

OTKA Zárójelentés

AG3

OTKA Nyilvántartási szám: **F 043503**

Témavezető neve: **Dr Holb Imre**

A téma címe: **A hazai integrált védekezési technológia fejlesztése az almabetegségekre specializált járványtani és előrejelző szimulációs modellek kidolgozásával**

A kutatás időtartama: **2003-2006**

Debrecen

2007. február 21.

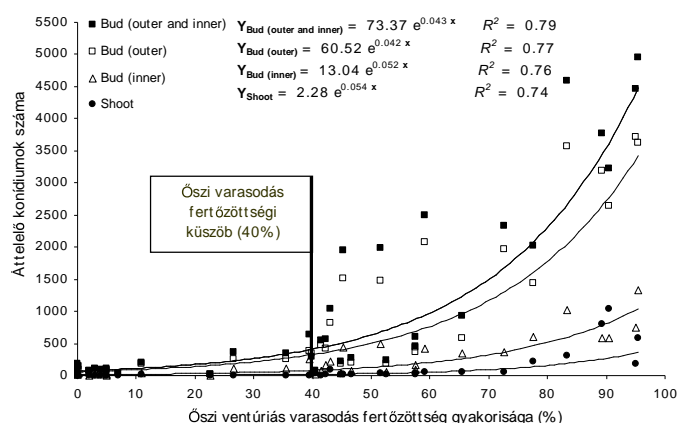
Almaültetvényben végzett felvételezések bázisadataira építve járványtani és előrejelző modelleket dolgozunk ki a fontosabb almabetegségekre (alma ventúriás varasodása, alma monília gyümölcsrothadása, almafa lisztharmat és erwíniás virág- és hajtásszáradás). A betegségek járványtani és előrejelzési alap kutatásai lehetővé tették az alma integrált növényvédelmének tudományos, elméleti háttérű fejlesztését, amely biztosítja a gyakorlatorientált, alkalmazott kutatás alapját integrált almaültetvényekben.

Az alma ventúriás varasodás járványtani kutatások és előrejelző szimulációs modellek kidolgozása (2003-2006)

A) A varasodást előidéző *Spilocaea pomi* konídiumok áttelelésének tisztázása és az áttelelt konídiumok által kiváltott korai fertőzések veszélyességének értékelése (23), valamint az áttelelt konídiumok előfordulásának gyakorisága integrált és ökológiai ültetvényekben, veszélyességi küszöbérték meghatározása(24).

Enyhébb téli évjáratokban, már a primér (aszospórás) fertőzést megelőzően megjelenhetnek a tünetek az egérfül fenológiai állapotú levélkezdeményeken. A jelenség minden évben észlelhető volt holland kísérleti almaültetvényekben és a Wageningen University munkatársaival közös kollaborációban vizsgálatokat állítottunk be a kelet-magyarországi és a közép-hollandiai almatermesztési térségekben a jelenség tisztázására. Az avaron áttelelt – kora tavaszi fertőzést előidéző primér (aszospóra) – inokulumforrás kizárását a lomblevelek összegyűjtésével és az ültetvény talajának fóliatakarásával biztosítottuk. Ennek ellenére tapasztalható volt az egérfül-állapotban bekövetkezett fertőzést, ezért feltételezhető volt, hogy egyéb (nem az avaron) áttelelt inokulumforrásból indul ki a fertőzés. A lehetséges áttelelési változatokból (a/ vesszők felületén micéliummal, b/ kéregrepedésekben micéliummal vagy konídiummal, c/ rügypikkelyek belsejében konídiummal) a laboratóriumi és szabadföldi vizsgálatok a rügypikkelyek belsejében történő konídiumos áttelelést igazolták vissza. A szabadföldi vizsgálatokban az is igazolódott, hogy ezek az áttelelt konídiumok korábbi fertőzések kiváltására képesek, mint az avaron képződő aszospórák. Ez magyarázatot adott a korábbi tünetmegjelenésre.

