

AZ ECOWIN ÉS AZ ISTERVIN PROGRAMOK NÖVÉNYVÉDELMI ELŐREJELZÉSI TAPASZTALATAI 2010–2015

EXPERIENCES OF PLANT PROTECTION FORECASTS OF ECOWIN AND ISTERVIN PROJECTS 2010–2015

Szőke Lajos¹, Vér András²

¹Szőke Bio Kutatás-fejlesztő Kft., 6035 Ballószög III. körzet 74/E, lajosszoke3@gmail.com

²Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet
9200 Mosonmagyaróvár Lucsony u. 2., verandras@sze.hu

Összefoglalás. A Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben már az 1980-as évek elejétől foglalkoztunk a szőlő növényvédelmi előrejelző program fejlesztésével – nemzetközi együttműködésben szlovák és cseh kutatókkal együttműködve. Ennek keretében helyi meteorológiai méréseket végeztünk, majd különböző pályázati támogatással mintegy 250 db automata meteorológiai állomást telepítettünk borvidégeinken (Szőke et al., 1993; 1994; 2004; Szőke, 1998 et al., 1994). Az Ausztria–Magyarország határon átnyúló együttműködési pályázat (ECOWIN – Természetvédelem a szőlőtermesztés ökológizálásán keresztül – L 00083/01. sz. projekt) keretében 2010-ben indult szakmai program a Nyugat-Magyarországi borvidégeken. A program hazai vezetője a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézete. Korábban, 1998 óta több kutatási programot valósítottunk meg ebben a térségben a környezetkímélő szőlőtermesztési technológia fejlesztése érdekében. Ebben a pályázatban azt a célt tűztük ki, hogy a természetvédelem érdekében további változtatásokat határozunk meg a talajművelés-talajvédelem, a tápanyag-gazdálkodás, a növényvédelem gyakorlatában. Monitoring vizsgálatokat végzünk (pl. ragadozó atka vizsgálatok, sorközi növény borított-ság és fajösszetétel meghatározása, nappali lepke fajok megjelenésének elemzése stb.), új módszereket alkalmazunk (helyi meteorológiai mérésekre alapozott növényvédelmi előrejelzés, EUF talajvizsgálat stb.), melyek segítik a célok megvalósítását és az eredmények értékelését. Az ökológiai szőlőtermesztésben engedélyezett – új növényvédő szereket, növénykondicionálókat, fajgazdag sorközi takarónövényzetet – technológiai elemeket alkalmazunk (Szőke, 2011; 2013a; 2013c; 2014). A Szlovákia–Magyarország határon átnyúló együttműködési program (HUSK/1101/2.2.1/0294 – ISTERVIN Természetvédelem a Duna menti területeken ökológiai szőlőtermesztési technológia bevezetésével) keretében az előző pályázat tapasztalatait is felhasználva, folytattunk vizsgálatokat. A célok hasonlóak, de figyelembe vettük a Duna melletti térség és a nagy értékű vízbázis kiemelt jelentőségét (Szőke, 2013b; 2014b). A két program eredményeit összefoglalva mutatjuk be a 2010–2014. közötti időszak időjárási jellemzőit és a szőlő növényvédelmi előrejelzés tapasztalatait. A kapott eredmények alapján kiemeljük a helyi meteorológiai mérések fontosságát, a szőlőfajták betegség-érzékenységének különbözőségét, melyet a védekezési munkák során figyelembe kell venni. Felhívjuk a figyelmet az „évjáratok” különbözőségére, melyek miatt a „rutinszerű”, vagy a „programozott” növényvédelem kockázatos és a környezet fölösleges terhelését eredményezheti.

Abstract. In the Institute of Viticulture and Oenology we have been working on the development of a plant protection forecast program since the early 1980s in cooperation with Slovakian and Czech researchers. In the frame of this work we made local meteorological measurements and installed 250 automatic meteorological stations in Hungarian wine growing regions (Szőke et al., 1993; 1994; 2004; Szőke, 1998 et al., 1994). University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Institute for Consultancy and Training started a project in West-Hungarian wine regions in the frame of the Cross-border Cooperation Programme Austria–Hungary 2007–2013 (project title: ECOWIN–Nature protection by ecological viticulture project, project N° L 00083/01) in 2010. Since 1998 we have implemented different research projects in the same region with the aim of development of a sustainable grape production technology. The aim of ECOWIN project is to define further changes in tillage/soil protection, nutrient management and *plant protection* for protecting the biodiversity of grape plantations. We made monitoring (detection of predator mites, cover crop species, analysis of occurrence of day flying butterflies), and we used new methods (*plant protection forecast based on local meteorological data*, EUF soil testing, etc.) which help us to realize our goals and the evaluation of project outcomes. We used new technological elements allowed in ecological plant production such as new pesticides, plant conditioners, highly biodiverse cover crops between rows (Szőke, 2011; 2013a; 2013c; 2014). We continued the research in the frame of the Hungary–Slovakia Cross-border Co-operation Programme 2007–2013 (ISTERVIN–Protection of natural resources and protected areas alongside the River Danube by introducing ecological viticulture technologies, project N° HUSK/1101/2.2.1/0294) using the results of previous project. The aims of ISTERVIN project are similar, however the significance of the areas alongside river Danube and the valuable groundwater resource were also taken into account (Szőke, 2013b; 2014b). The weather conditions between the years 2010 and 2014 and the experiences of grape plant protection forecasts of the two projects are shown together. On the base of the results we emphasize the importance of local meteorological measurements, the differences between the disease sensitivity of different wine grape varieties, which shall be taken into consideration at plant protection activities. It should be emphasized that due to differences in vintages ‘routine’ or ‘programmed’ plant protection is hazardous and can cause unnecessary environmental load.

