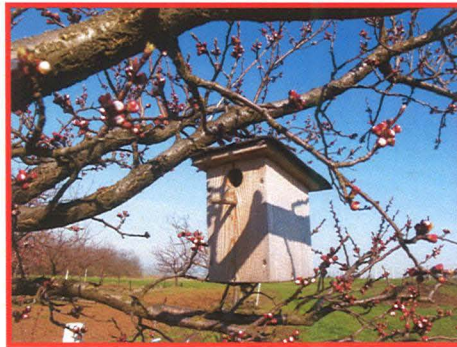


INTEGRÁLT TERMESZTÉS A KERTÉSZETI ÉS SZÁNTÓFÖLDI KULTÚRÁKBAN (XXX.)



Budapest, 2013. november 27.

A rendezvény szervezői:

Vidékfejlesztési Minisztérium
Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály
Növény- és Talajvédelmi Osztály

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

Magyar Növényvédelmi Társaság

Szerkesztők:

HOCHBAUM TAMÁS
NOVÁK RÓBERT
RIPKA GÉZA

ISBN 978-963-89690-1-9

Budapest, 2013. november 27.

Felelős kiadó:
Dr. Haltrich Attila, titkár
Magyar Növényvédelmi Társaság



Készült: 150 példányban

ILLÓOLAJOK SZABADFÖLDI HATÉKONYSÁGA A KAJSZI, ALMA ÉS AZ ŐSZI BÚZA NÉHÁNY JELENTŐSEBB KÓROKOZÓJA ELLEN

HOCHBAUM T.¹, KOVÁCS B.², KOVÁCS F.², KÓLINGER I.² és NAGY
G.²

¹Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növény-, Talaj- és
Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.
hochbaumt@nebih.gov.hu)

²Budapesti Corvinus Egyetem, KeTK, Növénykórtani Tanszék (1118
Budapest, Ménesi út 44. geza.nagy@uni-corvinus.hu)

BEVEZETÉS

A növényvédő szerek felhasználására vonatkozó szigorodó jogszabályok miatt, valamint a hatóanyag maradékoktól mentes végtermékek iránti növekvő fogyasztói igények okán, szükséges az alternatív, növényvédőszermentes védekezési lehetőségek kutatása, különösen a gyakorlat számára közvetlenül is hasznosítható *in vivo* eredmények publikálása. A növényi kivonatok használata ígéretes lehetőségnek bizonyul a különböző gombaölő szerek felhasználása helyett. A hazai irodalomban kevesebb, a nemzetközi irodalomban számos szerző hivatkozik gyógynövényekből kivont illóolajok fungisztikus illetve fungicid hatására (pl. JOBLING, 2000; EXADAKTYLOU és THOMIDIS, 2010; TIAN és mtsai, 2012). Az eredmények a legtöbb esetben azonban *in vitro* vizsgálatokon alapulnak, üzemi körülmények között végrehajtott kísérletekről ritkán találunk adatokat (pl. BECKER, 2005; WAGNER és SPASOWKA, 2007; FENG XIAOYUAN és mtsai, 2008).

A Budapesti Corvinus Egyetem, Növénykórtani Tanszékén 2005 óta több illóolajjal folytatunk *in vitro* és *in vivo* vizsgálatokat. Jelen munkánkban a fahéj, a kerti kakukkfű és narancs illóolajának önálló illetve kombinált felhasználási lehetőségét vizsgáltuk a kajszi, alma és az őszi búza néhány jelentősebb kórokozója ellen.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az illóolajok kórokozók elleni hatékonyságát laboratóriumi hatásvizsgálatok eredményeire alapozva szabadföldi körülmények között értékeltük. A kezeléseket több helyszínen állítottuk be. A illóolajos permetezéseket a gyakorlatban is alkalmazott technológiáknak megfelelően végeztük el.