Az összesen több mint 20 almaültetvényből vett vesszőminták vizsgálatai igazolták, hogy ha a megelőző ősszel felvételezett levélfertőzöttség gyakoriság meghaladta a 40 %-os küszöbértéket (1. ábra), akkor a következő év tavaszán az áttelelt konídiumok szignifikáns levélfertőzést eredményeztek.



1. ábra: Az egyéves elfásodott vesszők, valamint a rügypikkelyek külső és belső felületén áttelelt konídiumok száma és a megelőző őszi levélfertőzöttség gyakorisága közötti összefüggés 24 holland és magyar környezetkímélő almaültetvényben végzett felvételezések alapján. (24).

B) az aszkospórák légtéri terjedésének jellemzői intenzív térállású almaültetvényben (26); az előidézett fertőzések, tünetek kapcsolatának elemzése valamint az eredmények felhasználhatósága a varasodás elleni védekezési döntésekben (6,22).

Izolált almaültetvényben fertőzési gócforrást alakítottunk ki, az ültetvény többi részén pedig fóliával takartuk a talajt, így akadályoztuk meg a fertőzött lombozaton képződő aszkospórák légtérbe szóródását. A távolság függvényében végzett ventúriás varasodás felvételezések megközelítően 70 m-ig igazolták az aszkospórák terjedését. A fertőzési gócforrástól mért 15., ill. 21. m-en a tünetszám szignifikánsan csökkent mind a varasodásra ellenállóbb, mind a fogékonyabb alfajfajánál. A fertőzési gócforrástól mért 15-21 m-es távolságot aszkospóra-terjedési határtávolságnak tekinthető.

Sikerült a fertőzöttségi gyakoriság és mérték közötti kapcsolatokat leíró járványtani egyenleteket felállítani, melyek alkalmasak voltak a gyümölcsök varasodás fertőzöttségi gyakoriságának előrejelzésére mind az integrált mind a bioorganikus almaültetvényekben. Az egyenletek sikerrel alkalmazhatók olyan ültetvényekben ahol a fajták fertőzöttségi gyakoriságáról rendszeresen felvételezett adatok állnak rendelkezésre (1. táblázat).

1. táblázat: Ventúriás varasodás járványtani mérőszámok közötti kapcsolatok 'Jonagold' alfajfaján integrált és bioorganikus almaültetvényekben. Az egyenletek a járványtani mérőszámok közötti kapcsolatot határozzák meg integrált és bioorganikus védekezési rendszerekben, 'Jonagold' fajtán (hfgy = hajtások levél fertőzöttségi gyakorisága, lfgy = idősebb levelek fertőzöttségi gyakorisága, gyfgy = gyümölcsök fertőzöttségi gyakorisága, hfm = hajtások levél fertőzöttségi mértéke, lfm = idősebb levelek fertőzöttségi mértéke). (22)

Bioorganikus		Integrált	
Modell	R ²	Modell	R ²
$hfm = 0,885e^{0,034 \cdot (hfgy)}$	0,72	$hfm = 0,001e^{0,091 \cdot (hfgy)}$	0,88
$lfm = 0,138e^{0,039 \cdot (hfgy)}$	0,55	$lfm = 0,004e^{0,062 \cdot (hfgy)}$	0,87
$lfm = 0,649e^{0,056 \cdot (lfgy)}$	0,88	$lfm = 0,005e^{0,416 \cdot (lfgy)}$	0,83
$gyfm = 0,001e^{0,064 \cdot (hfgy)}$	0,61	-	-
$gyfm = 0,001e^{0,077 \cdot (lfgy)}$	0,81	-	-
$gyfm = 0,001e^{0,181 \cdot (gyfgy)}$	0,82	-	-
$lfgy = 1,1e^{0,036 \cdot (hfgy)}$	0,82	$lfgy = 0,133 \cdot (hfgy) - 0,539$	0,89
$gyfgy = 0,513e^{0,036 \cdot (hfgy)}$	0,92	$gyfgy = 0,028 \cdot (hfgy) - 0,162$	0,91
$gyfgy = 0,402 \cdot (lfgy) + 1,966$	0,92	$gyfgy = 0,231 \cdot (lfgy) - 0,113$	0,91

• Az integrált termesztésben az alacsony fertőzöttségi értékek miatt nem lehetett gyümölcs-fertőzöttségi mérték mutatókra regressziós egyenleteket alkotni.