Bevezető. A szőlőültetvények jelentős része olyan területeken található, melyekre domborzatfüggő tájszerkezeti szempontból fokozott figyelmet kell fordítani, azon kívül természetvédelmi területeken, tájvédelmi körzetekben, ill. azok puffer területein helyezkednek el. A korábbi in-

tenzív gazdálkodás következtében (túlzott műtrágyázás, intenzív talajmunkák, herbicidek, inszekticidek alkalmazása stb.) azonban a szőlőtermesztés összeütközésbe került a természetvédelmi előírásokkal. Ausztria és Magyarország a határon átnyúló együttműködés területén

több éves közös múltra tekint vissza. A 2010-ben indult osztrák–magyar projekt célja, hogy a határ mentén a gazdasági, társadalmi, kulturális és ökológiai kapcsolatot elmélyítse, és ezzel a regionális versenyképesség erősítése és az egyenlőtlenségek enyhítése is megvalósítható. Ezen belül az ECOWIN program keretében a természetvédelmi elveknek megfelelő, olyan szőlőtermesztési technológiát dolgoztunk ki, amely környezetkímélő szempontokat figyelembe véve elősegíti az ültetvények biodiverzitásának helyreállítását. A környezettudatos gazdálkodási, termelési szemlélet kialakítása szintén fontos szempont volt, ennek érdekében tananyagot írtunk, melyben az ökológiai természetes elemi nagy hangsúlyt kaptak, képzéseket, bemutatókat, tanulmányutakat szerveztünk, mind a hazai mind az osztrák gazdálkodóknak, hallgatóknak. 2010–2013. között EU program keretében a Nyugat-Dunántúli borvidékeken az AT-HU (AT-HU L 00083/01.sz. projekt) ECOWIN pályázat segítségével folytattunk komplex környezetkímélő technológiafejlesztést a szőlőültetvényekben. Hat partner gazdaságban végeztünk vizsgálatokat, többek között alkalmaztuk

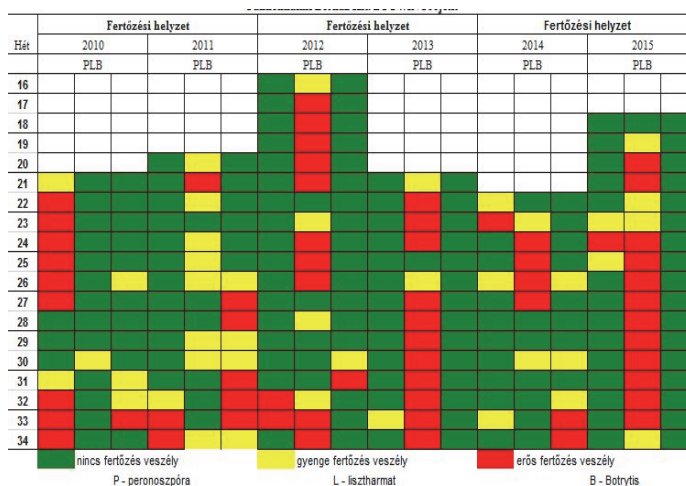
1. táblázat: Meteorológiai mérések és a fenológiai jellemzők kódjai

