





Soproni Egyetem  
Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar  
Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola  
Vállalkozásgazdaságtan és menedzsment program



**A MAGYAR MEZŐGAZDÁLKODÓK ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL SZEMBENI  
ALKALMAZKODÓKÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA GYŐR-MOSON-SOPRON  
ÉS VAS MEGYÉKBEN**

Doktori (PhD) értekezés

Németh Nikoletta

Témavezető: Dr. Jankó Ferenc egyetemi docens

**Sopron**

**2017**



**A MAGYAR MEZŐGAZDÁLKODÓK ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL SZEMBENI  
ALKALMAZKODÓKÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA GYŐR-MOSON-SOPRON  
ÉS VAS MEGYÉKBEN**

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében

Írta: Németh Nikoletta

Készült a *Soproni Egyetem*

*Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola*

*Vállalkozásgazdaságtan és menedzsment* programja keretében

Témavezető(k): Dr. Jankó Ferenc

Az értekezés témavezetőként elfogadásra javasolt: igen / nem \_\_\_\_\_  
témavezető aláírása

A komplex vizsga időpontja: 2009. év november hónap 24. nap

A komplex vizsga eredménye: 100 %

Az értekezés bírálóként elfogadásra javasolt (igen /nem)

1. bíráló: igen / nem \_\_\_\_\_(aláírás)

2. bíráló: igen / nem \_\_\_\_\_(aláírás)

Az értekezés nyilvános védésének eredménye: \_\_\_\_\_ %

Kelt: Sopron, 20\_\_\_\_ év \_\_\_\_\_ hónap \_\_\_\_\_ nap

\_\_\_\_\_

a Bíráló Bizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

az EDHT elnöke



Jelen doktori disszertáció alapjául szolgáló kutatás az „AGRARKLIMA-2 - VKSZ\_12-1-2013-0034 - Az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti és agrárszektorban” és az „EFOP-3.6.1-16-2016-00018 – A felsőoktatási rendszer K+F+I szerepvállalásának növelése intelligens szakosodás által Sopronban és Szombathelyen” című projektek támogatásával valósult meg.

This doctoral thesis was made in the frame of projects ‘AGRARKLIMA-2 - VKSZ\_12-1-2013-0034 – Analysation of the effects of prognosticated climate change and the adaptation possibilities in agrarian and forestry sectors’ and ‘EFOP-3.6.1-16-2016-00018 – Improving the role of research+development+innovation in the higher education through institutional developments assisting intelligent specialization in Sopron and Szombathely’.





## TARTALOMJEGYZÉK

<b>1. BEVEZETÉS</b> .....	<b>1</b>
1.1. A téma időszerűsége, jelentősége.....	1
1.2. A kutatás tudományos fontossága.....	3
1.3. A kutatás célkitűzései .....	5
1.4. Hipotézisek .....	7
<b>2. MÓDSZERTAN</b> .....	<b>11</b>
2.1. A kutatás logikai felépítése .....	11
2.2. Az empirikus kutatás alkalmazott módszerei .....	12
2.2.1. A vizsgálati területek alapjellemezői .....	12
2.2.2. Az interjúk készítésének módszertani sajátosságai.....	13
2.2.3. A kérdőív felépítése és logikája .....	14
<b>3. A MAGYAR MEZŐGAZDASÁG ÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS KAPCSOLATA, VALAMINT A KAPCSOLÓDÓ ALKALMAZKODÁSI LEHETŐSÉGEK ELMÉLETI VIZSGÁLATA</b> .....	<b>17</b>
3.1. A magyar mezőgazdasági termelést befolyásoló főbb tényezők.....	17
3.1.1. A privatizáció hatása .....	18
3.1.2. Az EU-csatlakozás hatása .....	19
3.1.3. Az éghajlatváltozás hatása .....	22
3.1.4. A negatív hatások kimutatása idősorok elemzése és gazdaságszerkezeti összeírások segítségével .....	24
3.2. A klímaváltozás hazai és nemzetközi megítélése .....	28
3.2.1. A klímaváltozás fogalma, oka, hatása.....	28
3.2.1.1. <i>A klímaváltozás fogalma</i> .....	28
3.2.1.2. <i>Kiváltó tényezői</i> .....	29
3.2.1.3. <i>A klímaváltozás hatásai</i> .....	30
3.2.2. Klímaváltozás Magyarországon .....	33
3.2.2.1. <i>A hőmérséklet alakulása</i> .....	33
3.2.2.2. <i>A csapadékmennyiség változása</i> .....	34
3.2.2.3. <i>Várható időjárási változások Magyarországon</i> .....	36
3.2.3. A klímaváltozással kapcsolatos hazai törekvések (VAHAVA projekt, Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, LIFE) .....	38
3.2.4. A klímaváltozás és a mezőgazdaság kapcsolata.....	41
3.2.5. A klímaváltozás hatása a magyar mezőgazdaságra .....	43
3.3. A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elméleti vizsgálata .....	47
3.3.1. Az alkalmazkodási lehetőségek .....	47
3.3.2. A mezőgazdasági adaptáció ösztönzői, jellemzői és fajtái.....	50
3.3.2.1. <i>Az adaptáció meghatározó tényezői</i> .....	51