•• A vastagított egyenletek gyümölcsfertőzöttség előrejelzésére ajánlhatók.

A levél- és gyümölcs-fertőzöttségi gyakoriság mutatókból az utolsó permetezések időzítésére szolgáló küszöbérték módszert lehetett kidolgozni integrált almaültetvényekben. Az eredmények igazolták, hogy ha júniusban és júliusban 0%, augusztusban 5% alatti levelek fertőzöttségi gyakorisága, akkor az augusztus második harmadában végzett utolsó permetezéssel biztonságosan tartható az 1%-os betakarítási betegsükb-érték gyümölcsökön. Az utolsó védekezés időzítéséhez alkalmas levélfertőzöttségi küszöbértékeket nem lehetett meghatározni a bioorganikus ültetvényekre.

C) az időjárás komponenseknek (RH, hőmérséklet, csapadék, Mills-féle fertőzési periódus valamint ezek interakciói) értékelése (7,8) valamint az időjárás elemek szélsőséges változékonyságának hatása a ventúriás varasodás járványok kialakulására (16,17).

Az időjárás elemek a ventúriás varasodás járványok kialakulásában betöltött szerepét 5 különböző időszakban 4 időjárás elem és azok interakciói között vizsgáltam. A nagymennyiségű tünetek megjelenése legszorosabb összefüggést a tünetek megjelenése előtti 2 hétben mért időjárás elemekkel mutattak. Ebben az időszakban a Mills fertőzési periódusok és hőmérséklet interakciója mutatta a legszorosabb összefüggést a tünetmegjelenéssel. Az elemzések során kapott regressziós egyenletek előrejelzési modellekben felhasználható alapösszefüggések feltárását biztosították.

Az időjárási szélsőséges változékonyságának hatása a ventúriás varasodás járványok kialakulására aszályos, szélsőségesen meleg és száraz évek valamint hűvösebb és átlagosnál csapadékosabb évek összehasonlításával történt. Eredmények igazolták, hogy az időjárási elemek szélsőséges változékonysága a kórokozó megszokottól eltérő járványtani viselkedésében nyilvánul meg (pl. változhat az áttelelés módja, inokulum mennyisége), és ennek eredményeként vagy jelentéktelen mértékű megbetegedést idéz elő, vagy súlyos járványokkal kell szembenéznünk. A szélsőségeket tükrözi az is, hogy aszályos években a szokásostól jóval kevesebb inokulum sokkal eredményesebben blokkolható, mint az azt követő csapadékos években, amikor rendszeres nagyszámú védekezések ellenére sem védhető meg sikeresen a fogékony almafajta.

D) a nyári inokulumforrás biológiai tulajdonságainak jellemzése és szerepének tisztázása a következő évi járványok kialakulásában, a járványok dinamikájának vizsgálata regresszió analízissel és járványtani mérőszámokkal több almafaján különböző környezetkímélő növényvédelmi kezelésekben (19,27).

Az előbbieken bemutatott járványtani, előrejelzési és védekezési döntést megalapozó ismeretek előrevetítették annak lehetőségét, hogy kifejleszthető legyen egy olyan komplex járványtani előrejelző modell, ami alkalmazhatóvá válik a legmodernebb szimulációs előrejelzési rendszerekben is. Az alma ventúriás varasodás járványainak általános jellemzésére a három-paraméteres logisztikus függvényből származtatott függvényváltozókat: a járványgörbe alatti területet (*AUDPC*), a betegség járványtani mérőszámának felső határát (Y_f), a terminális fázis kezdetén számított járványtani mérőszám értékét (Y_{75}) vagy a betegség lefolyásának abszolút növekedési rátáját (θ) kell kiválasztanunk.