hét	hőmérséklet °C					csapadék, mm					fenológia					
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014	'10	'11	'12	'13	'14	'15
9	1.5	-0.7	4.7	6.8	5.2	0	0	9.6	0.2	18.8	0	0	0	0	0	0
10	-1.3	3.9	1.9	8.8	6.5	4.9	1	0.6	1	3.4	4.8	4.6	0	0	0	0
11	7.1	7.8	9.2	1.2	8.5	5.5	0	18.4	0.6	1.0	3.8	2.6	0	0	1	0
12	12	8.1	11.4	2.2	13.7	8.4	3	4.8	0	10.4	2.4	0	0	0	1	0
13	9.8	11.5	10	-0.4	8.8	9.3	13.2	1	3.8	51.6	6.2	14	0	0	1	1
14	8.4	12.8	11	2.5	13.2	6.5	28	5	34	23.2	0	16.2	1	1	2	1
15	8.3	6.8	8.5	10.3	11.7	10.3	45.2	0	2.4	8.8	14.6	0.4	1	1	2	1
16	12.3	16.5	10.2	15.6	10.2	14	0	0	0.8	0.2	19.4	7.4	1	1	2	1
17	16.4	12.9	16.2	20.0	15	15	13.4	13.6	3.4	0.0	10	0	2	1	2	2
18	14.5	10.3	20	19.5	14.4	13.4	16	10.2	5.4	2.6	15.2	8	2	2	2	2
19	12.5	16.5	17.4	17.8	15.1	18.5	129	4.2	5	24.6	54.4	7	2	2	2	2
20	11.5	18.5	13.2	17.8	11.4	16.7	32	0	0	11.2	38.4	13.8	2	2	3	3
21	17.1	18.3	18.6	14.7	20.9	15.1	70	7.8	34.4	0.4	10	54	2	3	3	4
22	13.9	20.1	18.3	14.0	16.1	15.5	56.6	37.4	7.2	16.0	8.8	12.4	3	4	4	5
23	24.3	19.1	19.1	17.5	19.7	23.4	0	7.2	15	4.8	2	5	4	5	5	4
24	17.2	20.3	19.6	21.0	23.8	24	45.8	7.8	4.4	28.4	0	0.2	5	6	6	5
25	15.1	19	25.1	27.6	19	17.6	14.6	22.4	0	0.2	2	9.8	6	7	7	6
26	25.1	16.9	23.8	16.3	20.4	17.8	0	45	20.4	19.4	6.4	11	6	8	7	6
27	21.8	22.9	26.7	22.9	20.7	24.6	8.6	1.4	16	1.6	18	0	6	8	8	6
28	27	22.1	17.9	22.4	20.8	24.3	5.2	5.6	31.8	0.4	21	17.2	7	8	8	7
29	21.9	17.2	19	23.7	24.3	26	6.8	70.2	24.8	0.0	3	0.4	7	8	7	7
30	18.1	17	22.2	27.1	22.6	27.4	28.2	15.8	29.6	0.0	20.2	5.6	7	9	8	7
31	19.2	18.2	23.5	27.8	22.7	19.7	31.4	44	0	0.0	36.8	13	8	9	9	8
32	22.2	18	21.9	27.6	22.5	28.4	18.6	4.4	0	10.8	10	2.4	8	9	9	8
33	19.9	21	25.6	22.8	19.1	28.9	4.4	5.8	0	0.6	35.4	14.8	9	9	9	9
34	19.1	23.8	20.2	20.8	18	18.3	16.2	0	4.8	6.4	69.4	76.2	9	9	9	9
	15.2	15.3	16.7	16.9	16.4	16.9	58.7	332.6	254.4	226.0	412.4	314.8				

a helyi meteorológiai mérést automata műszerekkel és minden gazdaságban futtattuk a GALATI-VITIS programot is. Új, az ökológiai gazdálkodásban is engedélyezett készítményeket és módszereket használtunk a kémiai szerek helyett, alkalmaztuk a biológiai védelem lehetőségeit (pl. ragadozó atka betelepítése, feromon légtérterítés, *Bacillus thuringiensis kurstaki*, *Mycosin-Vin*, *Alginure*, rézhidroxid, kén, *Oikomb A (K-vízüveg)*, *Oikomb B (édeskömény magolaj)*, *Prev-B2 (narancsolaj és bór)*, *Vitisan (Kálium-hidrogén-karbonát)*). 2012–2015 között egy új EU pályázat keretében, a Duna-menti borvidékeken, a HU-SK pályázat (HUSK/1101/2.2.1/0294 ISTERVIN) keretében folytattunk technológiai fejlesztést szőlőültetvényekben, figyelembe véve a korábbi pályázat tapasztalatait is. Öt partner gazdaságban – részben újonnan telepített automata meteorológiai műszerek segítségével – végeztünk növényvédelmi előrejelző program vizsgálatokat (Szóke és Vér, 2015a; 2015b).

Anyag és módszer. A mezőgazdasági termelés egyik döntő tényezője az időjárás, amely a termelési folyama-

tokat alapvetően befolyásolja. Magyarországon – elsősorban a szőlőterületeken – az utóbbi 15–20 évben több mint 250 db automata meteorológiai állomást telepítettünk, különböző pályázati támogatással. Ezek eredményeit már sokan igénybe veszik, de a szolgáltatás bővíthető. A mezőgazdasági termelés eredményét – több más tényező mellett – a gazdálkodási év időjárás körülményei határozzák meg. Az időjárás tényezők hatásának összességét „évjáráthatásnak” nevezzük. Az időjárás alapvetően meghatározza a termesztéstechnológiai folyamatok kezdetét, az elvégzendő munkák időpontját. Így pl. a szőlő vegetációs folyamatai évenként eltérő lefutásúak, ami a termés mennyiségét és minőségét is meghatározza. Az egyes munkafolyamatok elvégezhetősége is függ az időjárás jellemzőktől. A permetezés erős szél esetén nem végezhető, az elsodródás környezeti veszélyt is jelent. A talajmunkák jó minőségű elvégzése csak kedvező talajnedvesség viszonyok között lehetséges. Az agrometeorológiai előrejelzés a napi munkaszervezésben is ad hasznos információkat, de segíti a gazdát a növényvédelemben szükséges védekezések meghatáro-