Az almavarasodás elleni hatásvizsgálat

A szabadföldi kezeléseket megelőző *in vitro* hatásvizsgálatot 3 illóolajjal végeztük el: A korábbi eredmények alapján általában hatékony kakukkfű (Aromax Zrt.) és fahéj (Aromax Zrt.) olaja mellett a lombtrágyák alkotóelemeként szőlőben már használt narancsolaj (Naturol Kft.) hatását is értékeltük. A *Venturia inaequalis* kórokozó konídiumait az illóolajokat eltérő koncentrációban tartalmazó víz illetve almalevél főzet alapú szuszpenzióban csíráztattuk. Az illóolajok szuszpendálásának elősegítésére HOCHBAUM és NAGY (2013) vizsgálataiban leghatékonyabbnak bizonyult Silwet Star adjuvánst alkalmaztuk. A hatékonyságra a csírázási % alapján következtettünk.

A szabadföldi kezeléseket az Állami Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet Elvira majori gyümölcsösének fajtagyűjteményében állítottuk be. Az illóolajokkal 0,1%-os koncentrációban Silwet Star (0,02%) adjuváns alkalmazása mellett 15 éves karcsú orsó koronaformájú almafákat kezeltünk. Az alkalmazott permetlé mennyiség a fák lombzatától függően 600-1000 l/ha volt. Illóolajonként blokkyszerű elrendezésben 3x3 fát kezeltünk összesen 8 alkalommal 10-15 naponta. Az értékelést szabadföldi bonitálással végeztük, amelynek során meghatároztuk a levél- és gyümölcsfertőzés gyakoriságát és mértékét. A fertőzöttségi adatokat összevetettük a kezelésben nem illetve az üzemi növényvédő szeres kezelésben részesült fákéval.

Monilíniás virágfertőzés elleni hatásvizsgálat kajsziban

A fahéj (Aromax Zrt.) és a kakukkfű (Aromax Zrt.) monilíniás virágfertőzés elleni hatását szabadföldön két helyszínen, Sósókúton (2011, 2013) és Lovasberényben (2013) értékeltük. Sósókúton a kezeléseket a Sósókút Fruct Kft. fajtagyűjteményében végeztük. 2011-ben az illóolajok együttes hatását vizsgáltuk. Fajtánként 2-2 fát az illóolajok alacsonyabb koncentrációjú (0,05% /1,25 ml kakukkfű + 1,25 ml fahéj / 5 liter víz), illetve azok magasabb koncentrációjú (0,1 % /2,5 ml kakukkfű + 2,5 ml fahéj / 5 liter víz/) szuszpenziójával kezeltünk összesen 3 alkalommal virágzás kezdetén (03.30), fővirágzásban (04.06) és szíromhullás idején (04.15). 2013-ban mindkét helyszínen az illóolajok önálló hatékonyságát 0,1 %-os koncentrációban értékeltük. Sósókúton a fajtagyűjteményben idősebb, 11 éves és fiatalabb, 4 éves fákat permeteztünk két alkalommal virágzás kezdetén (04.11.) és teljes virágzásban (04.17.) fajtánként és illóolajonként 2-4 fát kezelve. Lovasberényben, üzemi ültetvényben 14 éves Pannonia

fajtájú fákat kezeltünk, a gyors elvirágzás miatt egyetlen alkalommal, teljes virágzásban (04.17.). Az illóolajok hatékonyságát 5-5 kezelt fán értékeltük. Az illóolajokat mindkét helyszínen a Silwet Star (0,02%) adjuváns alkalmazása mellett juttattuk ki 600-1000 l/ha lémenységgel. Az illóolajokkal végzett kezelések előtt rügpattanáskor az állomány egységesen lemosó permetezésben részesült rézhidroxid hatóanyagú készítmény 3,0 kg/ha-os dóziséval. A hatékonyságot a fertőzött virágcsoportok illetve termőnyársak gyakorisága alapján értékeltük és összevetettük illóolajokkal nem kezelt illetve növényvédő szeres kezelésben részesített fakkal.