A továbbfejlesztést célzó vizsgálatok igazolták, hogy az integrált és bioorganikus almatermesztési rendszerekre külön-külön kell kiválasztani a legmeghatározóbb függvényváltozókat. Az eredmények igazolták, hogy az integrált termesztésben legalább két függvényváltozót: a járványgörbe alatti területet (*AUDPC*), a betegség járványtani mérőszámának felső határát (Y_f) vagy a betegség lefolyásának abszolút növekedési rátáját (θ); míg a bioorganikus termesztésben legalább három függvényváltozót: a járványgörbe alatti területet (*AUDPC*), a terminális fázis kezdetén számított járványtani mérőszám értékét (Y_{75}) és a betegség lefolyásának abszolút növekedési rátáját (θ) kell választanunk egy komplex járványtani-előrejelző modell kifejlesztéséhez.

E) integrált és ökológiai (bio) védekezési rendszerekre alkalmazható járványtani modellek és védekezési döntést elősegítő előrejelző modellek kidolgozása (19,27).

A fenti járványelemzések eredményeire alapozva járványtani-előrejelző varasodás modellt fejlesztettem ki külön az integrált és külön a biorganikus almatermesztés részére.

Az integrált termesztésre kifejlesztett modell lényege, hogy a modern előrejelző rendszerek patogén almodelljeibe környezeti monitoringból származó adatokat (heti betegség-felvételezési adatok, betakarításkori kártételi küszöbérték, időjárás /csapadék, hőmérséklet, levél-nedvességborítottság/), valamint az *AUDPC*, az Y_f és a θ maximálisan megengedhető küszöbértékeit tápláljuk be (az *AUDPC*, az Y_f és a θ küszöbértékeit a fentiekben bemutatott utolsó permetezések időzítésére szolgáló küszöbérték meghatározási módszer alapján lehet számítani) és a rendszer meghatározott algoritmus szerint kalkulálja, hogy hány óra vagy nap múlva esedékes a védekezés.

A bioorganikus termesztésben az áttelelő konídiumok kutatására alapozott előrejelzési és védekezési javaslat adhatta a létrehozandó modell újdonságait. A kifejlesztett modell lényege, hogy a modern előrejelző rendszerek patogén almodelljeibe az őszi levélvarasodás fertőzöttségi küszöböt (40 %), a rügyszáródás számított időpontját (a terminális fázis kezdetén

számított járványtani mérőszám értékét (Y_{75}), valamint az AUDPC és a θ minimálisan megengedhető küszöbértékeit (ameddig az el nem éri a rügyszáródás számított időpontját (Y_{75})) kellett betáplálni és rendszer meghatározott algoritmus szerint kalkulálja, hogy milyen opciók szerint kell a védekezést végrehajtani.

A kifejlesztett modellek első szabadföldi tesztelése során az integrált termesztésben 5-15 %-kal, a bioorganikus termesztésben 15-25 %-kal volt csökkenthető a ventúriás varasodás elleni védekezések száma.

F) egyes termesztés-technológiai elemek (pl. metszés és hajtásválogatás valamint növény-egészségügyi prevenció) hatékonyságának vizsgálata a ventúriás varasodás elleni környezetkímélő védekezésben (6,13,18,25).

A szabadföldi vizsgálataim azt is bizonyították, hogy a téli metszésnek a kora tavaszi levélfertőződést csökkentő hatása van fogékony almafajtákon. A metszés kombinálva a kora tavaszi fungicides kezeléssel eredményes volt olyan bioorganikus ültetvényekben is, ahol a megelőző őszi levélfertőzöttségi gyakoriság elérte a 60 %-ot. A metszési stratégia egy új – az áttelelő konídiumok elleni – védekezési alternatíva részévé vált bioorganikus almaültetvényekben is.

A növény-egészségügyi prevenciók eljárások vizsgálatában a leghatékonyabb primér inokulumot csökkentő módszernek a lombzat teljes körű eltávolítása bizonyult, mind integrált mind az ökológiai almaültetvényekben. Integrált almaültetvényben hatékony inokulumcsökkentő eljárás volt a lehullott lomblevelek felaprítása kémiai avarkezelésekkel párosítva.

G) Komplex alma ill. gyümölcsnövényvédelmi összefoglaló könyvfejezetek megírása bioalmaültetvényben (15,31).