1. ábra: Növényvédelmi előrejelzés a meteorológiai mérések alapján, Pannonhalmi Borház Kft. ECOWIN Projekt

zásában is. Az időjárás tényezők közül a mezőgazdasági gyakorlatban szükséges információk: a hőmérsékleti értékek közül a napi minimum, maximum és középhőmérséklet, a radiációs minimum értéke, a csapadék mennyisége és eloszlása, a csapadék intenzitása, a napsütéses órák száma, a levegő páratartalma, a szél iránya és erőssége, a talaj hőmérséklete, a levélnedvesség időtartama. Ezeket a jellemző értékeket ma már automata meteorológiai műszerekkel mérik, melyeket az adott növénykultúra közelében helyeznek el. Vannak olyan időjárás elemek – pl. a csapadék a nyári időszakban, – amelyek értéke kis távolságon belül is jelentős eltérést mutathat, ezért indokolt a méréseket a növény állomány közelében végezni. Az automata meteorológiai műszerek több típusa ismert, ezek közül Magyarországon a LUFT-D, AGRO-EXPERT-A, METOS-A, BOREAS-H terjedt el, melyek érzékelői közel azonos jellemzőkkel rendelkeznek. Az eltérés közöttük az adatgyűjtés és továbbítás, az értékelés, valamint a szerviz szolgáltatás tekintetében jelentkezik. Az utóbbi időben jelent meg a „SmartVineyard” a „Szőlőor-H” amely a többi automata műszerhez hasonló,

de van saját fejlesztésű LHT szenzora és alkalmazza a legkorszerűbb adat átviteli és feldolgozási lehetőségeket (Vanek et al., 1995a; 1995b). A meteorológiai információk felhasználásával növénykultúránként külön-külön speciális növényvédelmi előrejelző programok működtethetők, melyek a kártevők és kórokozók elleni hatékony, de környezetkímélő és költségtakarékos védekezést teszik lehetővé. Ennek az az alapja, hogy minden kártevő és kórokozó megjelenésének és a fertőzés erősségének időjárási feltételei vannak. *Ha ismerjük az adott károsító szervezet biológiai sajátosságait, érzékenységét az időjárás egyes elemeivel kapcsolatban, akkor a helyben mért időjárási jellemzők alapján előre lehet jelezni, hogy az adott károsító megjelenik-e, ha igen, mikor, és milyen erős fertőzés várható.* Az előrejelző programok egy része konkrét tanácsot ad a védekezésre és a javasolt növényvédő szert (hatóanyagot) illetően is. Ilyen előrejelző program pl. a GALATI-VITIS, amely a szőlő peronoszpóra, lisztharomat és Botrytis elleni védelmet szolgálja (Szőke et al., 1998; Vanek et al., 2000; Szőke et al., 2000; Szőke et al., 2002). A program előnye, hogy nemcsak a kórokozó biológiai igényét hasonlítja össze az aktuális időjárási helyzettel, hanem figyelembe veszi a terület fekvéséből adódó különbségeket, a szőlőfajták eltérő betegség érzékenységét, a növény fejlettségi állapotát (fenológiai stádium), a fertőzés kialakulásának előfeltételeit és az eddig elvégzett permetezés(ek)e)t is. Az információk alapján az előrejelző program – általában egy hétre – ad javaslatot, hogy van-e fertőzés veszély, ha van milyen erősségű. Kell-e védekezni, ha igen, milyen típusú készítménnyel javasolja a védelmet. A program működtethető hagyományos (konvencionális), környezetkímélő (AKG integrált) és ökológiai művelésű ültetvényben is. A programot a vegetációs időszak kezdetétől – a könnyezéstől – az érés idejéig működtetjük. Általában a 9–35. hét között működik az előrejelző program (Vanek et al., 1995b; Szőke, 1998). A nemzetközi szerzőgárda segítségével a program angol, német, francia, cseh, szlovák és magyar nyelven is tud kommunikálni. A mintegy 30 éves tapasztalat alapján – a program használatával – jelentősen csökkenthető a permetezések száma, a felhasznált növényvédő szer mennyisége és a környezet terhelése, de a növényvédelem költsége is.

Az elmúlt évek időjárása nagyon eltérő volt, így a program működésének tapasztalatai sok új információt is jelentenek. 2010 és 2015 évek rendkívül csapadékosak voltak, de a csapadék mennyisége és eloszlása különbözik. A 2013-as év kora tavaszi időjárása volt szokatlan és különleges, de érdekes volt a vegetációban a „hideg” és „meleg” periódusok szinte hetente történő változása. A meteorológiai adatokat egyhetes időszakokban átlagoltuk, illetve összegeztük. A mért adatok közül a napi hőmérsékleti átlag értéket és a lehullott csapadék mennyiségét táblázatban foglaltuk össze. Az előrejelző program a szőlő vegetációjához igazodva a könnyezéstől az érésig adott javaslatot a növényvédelem érdekében, ezért a 9–34. hét közötti időszakban adjuk meg heti bontásban az adatokat. Az előrejelző program a kora tavaszi időszak

időjárása alapján – általában a virágzás előtti időszakban – információt ad arról, hogy „Lisztharomat”, „Peronoszpóra”, vagy „Peronoszpóra és lisztharomat” év várható. Ez a jelzés a szükséges növényvédő szerek beszerzése szempontjából fontos (Vanek et al., 1995; Szőke, 1998). Ebben a dolgozatban a Pannonhalmi Apátsági Pincészetben 2010–2015 években, a Győrújbaráti ültetvény környezetében 2013–2015 években mért meteorológiai adatokat és a növényvédelmi előrejelzés tapasztalatait mutatjuk be.