3.3.2.2. <i>Adaptációs lehetőségek kerete</i> .....	53
3.3.2.3. <i>Az alapjellemzők szerinti adaptációs módok</i> .....	53
3.3.2.4. <i>Gazdasági területek szerinti adaptációs lehetőségek</i> .....	54
3.3.2.5. <i>Alkalmazkodás a mezőgazdasági ágazatokhoz kapcsolódóan</i> .....	57
3.3.3. <i>Adaptáció a magyar mezőgazdaságban</i> .....	59
3.3.3.1. <i>Esettanulmány a gazdálkodók éghajlatváltozással kapcsolatos adaptációjáról a Duna-Tisza közén</i> .....	65
3.3.4.2. <i>Esettanulmány a gazdálkodók éghajlatváltozással szembeni adaptációs készségéről és képességéről Zala megyében</i> .....	68
<b>4. EREDMÉNYEK</b> .....	<b>71</b>
4.1. Győr-Moson-Sopron és Vas megyék bemutatása.....	71
4.2. A személyes mélyinterjúk elemzése és tapasztalatai .....	73
4.2.1. Az éghajlatváltozás érzékelése és felfogása .....	74
4.2.2. Adaptációs stratégiák.....	76
4.3. A kérdőíves felmérés bemutatása .....	78
4.3.1. Demográfiai elemzések .....	78
4.3.2. Az éghajlatváltozás érzékelésével kapcsolatos információk összefoglaló elemzése .....	81
4.4. A jellemzők közti összefüggések kimutatása .....	95
4.4.1. A szocio-demográfiai adatok kapcsolatainak vizsgálata.....	95
4.4.2. A gazdálkodásban eltöltött idő, az aggodás és a saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek számának kapcsolatai .....	97
4.4.3. Az éghajlatváltozás érzékelése és az adaptációs magatartás összefüggései ...	98
4.5. A hipotézisek igazolása, illetve elvetése .....	99
<b>5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK</b> .....	<b>117</b>
<b>6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK</b> .....	<b>123</b>
<b>7. TOVÁBBI KUTATÁSI LEHETŐSÉGEK</b> .....	<b>125</b>
<b>8. ÖSSZEFOGLALÁS</b> .....	<b>127</b>
<b>9. SUMMARY</b> .....	<b>131</b>
<b>10. IRODALOMJEGYZÉK</b> .....	<b>.....</b>
<b>11. MELLÉKLETEK</b> .....	<b>.....</b>

## ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra A kutatás logikai felépítése .....	11
2. ábra A mezőgazdasági eredetű áruk külkereskedelmének egyenlege .....	21
3. ábra A főbb gabonafélék termésmennyiségének alakulása .....	23
4. ábra A mezőgazdasági terület nagyságának változása Magyarországon 1960-2014 között (ezer hektár) .....	24
5. ábra A növénytermesztés főbb adatai Magyarországon 1960-2015 (ezer tonna) ...	25
6. ábra Főbb állattenyésztési adatok Magyarországon 1960-2015 (ezer darab) (kivéve: baromfi) .....	26
7. ábra A baromfiállomány alakulása 1962-2015 (ezer darab) .....	27
8. ábra A mezőgazdaság ágazatainak bruttó termelési indexe (ha 1960=100%) (%)	27
9. ábra A globális hőmérséklet változása.....	30
10. ábra A globális átlaghőmérséklet változása 1950-2100.....	31
11. ábra Klímaváltozás és adaptáció összefüggései .....	48
12. ábra Az adaptációt befolyásoló tényezők .....	52
13. ábra A gazdálkodók által a saját gazdaságban észlelt változások (fő) .....	65
14. ábra A klímaváltozás hatásainak kivédésére tett intézkedések (fő).....	66
15. ábra A klímaváltozás hatásainak a kivédésére a jövőben tervezett intézkedések (fő) .....	67
16. ábra Az éghajlatváltozás hatásaként tapasztalt időjárási változások Zala megyében .....	68
17. ábra Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás mezőgazdaságban megvalósítható lehetőségei .....	70
18. ábra A mezőgazdasági területek nagyságának alakulása Győr-Moson-Sopron megyében (ezer hektárban).....	72
19. ábra A mezőgazdasági területek nagyságának alakulása Vas megyében (ezer hektár).....	73
20. ábra A válaszadók megoszlása a gazdálkodás fő tevékenysége alapján (%) .....	80
21. ábra Az éghajlatváltozás problematikájának megítélése.....	83
22. ábra A klímaváltozás hatásai miatti aggodás a megyénként megkérdezettek százalékában.....	84
23. ábra Az éghajlatváltozás hatására a gazdálkodás eredményességének változása a két megyében.....	87

<b>24. ábra</b>	<b>Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodóképesség megítélése a megyénkénti összes válasz százalékában.....</b>	<b>88</b>
<b>25. ábra</b>	<b>Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdésének megítélése a válaszadók megyénkénti számának százalékában .....</b>	<b>89</b>
<b>26. ábra</b>	<b>Az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz való alkalmazkodás eddig megvalósított módjai a megyénkénti összes válaszadó százalékában.....</b>	<b>93</b>
<b>27. ábra</b>	<b>Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás érdekében tervezett változtatások a közeljövőben, a megyénkénti összes válasz százalékában.....</b>	<b>94</b>
<b>28. ábra</b>	<b>Az éghajlatváltozás időszerűségének és az adaptáció megítélésének kapcsolata az aktualitás megítélése függvényében .....</b>	<b>102</b>
<b>29. ábra</b>	<b>A romló gazdálkodási eredményességről beszámoló gazdálkodók fő tevékenységei szerint megállapított adaptációs módok aránya .....</b>	<b>104</b>
<b>30. ábra</b>	<b>Az éghajlatváltozás hatásaként romló gazdálkodási eredményességről nyilatkozó vállalkozások gazdálkodási forma szerinti adaptációja.....</b>	<b>106</b>
<b>31. ábra</b>	<b>A tervezett adaptáció a megvalósított adaptáció függvényében .....</b>	<b>107</b>
<b>32. ábra</b>	<b>Az éghajlatváltozással kapcsolatos tájékozódás és a gazdálkodás céljának kapcsolata, az alkalmazkodásra választ adók százalékában.....</b>	<b>109</b>
<b>33. ábra</b>	<b>A gazdálkodás formája és az adaptációs képesség megítélésének kapcsolata az összes megkérdezett gazdálkodó százalékában.....</b>	<b>111</b>
<b>34. ábra</b>	<b>A megkérdezett gazdálkodók saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységeinek aránya .....</b>	<b>112</b>
<b>35. ábra</b>	<b>A saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma és az alkalmazkodási módok közti összefüggés .....</b>	<b>114</b>
<b>36. ábra</b>	<b>A saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma és a tervezett alkalmazkodási módok közti összefüggés .....</b>	<b>115</b>
<b>37. ábra</b>	<b>Az állattenyésztés területén megvalósított és tervezett adaptációk aránya</b>	<b>118</b>
<b>38. ábra</b>	<b>A növénytermesztés területén megvalósított és tervezett adaptációk aránya .....</b>	<b>119</b>
<b>39. ábra</b>	<b>A kertészet területén megvalósított és tervezett adaptációk aránya .....</b>	<b>119</b>
<b>40. ábra</b>	<b>A gyümölcs- és szőlőtermesztés területén megvalósított és tervezett adaptációk aránya .....</b>	<b>120</b>
<b>41. ábra</b>	<b>A megvalósított és tervezett adaptáció összefüggései Győr-Moson-Sopron és Vas megyékre, a mezőgazdálkodási tevékenységek tükrében.....</b>	<b>122</b>