A monília gyümölcsrothadás kutatások (2003-2006)

*A) a 2002-ben leírt *M. polystroma* (32) izolátumok laboratóriumi vizsgálata összehasonlítva a *M. fructigena* hazai izolátumaival (5,9,20).*

Burgonya dextróz agaron meghatároztam a cukor típusa és -mennyisége valamint a hifanövekedés és az áttelelő képletek képződési sebessége közötti összefüggéseket. Vizsgáltuk az optimális N-formák és a koncentrációk szerepét a hifanövekedésben, a spóra- és a sztrómaképződésben.

B) járványok időbeni és térbeni dinamikájának értékelése regresszió analízissel és járványtani mérőszámokkal több almafajtán bio termesztésben (1,12).

A betegség-felvételezések igazolták, hogy a bioalma ültetvényekben júliustól folyamatosan emelkedik a fertőzött gyümölcsök száma. A járványdinamikai elemzések azt mutatták, hogy a kumulatív járványgörbe legpontosabban hatványfüggvényekkel írható le.

C) a környezeti tényezők (időjárás és rovarkártevők) jelenlétének befolyásoló szerepe a gyümölcsrothadás járványok kialakulásában bio és integrált almatermesztésben (1,12,28).

Az alma monília gyümölcsrothadása szoros összefüggést mutatott a gyümölcsök sérüléseinek gyakoriságaival mind bio mind integrált almaültetvényekben. A sérülést okozó tényezők közül a legjelentősebb a rovarkárokból adódó sérülés volt. Ezen belül is az almamoly által előidézett sérülések és monília gyümölcsrothadások száma volt a legjelentősebb. Az időjárási tényezők elsősorban közvetett módon (molyok szaporodását elősegítő ill. gátló módon) valamint a sérülések megléte esetén befolyásolták a járványok fellépését.

D) virágzáskor fellépő monília megbetegedés mézskénleves védekezési alternatívája ökológiai (bio) meggytermesztésben (29).

Az almavarasodás ellen korábban kifejlesztett mézskénleves permetezés hatékonysága kielégítőnek bizonyult monília virágelhalás ellen bio (öko) meggy ültetvényben. A kísérletek igazolták, hogy a mézskénleves hatékonysága hasonló a réztartalmú szerek hatékonyságához, tehát helyettesítheti azokat. Azonban a fitotoxicitás mérséklése végett csak csökkentett dózisok alkalmazhatók a virágzást megelőző és a virágzási időszakban.

E) 'Monília járványok, előrejelzés és védekezés gyümölcslécsütvényekben' összefoglaló, szemle tanulmányokban és könyvfejezetekben (4,10,11,30,31).

Az almafa lisztharmat kutatások (2003-2006)

A) Járványtani eredmények

A szabadföldön végzett járványtani vizsgálatok nem hoztak értékelhető eredményt a folytonos lisztharmat fertőzés hiánya miatt. Azonban őszi másodlagos lisztharmat-fertőzések észlelhetők voltak.

B) többéves lisztharmat-fertőzöttségi adatok elemzésével a téli metszés járványtani szerepét és jelentőségét tisztáztuk integrált és ökológiai almaültetvényekben 6 almafajtán (15).

A vizsgálatok igazolták, hogy a metszés jelentős lisztharmat-járvány csökkentő szereppel bír és lehetőséget ad az állománypermetezések számának racionális csökkentésére is.

Az erwíniás virág- és hajtásszáradás kutatások (2003-2006)

A) virágzáskori járványok időjárási feltételeinek elemzése és az ehhez kapcsolható ismert előrejelzési módszerek összehasonlító vizsgálata 2003-ban Debrecen-Pallagon és Derecskén (21).

B) járványok súlyosságának felmérése különösen fogékony gazdanövényen (15 birsfajta)(3).

Valamennyi birsfajta nagyon fogékonyra bizonyult az erwíniás virág- és hajtásszáradásra. A birs kiváló modell-növénynek bizonyult a virágzáskori járványfolyamatok jellemzésére.