A Pannonhalmi Apátsági Pincészetben végzett meteorológiai mérések és a növényvédelmi előrejelzés összehasonlítása (Szőke, 2014a; 2014b).

2. táblázat: Győrújbaráti meteorológiai mérések és a fenológiai jellemzők adatai

hét	hőmérséklet, °C						csapadék, mm			fenológia	hőmérséklet				csapadék			
											eltérés							
	'13	'14	'15	'13	'14	'15	'13	'14	'15		'14	'15	'14	'15	'14	'15		
9	2,7	6,5	5,1	2	4,5	20,2	0	0	0	3,8	2,4	2,5	18,2					
10	8,8	6,7	5,5	3,4	7,3	3,2	0	0	0	2,1	3,3	3,9	0,2					
11	1,2	8,9	5,7	1	4,9	3,2	0	0	0	7,7	4,5	3,9	2,2					
12	2,2	12,8	9,0	10,4	4	0	0	1	0	10,6	6,8	6,4	10,4					
13	-0,4	8,9	9,8	51,6	4	7,8	1	1	0	9,3	10,2	47,6	43,8					
14	2,5	13,7	6,6	23,2	0,2	12,4	1	2	1	11,2	4,1	23	10,8					
15	10,3	10,1	10,8	8,8	6,4	0	1	2	1	0,2	0,5	2,4	8,8					
16	15,6	9	14	0,2	6,2	7,2	2	2	1	6,6	1,6	6	7					
17	22,1	14,4	15,5	0,2	14,8	0	2	2	2	7,7	6,6	14,6	0,2					
18	17,9	14,4	13,8	12,8	24,4	7,4	2	2	2	3,5	4,1	11,6	5,4					
19	17,2	14	17,8	17,8	23,8	7	3	2	2	3,2	0,6	6	10,8					
20	16,9	10,5	15,4	22,3	24,9	13,8	3	3	3	6,4	1,5	2,6	8,5					
21	13,5	20,4	15,1	0,4	6,4	74,8	4	3	3	6,9	1,6	6	74,4					
22	13,5	15	15,6	29,1	24,6	32,2	5	3	3	1,5	2,1	4,5	3,1					
23	14,8	18,5	23,8	1,8	0	0	5	4	4	3,7	9	1,8	1,8					
24	24,3	22,5	24,1	0	0	28,2	5	5	5	1,8	0,2	0	28,2					
25	25,5	18	17,5	0	3,6	9,2	6	5	6	7,5	8	3,6	9,2					
26	14,8	18,5	17,8	19,6	10,4	10,6	6	6	6	3,7	3	9,2	9					
27	20,8	19,3	24,8	1,5	0,6	0	6	6	7	1,5	4	0,9	1,5					
28	19,5	20,6	24,3	0	21,8	21,6	7	7	7	1,1	4,8	21,8	21,6					
29	19,8	23,1	26	0	4,5	0	7	7	8	3,3	6,2	4,5	0					
30	23,6	21,7	27,5	0	23,1	3,2	7	8	8	1,9	3,9	23,1	3,2					
31	24,5	22,6	19,9	0	29,1	3,4	8	8	8	1,9	4,6	29,1	3,4					
32	25,8	20,7	28,1	10,6	11,5	0	8	8	9	5,1	2,3	0,9	10,6					
33	21,2	19,1	29,2	0	13,4	0	9	9	9	2,1	8	13,4	0					
34	19,6	16,6	18,2	7	24,9	22,7	9	9	9	3	1,4	17,9	15,7					
	15,32	15,63	16,96	223,7	299,3	282,3				0,31	1,64	75,6	58,6					

Időjárási jellemzők 2010-ben. A 2010-es évjárat rendkívülinek mondható, mert több évtizede nem tapasztalt szélsőségek fordultak elő. A sokévi átlagtól lényegesen több csapadék hullott, egy-egy területen felhőszerkezet alakult ki. Virágzás idején hűvös volt és sok eső esett. Néhány szőlőtáblán, ahol hosszabb ideig nem lehetett géppel munkát végezni, a virágzás körüli időben kritikus helyzet alakult ki. A sok csapadék mellett nagyon magas volt a páratartalom is.

Időjárási jellemzők 2011-ben. Viszonylag enyhe és csapadékszegény tél után a tavasz kezdete kicsit vontatott volt, május elején kisebb tavaszi fagykár is jelentkezett, de a kísérleti területen nem okozott kárt. A nyár hűvösebb volt, de előfordult kánikulai hőség is. A lehullott csapadék lényegesen kevesebb az előző évhez képest.