Kórokozók elleni hatásvizsgálat őszi búzában

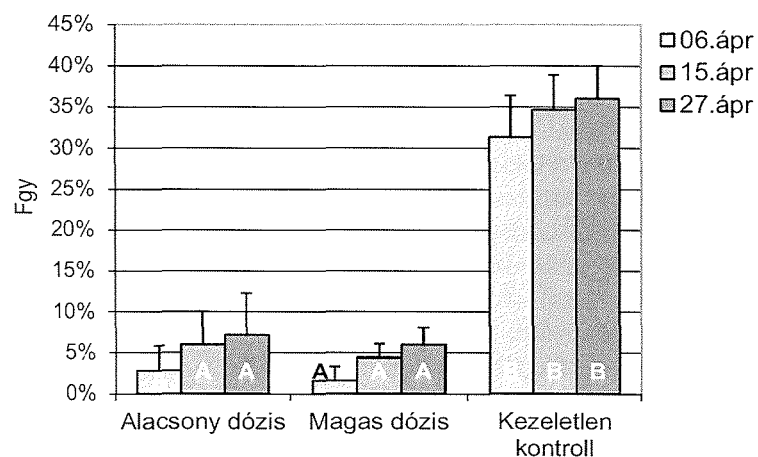
Korábban elvégzett *in vitro* és *in vivo* vizsgálatok (KOVÁCS és mtsai, 2013) alapján 2013-ban az őszi búza betegségei ellen szabadföldi hatásvizsgálatot állítottunk be a NÉBIH Fajtakísérleti állomásán, Rőjtök-muzsajon. A helyszínen folyó fajtafogékonysági vizsgálatok biztosítják az illóolajok hatásának értékeléséhez szükséges fertőzési körülményeket. A kakukkfű és a fahéj (Aromax Zrt.) illóolajának hatását az őszi búza lisztharmat (*Blumeria graminis* f.sp. *graminis*) és szározdsa (*Puccinia graminis*) ellen természetes fertőzési viszonyok illetve fuzáriumos kalászfertőzés (*Fusarium graminearum*, *F. culmorum*) ellen provokatív fertőzés mellett értékeltük. A vizsgálatot kisparcellás körülmények között GK Szala szálkás őszi búza állományban állítottuk be. Az illóolajokat 0,1% és 0,2%-os koncentrációban, Silwet Star adjuváns (0,02%) alkalmazása mellett kézi nyomáspertemetzővel juttattuk ki lisztharmat és szározdsa ellen 600-800 l/ha, kalászfuzáriózis ellen kb. 1000 l/ha lémenységgel, a kalászt több oldalról kezelve. A mesterséges fertőzéshez a *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* konídiumszuszpenzióját ($4,3-6,2 \times 10^3$ konídium/cm³) 600 l/ha lémenységgel juttattuk ki teljes virágzásban. Lisztharmat ellen az állományt 2 alkalommal (05.02 – szárbaindulás, 05.22 - kalászhányás kezdete), szározdsa ellen egyszer (05.22 - kalászhányás kezdete) permeteztük. Mindkét időpontban a permetezéseket követő 15-30 perccel závorszerű eső hullott. A fuzáriumos kalászfertőzés elleni kezeléseket teljes virágzásban két nappal a mesterséges fertőzést (05.28, ill. 05.30.) megelőzően (05.28.) illetve két nappal azt követően (05.30.) preventív illetve kuratív védelmet célozva juttattuk ki. Az állományt az illóolajokkal tejesérésben (06.20.) felülkezeljük. A kezeléseket 2m x 2m-es parcellákon végeztük 4 ismétlésben véletlenszerű elrendezést alkalmazva. A kezelések

hatékonyságát lisztharmat és szárrozsdánál levélemeletenként a fertőzés mértéke, kalászfuzáriózisonál a kalászfertőzés gyakorisága, annak mértéke illetve a belső szemfertőzöttség gyakorisága alapján értékeltük.

