lisztharmat-fertőzöttség gyakorisága szignifikánsan növekedett.

A monília-fertőzöttség minimális volt az integrált permetezési programokban (6. ábra). Ugyanakkor jelentős mértékű gyümölcsfertőzöttség volt tapasztalható az ökotermesztési programokban, és a csökkentett permetezési programban a fertőzöttségi érték duplájára emelkedett.

A 2008. év a ventúriás varasodás járványkialakulásnak kedvezett, míg 2009-ben főként lisztharmat-fertőzéssel kellett számolnunk. A standard védekezési programokban felvételezett betegség gyakorisági értékek hasonlóak voltak a korábbi munkákban mért értékekkel (Holb, 2005, 2008a). Az integrált és ökotermesztés közötti fungicid-hatékonyasági különbség minden esetben tapasztalható volt.

4. ábra: Standard és csökkentett permetezési programok hatása a levél és gyümölcs ventúriás varasodás fertőzöttségére integrált és öko almatermesztési programokban 2009-ben (SZD5%=4,8 – integrált; SZD5%=7,6 – öko)

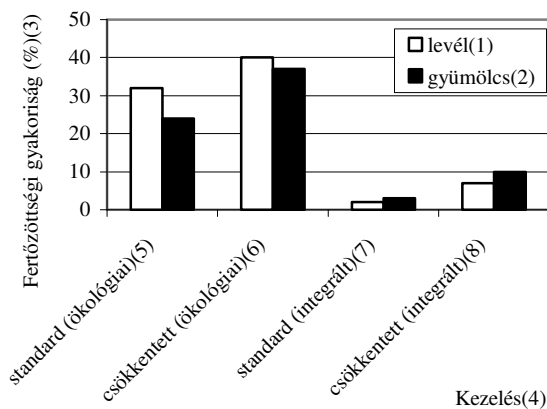


Figure 4: Efficacy of standard and reduced spray programmes on apple scab on leaf and fruit incidences in integrated and organic apple orchards in 2009 (LSD_{0.05}=4.8 – integrated; LSD_{0.05}=7.6 – organic) leaf(1), fruit(2), disease incidence(3), treatment(4), standard (organic)(5), reduced (organic)(6), standard (integrated)(7), standard (integrated)(8)

5. ábra: Standard és csökkentett permetezési programok hatása a hajtás és gyümölcs lisztharmat fertőzöttségére integrált és öko almatermesztési programokban 2009-ben (SZD5%=3,2 – integrált; SZD5%=9,4 – öko)

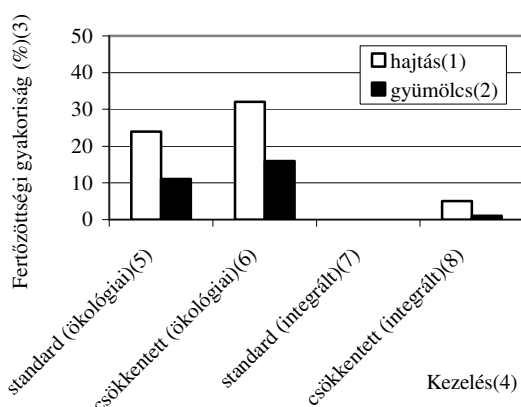


Figure 5: Efficacy of standard and reduced spray programmes on powdery mildew on shoot and fruit incidences in integrated and organic apple orchards in 2009 (LSD_{0.05}=3.2 – integrated; LSD_{0.05}=9.4 – organic) leaf(1), fruit(2), disease incidence(3), treatment(4), standard (organic)(5), reduced (organic)(6), standard (integrated)(7), standard (integrated)(8)

A 2009. évben a korábbiaknál jóval jelentősebb lisztharmat-fertőzés jelentkezett, melynek értékei különösen ökotermesztésben voltak magasak. A nyári időjárás különösen kedvezett a másodlagos lisztharmatfertőzések kialakulásának. A monilínia-fertőzöttség mindkét évben szoros összefüggést mutatott a molyfertőzöttség mértékével, különösen ökotermesztésben. Méréseink szerint a gyümölcssérülések 80%-a az almamolytól származott, és a molyok elleni hatékony védekezés szignifikáns csökkenést eredményezett a monilíniás gyümölcsrothadás esetében is.

Eredményeink azt mutatták, hogy a tenyészidő

6. ábra: Standard és csökkentett permetezési programok hatása a gyümölcs monilínia fertőzöttségére integrált és öko almatermesztési programokban 2009-ben (SZD5%=3,7 – integrált; SZD5%=10,4 – öko)

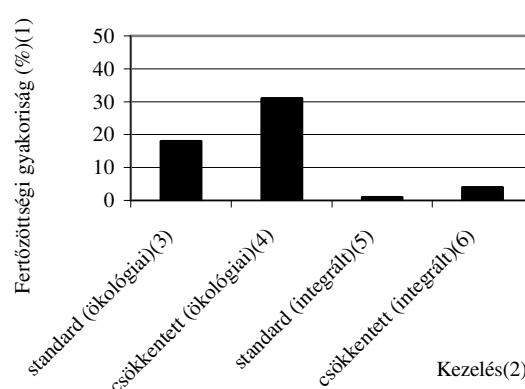


Figure 6: Efficacy of standard and reduced spray programmes on incidence of brown rot on fruit in integrated and organic apple orchards in 2009 (LSD_{0.05}=3.7 – integrated; LSD_{0.05}=10.4 – organic) disease incidence(1), treatment(2), standard (organic)(3), reduced (organic)(4), standard (integrated)(5), standard (integrated)(6)

második felében végzett permetezésszám csökkentésnek az integrált termesztésben lehet gyakorlati alkalmazása. Ökotermesztésben a jelentős betegség szint emelkedés a növényvédelmi kezelések elhagyásának súlyos növényvédelmi kockázatát mutatta, ezért annak gyakorlati alkalmazása nem javasolt.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

A tanulmányt az NKTH (OM-00227/2008), az OTKA (K 78399), valamint a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatták.

IRODALOM

- Anonymus (2000): IFOAM Basic Standards for Organic Production and Processing, Tholey-Theley Press, New York, USA
- Cross, J. V.-Dickler, E. (1994): Guidelines for integrated production of pome fruits in Europe. Technical guideline III, IOBC/WPRS Bulletin, 17. 9. 1-8.
- Holb, I. J. (2005): Effect of pruning on apple scab in organic apple production. Plant Dis., 89. 611-618.
- Holb, I. J. (2008a): Monitoring aerial dispersal of *Monilinia fructigena* conidia in relation to brown rot development in integrated and organic apple orchards. Eur. J. Plant Pathol., 120. 397-408.
- Holb, I. J. (2008b): Timing of first and final sprays against apple scab combined with leaf removal and pruning in organic apple production. Crop Prot., 27. 814-822.
- Holb, I. J.-Heijne, B.-Withagen, J. C. M.-Gáll, J. M.-Jeger, M. J. (2005): Analysis of summer epidemic progress of apple scab in different apple production systems in the Netherlands and Hungary. Phytopathology, 95. 1001-1020.
- Lancon, J.-Wery, J.-Rapidel, B.-Angokaye, M.-Gérardeaux, E.-Gaborel, C.-Ballo, D.-Fadegnon, B. (2007): An improved methodology for integrated crop management systems. Agron. Sustain. Dev., 27.
- Sansavini, S. (1997): Integrated fruit production in Europe: research and strategies for a sustainable industry. Scient. Hort., 68. 25-36.
- Zalom, F. G. (1993): Reorganizing to facilitate the development and use of integrated pest management. Agric. Ecosyst. Environ., 46. 245-256.