Időjárás jellemzők 2012-ben. A tavasz száraz és viszonylag hűvös volt, vontatott hajtásfejlődést tapasztalunk. A virágzás körüli időszak kevés csapadékkal és viszonylag kedvező hőmérséklettel jellemezhető. A nyár közepén hűvösebb és kánikulai meleg periódusok váltakoztak. A július végén, augusztus elején jelentkező csapadékos periódus Sopronban peronoszpórafertőzést hozott, de csak a lomb károsodása volt érzékelhető, mely rövid idő alatt a hőség miatt be is száradt. A nyár végi meleg az érést „előrehozta” és a száraz szüreti időszak kedvező minőséget adott.

Időjárás jellemzők 2013-ban. 2013-ban a szőlő fejlődése a márciusi „tél” miatt későn indult. A könnyezés leállt és 2–3 hét késéssel indult újra. A 19. héten „Lisztharmatos év” jelzést adott a program és ez meg is valósult. Később egyes területeken „Peronoszpóras és lisztharmatos év” jelzést is adott a program, de a szélsőséges „hideg–meleg”

3. táblázat: Meteorológiai mérőműszerek adatainak összehasonlítása, Babarcsi-Pécsinger Győrújbarát ISTERVIN projekt 2014

hét	hőmérséklet, °C			csapadék, mm		
	Boreas	LUFFT	METOS	Boreas	LUFFT	METOS
9	6,5	6,9	6,9	4,5	0	0
10	6,7	6,2	6,2	7,3	1,6	1,6
11	8,9	8,7	8,7	4,9	3,4	3,4
12	12,8	14,2	14,2	4	2,8	2,6
13	8,9	8,3	8,3	4	0	0
14	13,7	13,6	13,6	0,2	0	0
15	10,1	10,5	11,9	6,4	9	8
16	9	9,2	10,1	6,2	10	9
17	14,4	14,6	15,6	14,8	5,4	6,2
18	14,4	13,4	14,6	24,4	11	12,6
19	14	14,2	15,5	23,8	60,4	68
20	10,5	10,6	11,3	24,9	27,6	36,2
21	20,4	21,2	22,2	6,4	6,4	12,2
22	15	15,2	16	24,6	24,6	7,2
23	18,5	18,8	20,3	0	0	0
24	22,5	22,9	24,3	0	0	0
25	18	17,7	18,8	3,6	3,6	2,8
26	18,5	19,9	20,9	10,4	10,4	7,4
27	19,3	20,1	21,1	0,6	25,8	23,6
28	20,6	20,3	21,4	21,8	47,2	52
29	23,1	23,5	24,4	4,5	3,8	10
30	21,7	22,1	22,9	23,1	18,4	17,8
31	22,6	22,3	23	29,1	63,4	79,6
32	20,7	21,9	22,6	11,5	4,6	3,4
33	19,1	18,5	19,2	13,4	26	38,4
34	16,6	17,3	18,3	24,9	52,2	51,8
	15,6	15,8	16,6	299,3	417,6	453,8

heti változások miatt nem alakult ki peronoszpórafertőzés. Botrytis elleni védekezésre nem volt szükség.

Időjárás jellemzők 2014-ben. 2014-ben a 14. héten elindult a rügyfakadás. Későbbiekben 6 héten keresztül a szőlő azonos fejlődési állapotban volt. A 15. héten a program „Lisztharmatos év” jelzést adott. A virágzás kezdetéig csak a lisztharmat ellen kellett védekezni. Fürtzáródásig csak a lisztharmat veszélyeztetett. A 23. héten a program „Peronoszpóras és lisztharmatos év” jelzést adott és a Botrytis elleni megelőző védekezést javasolta. Fürtzáródástól a csapadékosra változó idő miatt egyre erősebb lett a peronoszpóra veszély is, de a Botrytis veszély is erősödött. A fajták közötti betegség érzékenység szerinti különbség a védekezési javaslatban is jól megfigyelhető.

Időjárás jellemzők 2015-ben. A tél enyhe és csapadékszegény volt, így a tavaszi fejlődés lassan indult a viszonylag alacsony hőmérséklet miatt. A virágzás körül kedvező időjárás alakult, de a csapadék továbbra is kevés volt. A fürtzáródás utáni időben a „hideg–meleg” heti periódusok váltakoztak (egyik hétről a másikra a heti hőmérsékleti átlag mintegy 10 fokkal csökkent, vagy nőtt), majd a nyár végén tartósan, 4–6 héten át, a heti hőmérsékleti átlag meghaladta a 24–26 fokot is. A napi maximum elérte a 39–40 fokot is. Emiatt az érés hamarabb kezdődött és gyors lefolyású volt. A lehullott csapadék mennyisége alig haladta meg a 300 mm-t. Szeptember végétől az időjárás csapadékosra változott, és október közepéig mintegy 150 mm csapadék hullott, ami növényvédelmi szempontból már kevésbé okozott gondot, de a szüreti munkákat hátráltatta, egyes fajtáknál minőségi veszteséget is okozott. Az 1. táblázatban a meteorológiai mérési adatokat és a szőlő fenológiai jellemzőit foglaltuk össze, az 1. ábrán a GALATI program javaslatát mutatjuk be a védekezés érdekében. A Győrújbaráti ültetvények környezetében mért adatokat és a fenológiai jellemzők alakulását a 2. táblázatban foglaltuk össze. 2014-ben a Győrújbaráti ültetvények környezetében 3 db automata meteorológiai állomás mérési adatait is összehasonlítottuk, amelyek egymástól csak néhány km távolságra helyezkedtek el a dombvonulaton. A 3. táblázat a mért hőmérsékleti és csapadék értékeket foglalja össze.