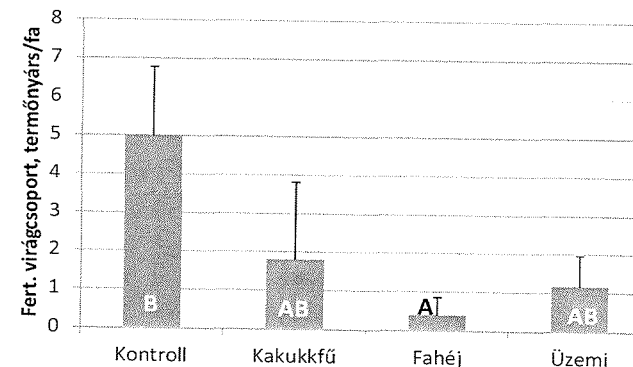
EREDMÉNYEK

Kajszi monilíniás virágfertőzés elleni hatékonyság

Annak ellenére, hogy 2011-ben az időjárási viszonyok nem kedveztek a monilíniás virágfertőzés fellépésének, a kísérleti parcellában közepes mértékű kártételt tapasztaltunk. A kezeletlen kontroll fákra a fertőzés gyakorisága elérte a 33,9%-ot. Az illóolajokkal végzett kombinált kezelés hatékonyan visszaszorította a monilíniás virágfertőzés fellépését a kezeletlen fákhhoz képest. Az illóolaj koncentrációk között hatékonyságban nem mutatkozott szignifikáns különbség (1. ábra). 2013-ban a kezeletlen fákra alacsony-közepes szintű fertőzés alakult ki. A lovasberényi kezelések jelentősen csökkentették a fertőzés gyakoriságát. A kezeletlen fák és a fahéjjal kezelt fák között a különbség szignifikáns volt. (2. ábra). Sósikúton a virágfertőzés ellen szintén a fahéj olajával végzett kezelések voltak a hatékonyabbak, azonban ez a hatás nem bizonyult szignifikánsnak a kezeletlen fákkal összevetve.



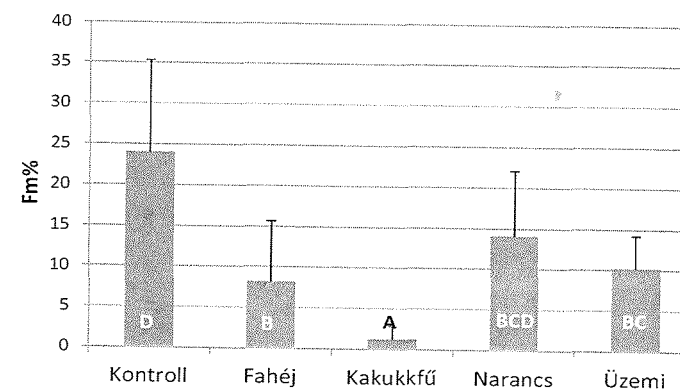
1. ábra: Az illóolajok monilíniás virágfertőzés elleni hatása (Sósikút, 2011.) (Az azonos betűk statisztikailag homogén csoportokat jelölnek /egytényezős variancia-analízis, $p \leq 0,05$; Duncan próba/)



2. ábra: Az illóolajok monilíniás virágfertőzés elleni hatása (Lovasberény, 2013.) (Az azonos betűk statisztikailag homogén csoportokat jelölnek /egytényezős variancia-analízis, $p \leq 0,05$; Duncan próba/)

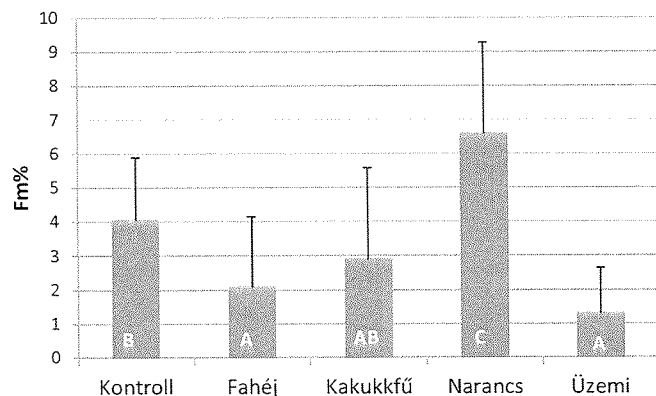
Az alma ventúriás varasodás elleni hatékonyság

Laboratóriumi körülmények között mindhárom alkalmazott illóolaj hatékonyan gátolta a konídiumok csírázását.