C) *Erwinia amylovora* ellen hatékony, új *Bacillus* spp. baktériumtörzsek identifikálása és tesztelése (33).

A virágzáskori fertőzések megelőzését szolgáló biológiai védekezési vizsgálatok társfinanszírozója a 2004 őszén indult 'Bactofruct' project (EU6 CRAFT Keretprogram, 6 ország – köztük hazánk részvételével – , Holb Imre konzorciumi tagságával). Korábbi munkáinkban tesztelt előrejelző rendszerek alkalmaztunk a *Bacillus* spp. készítmények eredményes kijuttatásához.

Hivatkozott irodalmak

1. Holb, I. J. 2003: Analyses of temporal dynamics of brown rot development on fruit in organic apple production. *International Journal of Horticultural Science* 9(3-4):97-100.
2. Holb, I. J. 2003: Effect of pruning on damage caused by *Venturia inaequalis* and *Leucoptera malifoliella* in integrated and organic apple production systems. 109-111. In:

- M. Borbély, I.J. Holb, A. Jávora and N. Csépi (eds.): Natural Resources and Sustainable Development. Cooperation of Oradea University Press and Debrecen University Press, Oradea, Romania.
3. Holb, I. J. 2003: Fire blight sensitivity of quince in Hungary. *Bulletinul Universitatii de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca. Seria Horticultura* 60: 112.
 4. Holb, I. J. 2003: The brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.) I. Important features of their biology (Review). *International Journal of Horticultural Science* 9 (3-4):23-36.
 5. Holb, I. J. 2003: The role of mono- and disaccharides in mycelium growth of *Monilinia fructigena* isolates. 95-99. In: Nagyné Fehér I. (ed.) Future of Agricultural Production. Print 2000 Nyomda Kft, Kecskemét, Hungary (ISBN 963 7294 48 1) (MTA: 0,2)
 6. Holb I.J. 2003: Incidence-severity relationships of apple scab in organic and integrated apple production. 15-24. In: Nistor G. (ed.): Scientific Research: Horticulture. Editura Agroprint, Timișoara, Romania.
 7. Holb, I. 2003: Analyses of the pathogen and weather components of disease progress for modeling apple scab epidemics in integrated and organic production systems. *International Journal of Horticultural Sciences* 9 (3-4): 101-106.
 8. Holb, I. 2003: Comparison of scab warning systems in integrated apple production. *Journal of Agricultural Sciences* 11: 53-58.
 9. Holb, I. J. 2004: Effect of acidity on growth rate and stroma formation of *Monilia fructigena* and *M. polystroma* isolates. *International Journal of Horticultural Science* 10 (1): 63-67.
 10. Holb, I. J. 2004: The brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.) II. Important features of their epidemiology (Review). *International Journal of Horticultural Science* 10 (1): 17-35.
 11. Holb, I. J. 2004: The brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.) III. Important features of their disease control (Review). *International Journal of Horticultural Science* 10 (4): 31-48.
 12. Holb, I. J. 2004: Yield loss and disease development of *Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey in organic apple orchard. *Journal of Agricultural Sciences* 15: 6-8.
 13. Holb, I.J. 2005: Effect of pruning on apple scab in organic apple production. *Plant Disease* 89: 611-618.
 14. Holb I. (ed.) 2005: A gyümölcsösök és a szőlő ökológiai növényvédelme. Mezőgazda Kiadó, Budapest pp. 341.
 15. Holb I. 2005: Effect of pruning on disease incidence of apple scab and powdery mildew in integrated and organic apple production. *International Journal of Horticultural Science* 11 (1): 57-61.
 16. Holb I.J. 2005. Effect of dry and wet years on primary inoculum source, incubation period and conidial production of *Venturia inaequalis*. *International Journal of Horticultural Science* 11(4): 53-58.
 17. Holb I.J. 2005: Az időjárási elemek változékonyságának hatása az alma ventúriás varasodás járványok kialakulására. *AGRO 21 Füzetek* 39:76-84.
 18. Holb, I.J. 2006: Effect of six sanitation treatments on leaf decomposition, ascospore production of *Venturia inaequalis* and scab incidence in integrated and organic apple orchards. *European Journal of Plant Pathology* 115 (3): 293-307.
 19. Holb I.J. 2006. Scab control management strategies in environmentally-benign apple production systems. *Phytopathologica Polonica* 39: 31-39.
 20. Holb, I.J. & Chauhan, S.V.S. 2004: Effect of carbohydrate and nitrogen sources on the growth rates of *Monilia fructigena* and *M. polystroma* isolates. *Journal of Mycology and Plant Pathology* 35 (1):128-131.
 21. Holb, I. J. & Dobos R. 2003: Comparison of three risk assessment models for apple