Következtetések. A helyi meteorológiai mérés szerepe egyre jelentősebb, mert a globális felmelegedés hatására az évek közötti és az éven belüli szélsőséges helyzetek előfordulása egyre gyakoribb. Gyakran nagyon kis távolságokon belül is eltérő időjárás helyzet alakul ki, ami eltérő növényvédelmi gyakorlatot kíván (3. táblázat). Az évszaktok közötti időjárás eltérése a szőlő fejlődését is alapvetően befolyásolja, a fenológiai fázisok időbeni eltérése jelentkező szembevető (2. táblázat). A GALATI VITIS program jól követi a meteorológiai mérések szerinti időjárás változás hatásait, a program javaslati pontosságok és eredményesen segítik a termelő növényvédelmi munkáját. Az előrejelző program „évszakt” előrejelzése pontos, annak figyelembevételével lehet tervezni a szükséges növényvédelmi programot. Az előrejelző program alkalmazásával csökkenthető a permetezések száma és az egy permetezés során kijuttatott növényvédő szerek mennyisége. Az új, biológiai növényvédő szerek és módszerek – melyek az ellenőrzött ökológiai gazdálkodásban engedélyezettek – a különösen kritikus években is jó eredményt adtak. A környezet terhelése nélkül sikerült a szőlőt megvédeni, egyes esetekben még jobb hatékonysággal, mint a drága és a környezetet tisztító szintetikus szerekkel. A meteorológiai mérőműszerek működésében kockázatot jelentenek a darazsak, pókok, egyéb rovarok melyek a műszerbe telepedve elsősorban a csapadékmérő érzékelőjét zavarják. Ezért a műszerek rendszeres karbantartása elengedhetetlen. Több műszer adatainak ismerete, felhasználása pontosabbá teszi az előrejelzést és az esetleges mérési hibát is könnyebb észrevenni. A különböző típusú meteorológiai műszerek mérési pontossága megfelelő, azok kezelhetőségét elsősorban a hozzá adott feldolgozó programok és a szerviz biztonság határozza

meg. A meteorológiai műszerek saját előrejelző programja nem elég pontos, mert csak a kórokozó biológiai igényét veszi figyelembe. Ezért fordulhat elő, hogy karácsonykor peronoszpóra veszélyt jelez, vagy május közepétől augusztus közepéig folyamatosan 80%-os lisztharman veszélyt jelez. 2014-ben a zsendülés kezdetétől jelentkezett hűvösebb és rendkívül csapadékos időszak, ami a késői peronoszpóra és Botrytis fertőzés kialakulását hozta. A szüret előtt rövid idő alatt lehullott 150–250 mm csapadék súlyos mennyiségi és minőségi veszteséget okozott. Szeptember–október hónapokban ilyen nagy mennyiségű csapadék évtizedek óta nem volt. A 2015-ben tapasztalt szeptember végétől jelentkező csapadékos időszak úgy tűnik, szintén az időjárás átalakulását jelzi, mert két egymást követő évben is sajátos eltérés jelentkezett, ami a szüreti munkákat is befolyásolja és a termés minőségét is veszélyezteti. 2015-ben a virágzás utáni időszaktól szinte folyamatosan magas heti hőmérsékleti átlagokat mértünk, tartósan 24–27 °C-ot, de közben egy-egy héten akár 10 °C-al alacsonyabb érték is előfordult. Összefoglalva, a helyi (tábla szintű) meteorológiai mérésre alapozott növényvédelmi előrejelző program használata (GALATI VITIS) nagyban segíti a gazda munkáját, környezetvédelmi és gazdasági előnyei kiemelkedőek. Rendkívüli időjárási helyzetek növényvédelmi következményeit időben jelzi, ami szintén nagy segítség a gazda számára. A szőlőfajták betegség érzékenységének megfelelő védekezési javaslatot ad, ami szintén jelentősen csökkenti a környezet terhelését. A témával kapcsolatos további információk és a képzési anyagok a Széchenyi István Egyetem mosonmagyaróvári Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet honlapján elérhetőek.