3. ábra: Az illóolajok ventúriás varasodás elleni hatása levélen (08.12.) (Az azonos betűk statisztikailag homogén csoportokat jelölnek /egytényezős variancia-analízis, $p \leq 0,05$; Games-Howell próba/)

Szabadföldön a tavaszi időjárási feltételek kedveztek a kórokozó fertőzésének. A kártételt levélen négy, termésen két időpontban értékeltük. A kezelések között jelentős eltéréseket tapasztaltunk a levél- és termésfertőzés tekintetében. A kakukkfű és a fahéj olaja minden értékelési időpontban szignifikánsan gátolta a levélfertőzés kialakulását, ugyanakkor a fahéj a kései fertőzés ellen kevésbé volt hatékony. A narancs illóolajának gátló hatása, az *in vitro* hatékonyság ellenére, jelentősen elmarad a fahéj és a kakukkfű gátló hatásától (3. ábra). A termésfertőzés ellen az első értékelés időpontjában az illóolajos kezelések közül csak a fahéj olajával végzett kezelés bizonyult hatékonynak. Később már egyik olaj sem tudta visszaszorítani a gyümölcsfertőzés terjedését, sőt a narancssal kezelt fák a fertőzés mértéke mindkét értékelés időpontjában szignifikánsan magasabb volt a kezeletlen fákéhoz képest (4. ábra).



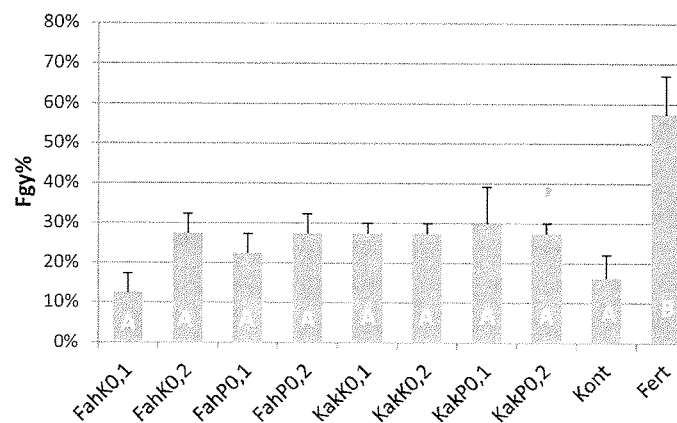
4. ábra: Az illóolajok ventúriás varasodás elleni hatása termésen (07.11.)
(Az azonos betűk statisztikailag homogén csoportokat jelölnek /egytényezős variancia-analízis, $p \leq 0,05$; Games-Howell próba/)

Őszi búza lisztharmata és szárrozsda elleni hatékonyság

Az illóolajokkal végzett kezelések 2013-ban Röjtökmuzsajon alacsony szintű hatékonyságot adtak a vizsgált kórokozókkal szemben. Az Abbott képlettel számolt hatékonyság lisztharmat ellen nem haladta meg a 34%-ot, rozsda ellen a 33%-ot. A kezelések közül mindkét betegségnél a kakukkfű 0,2%-os illóolaja bizonyult a leghatékonyabbnak.

Őszi búza kalászfuzáriózisa elleni hatékonyság

A kalászhányás-virágzás idején hullott gyakori és nagymennyiségű csapadék elősegítette a mesterségesen fertőzött növényeken a kalászfuzáriózis terjedését. Az illóolajos kezelések a tejesérés végén felvételezett kalászfertőzés gyakoriságát minden esetben szignifikánsan szorították vissza a fertőzött kontroll növényekéhez képest. Leghatékonyabbnak a fahéj 0,1%-os olajával végzett kuratív kezelés bizonyult, amelynek hatékonysága Abbott képlettel számolva elérte a 78%-ot (5. ábra). A kalászokon kialakult fertőzés mértékét szintén a fahéj 0,1%-os olajával végzett kuratív kezelés gátolta legnagyobb mértékben, Abbott képlettel számolt hatékonyság elérte a 83%-ot. Ugyanakkor a kezelések jelentős része nem gátolta számottevően a kórokozó kaláson belüli terjedését. A nedves szűrőpapíron meghatározott belső szemfertőzöttség gyakoriságát egyik kezelés sem gátolta szignifikánsan a fertőzött kontroll szemekhez képest. A legnagyobb gátló hatást a fahéj olajával végzett kuratív kezelés adta, amelynek Abbott képlettel számolt hatékonysága 68% volt.