- blossom infection caused by *Erwinia amylovora* (Burill) Winslow *et al.* 112-113. In: M. Borbély, I.J. Holb, I., A. Jávora and N. Csépi (eds.): Natural Resources and Sustainable Development. Cooperation of Oradea University Press and Debrecen University Press, Oradea, Romania.
22. Holb, I.J., Heijne, B. & Jeger, M.J. 2003: Summer epidemics of apple scab: the relationship between measurements and their implications for the development of predictive models and threshold levels under different disease control regimes. *Journal of Phytopathology* 151 (6): 335-343.
 23. Holb, I.J., Heijne, B. & Jeger, M.J. 2004: Overwintering of conidia of *Venturia inaequalis* and the contribution to early epidemics of apple scab. *Plant Disease* 88: 751-757.
 24. Holb, I.J., Heijne, B. & Jeger, M.J. 2005: The widespread occurrence of overwintered conidial inoculum of *Venturia inaequalis* on shoots and buds in organic and integrated apple orchards across the Netherlands. *European Journal of Plant Pathology* 111 (2): 157-168.
 25. Holb, I.J., Heijne, B. & Jeger, M.J. 2006: Effects of a combined sanitation treatment on earthworm populations, leaf litter density and infection by *Venturia inaequalis* in integrated apple orchards. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 114: 287-295.
 26. Holb, I.J., Heijne, B., Withagen, J.C.M. & Jeger, M.J. 2004: Dispersal of *Venturia inaequalis* ascospores and disease gradients from a defined inoculum source. *Journal of Phytopathology* 152 (11-12): 639-646.
 27. 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.
 28. Holb, I.J., Racskó, J. 2005. Relationship between mechanical injury and brown rot (*Monilinia fructigena* [Aderh. & Ruhl.] Honey). *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*. 23:104.
 29. Holb, I.J. & Schnabel, G. 2005: Comparison of fungicide treatments combined with sanitation practices on brown rot blossom blight incidence, phytotoxicity, and yield for organic sour cherry production. *Plant Disease* 89: 1164-1170.
 30. Holb I., Szabó Z., Drén G., Thurzó S., Racskó J., Dani M., Tornyai J. & Nyéki J. 2005. Hazai monília fajok elleni környezetkímélő védekezési lehetőségek ökológiai alma és csonthéjas ültetvényekben. *Agrártudományi Közlemények, Különszám* 17:101-106.
 31. Holb I., Veisz J., Medgyessy I. & Abonyi F. 2005. Az alma komplex ökológiai növényvédelmi technológiája. 138-144. In: Holb I. (ed.): A gyümölcsösök és a szőlő ökológiai növényvédelme. Mezőgazda Kiadó, Budapest pp. 341.
 32. Leeuwen, G.C.M. van, Baayern, R.P., Holb, I.J. & Jeger, M.J. 2002: Distinction of the Asiatic brown rot fungus *Monilia polystroma* sp. nov. from *Monilia fructigena*. *Mycological Research* 106: 444-451.
 33. Wenneker, M., B. Heijne, T. Deckers, I. Holb, S. Kunz, P. Oosterkamp, I. Grondona, B. Eilers, & H. Junge 2005. BACTOFRUCT – Development of a biological pesticide against fire blight. 1st International Symposium on Biological Control of Bacterial Diseases. 23-26 October, 2005, Darmstadt, Germany. Abstracts: 56.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.