Irodalom

- Szőke, L., 1998: A szőlő növényvédelme. A szőlő környezetbarát termesztése. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest pp. 208
- Szőke, L., 2011: Előrejelző módszerek alkalmazása a szőlő növényvédelmében. In *Cser, J. és Takács, K. (szerk.): Ökológiai szőlőtermesztési technológia. NyME Mg-i és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet Mosonmagyaróvár* (ISBN: 978-963-9883-85-7), 71–80.
- Szőke, L., 2013a: Analyse des Wetters und der Erfahrungen von den Pflanzenschutzvorhersagen. In *Vér, A. und Takács, K. (eds.): ECOWIN AT-HU Endbericht. (Naturschutz durch Ökologisierung im Weinbau. Projekt Nr. L00083. Redaktion. NyME Mg.- és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet*, 36–51.
- Szőke, L., 2013b: Növényvédelmi előrejelzés. Agrometeorológiai mérések módszertana és felhasználhatósága a növényvédelemben. „Miért váltsak ökológiai termesztésre?” In: *Vér, A. és Takács, K. (szerk.): Ökológiai szőlőtermesztés a gyakorlatban. NyME Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet HUSK/1101/2.2.1/0294 projekt* (ISBN 978-963-359-024-9), 37–41.
- Szőke, L., 2013c: Növényvédelmi előrejelzés. In *Vér, A. és Takács, K. (szerk.): ECOWIN AT-HU záró beszámoló. NyME Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet, Mosonmagyaróvár Természeti védelem a szőlőtermesztés ökológizálásán keresztül* (Projektszám: At-Hu L00083), 32–47.
- Szőke, L., 2014a: Ökológiai szőlőtermesztési technológia az ECOWIN projekt tapasztalatai a gyakorlatban. In *Vér, A. és Takács, K. (szerk.): Agrometeorológiai mérések módszertana és felhasználhatósága a növényvédelemben. NyME Mezőgazdasági és Élelmiszertudományi Kar Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet, Mosonmagyaróvár* (ISBN 978-963-359-026-3), 40–44.
- Szőke, L., 2014b: ISTERVIN HU-SK Projekteredmények összefoglalása. In *Vér, A. és Takács, K. (szerk.): Növényvédelmi és évjáratelemzések, patogén gombák elleni védekezés, összefoglaló jelentés 2013–2014. Természeti védelem a Duna menti területeken ökológiai szőlőművelési technológia bevezetésével. Mosonmagyaróvár* (ISBN 978-963-359-034-8. Projektszám: HUSK/1101/2.2.1/0294.), 25–34.
- Szőke, L. és Vér, A., 2015a: Az időjárás elemzése a szőlő növényvédelme szempontjából az ECOWIN és ISTERVIN projektben 2010–2014. években. *7. Szőlő és Klíma Konferencia program és az előadások összefoglalói*, 13.
- Szőke, L. és Vér, A., 2015b: A helyi meteorológiai mérések szerepe és tapasztalatai az ECOWIN és ISTERVIN program keretében 2010–2014. *Agrofórum 61 extra Szőlőtermesztőknek* (ISSN 1788-7380), 42–47.
- Szőke, L. és Vér, A., 2015c: A helyi meteorológiai mérések szerepe és tapasztalata az ökológiai szőlőtermesztésben (Az ECOWIN és ISTERVIN program eredményei 2010–2014). *Biokultúra* 26(2), 21–28.
- Szőke, L., Dely, G., Csenki, R., Vanek, G., 2004: Számítógépes szőlő növényvédelmi előrejelző hálózat működtetése a környezetkímélő technológiában. *XIV. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum. Keszthely, 2004. január 28–30.*
- Szőke, L., Vanek, G. és Szabó, T., 1993: GALATI szőlő növényvédelmi előrejelző program. *Magyar Mezőgazdaság melléklete* 44–45.
- Szőke, L., Vanek, G., Dely, G. és Baglyas, F., 2002: Experience on the GALATI-VITIS grape plant protection forecasting computer program in Hungary. *Proceedings of the 4th International Workshop on Powdery et Downy Mildew in Grapevine. Department of Plant Pathology, University of California, Davis For a Meeting on Powdery et Downy Mildew in Grapevine Napa, California, U.S. A. September 30–October 04.*
- Szőke, L., Vanek, G., Szabó, L. és Baglyas, F., 1998: Experience on the Galati-Vitis grape plant protection forecasting computer program and its role in integrated viticulture management. *Előadás a „Third International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew” konferencián 1998. március 21–28. SARDI Research Report Series N° 22, 3.*
- Szőke, L., Vanek, G., Szabó, L. és Baglyas, F., 2000: Experience on the Galati-Vitis Grape Plant Protection Forecasting Computer Program and Its Role in the Integrated Viniculture Management. *Proceedings of the Third International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew. SARDI Research Report Series, Adelaide, South Australia, N° 50, 3–5 (CD)*
- Szőke, L., Vanek, G., Vanek, T., Diófási, L. és Selley, T., 1994: A GALATI-VITIS számítógépes szőlő növényvédelmi előrejelző program. *Agrofórum* 3, 39–40.
- Vanek, G. a kolektív, 1995a: Vinic 2. Ochrana (Integrovaná produkcia hrozna. Ekologické a ekonomické pestovanie, vyziva a ochran.) *Priroda a.s.*, Bratislava pp. 206
- Vanek, G. a kolektív, 1995b: Vinic 3. Pestovanie (Integrovaná produkcia hrozna. Ekologické a ekonomické pestovanie, vyziva a ochran.) *Priroda a.s.*, Bratislava pp. 150
- Vanek, G., Vanekova, Z. és Szőke, L., 2000: Automata meteorológiai hálózatra épülő GALATI-VITIS számítógépes előrejelző program régiós irányítási tapasztalatai a Dél-Morva szőlőültetvényekben, a Cseh Köztársaságban. *Előadás az „Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban (21) című tudományos tanácskozáson. Budapest, 2000. november 28. NTÁ Kiadvány, 89–91.*