5. ábra: Fuzáriumos kalászfertőzöttség gyakorisága tejesérés végén
(Jelmagyarázat: Fah: fahéj, Kak: kakukkfű, Kont: kezeletlen kontroll, Fert: fertőzött kontroll, K: kuratív kezelés, P: preventív kezelés Az azonos betűk statisztikailag homogén csoportokat jelölnek /egytényezős variancia-analízis, $p \leq 0,05$; Duncan próba/)

KÖVETKEZTETÉSEK

A tesztelt illóolajok közül a fahéj és a kakukkfű hatékonyan gátolta több kórokozó fertőzését szabadföldi körülmények között. A legeredményesebb védelmet a monilíniás virágfertőzés ellen kaptuk az olajokat önállóan vagy kombinációban kijuttatva. Az alkalmazott dózisosok között hatékonyságban jelentős eltérés nem mutatkozott egyetlen vizsgált kórokozó esetében sem. Őszi búzában a szárrozsdá és lisztharmat elleni gyenge hatást a kezeléseket követő esőzések, a kezelések alacsony száma valamint a rendkívül erős fertőzési nyomás okozhatta. Fuzáriumos kalászfertőzés ellen a leghatékonyabb védelmet – KOVÁCS és mtsai (2013) véleményével egyezően – a fahéjjal végzett kuratív kezelés adta, amelyet magyarázhat az illóolajban található és a kuratív hatásért felelős micéliumnövekedést gátló komponensek magas aránya. A fahéj és kakukkfű olajánál tapasztaltakkal szemben a laboratóriumban hatásosnak mutató narancsolaj levélen nem gátolta, sőt természetesen fokozta az almavarasodás kórokozója fertőzését. Hasonló megállapításra jutott HOCHBAUM és NAGY (2013) a fahéj és a kakukkfű sztigminás betegség elleni hatásvizsgálata kapcsán.

Az illóolajokkal kezelt növényeken nem jelentkeztek növénykárosításra utaló tünetek.

Eredményeink alapján a vizsgált illóolajokkal végzett kezelések ígéretes alternatívát jelenthetnek a különböző betegségek kórokozóival szemben alkalmazott konvencionális növényvédelemhez képest. Ugyanakkor további vizsgálatok szükségesek az illóolajok hatásmódjának, hatástartamának, egymás közötti interakciójának valamint növényre gyakorolt hatásának feltárása érdekében.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/1-11-1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg. Köszönettel tartozunk a NÉBIH Növényfajta Kísérleti Állomás

(Röjtkmuzsaj) munkatársainak, Poós Bernátnak és Péter Ákosnak, akik az őszi búza vizsgálatainak helyszínét biztosították számunkra.

IRODALOM

- BECKER, J. L. (2005): Method for treating peach trees for peach leaf curl disease. United States Patent Application Publication. 2005. január 20.
- EXADAKTYLOU, E. and THOMIDIS, T. (2010): Use of compost extract to control postharvest fruit rots of peach. Analele Universitatii din Oradea, Fascicula: Protectia Mediului, 15: 249-251.
- FENG XIAO, YUAN; WANG BAOGANG, LI; WENSCHENG, SHI; LEI CAO JIANKANG and JIANG WEIBO (2008): Preharvest application of Phellodendron bark extracts controls brown rot and maintains quality of peento-shaped peach. HortScience, 43 (6): 1857-1863.
- HOCHBAUM T. és NAGY G. (2013): Egy illóolaj kombináció alkalmazásának lehetősége kajszi- és őszibarack kórokozóival szemben és kártevő molyfaják ellen. Növényvédelem, 49 (1): 8-16
- JOBLING, J. (2000): Essential oils: A new idea for post harvest disease control. Good Fruits and Vegetables Magazine, 11 (3): 50.
- KOVÁCS B., HORVÁTH A., SÁROSI SZ. és NAGY G. (2013): A mentafélék és a fahéj kivonatának és illóolajának alkalmazási lehetősége az őszi búza fuzáriumos kalászfertőzése ellen. Növényvédelem, 49 (9): 403-409.
- TIAN, J., BAN, X., ZENG, H., HE, J., CHEN, Y., WANG, Y. (2012): The mechanism of antifungal action of essential oil from dill (*Anethum graveolens* L.) on *Aspergillus flavus*. PLOS One, 7 (1): 30147
- WAGNER, A. and SPASOWKA, M. (2007): Research on *Candida butyri* and thyme essential oil applications in the control of black spot and powdery mildew on rose. Progress in Plant Protection, 47 (4): 251-254.