**TÁBLÁZATJEGYZÉK**

<b>1. táblázat A Kárpát-medence területén várható időjárási változások főbb tendenciái az IPCC ötödik értékelő jelentése (2013) alapján.....</b>	<b>36</b>
<b>2. táblázat Adaptációs lehetőségek fajtái gazdasági területek szerint .....</b>	<b>55</b>
<b>3. táblázat Adaptációs lehetőségek mezőgazdasági ágazatonként .....</b>	<b>57</b>
<b>4. táblázat A klímaváltozásra adható válaszok összefoglalása .....</b>	<b>64</b>
<b>5. táblázat A válaszadók életkor szerinti létszáma (fő) .....</b>	<b>79</b>
<b>6. táblázat Az éghajlatváltozásnak tulajdonított változások a lakóhelyen és a gazdálkodásban, a megyénkénti megkérdezések százalékában .....</b>	<b>86</b>



## KIVONAT

### **A magyar mezőgazdálkodók éghajlatváltozással szembeni alkalmazkodóképességének vizsgálata Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben**

### **The Adaptation Ability of Hungarian Farmers to Climate Change in Counties Győr-Moson-Sopron and Vas**

A disszertáció hazai és nemzetközi szakirodalmak alapján vizsgálja a mezőgazdálkodók éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási lehetőségeit rövid- és hosszútávon, mezőgazdasági ágazatokra vetítve.

A magyar mezőgazdaságot több tényező is negatívan érintette az elmúlt évtizedekben, amiknek hatásait az éghajlatváltozás tovább erősíti. A növénytermesztés alakulását az éghajlati tényezők határozzák meg alapvetően, az állattenyésztés csökkenő eredményei azonban főként a privatizációnak tudható be. A szekunder kutatás hazai gazdálkodókra vonatkozó eredményeit külön fejezet tárgyalja.

A mélyinterjú vizsgálat és a kérdőíves megkérdezés alapján megállapítható, hogy az öszszemosódó évszakok, a középhőmérséklet növekedése, az egyenlőtlen csapadékeloszlás és az extrém időjárási jelenségek a leggyakrabban tapasztalt változások a vizsgált két megyében. A gazdálkodók tudatosan még kevésbé, de ösztönösen egyre gyakrabban alkalmazkodnak ezekhez a változásokhoz.

A disszertáció a tudatos alkalmazkodásra helyezi a hangsúlyt, illetve a primer kutatás során felméri a jövőre vonatkozó elképzeléseket is. A kérdőíves megkérdezés eredményeinek statisztikai értékelése és a jellemzők közti összefüggések Cramer V mutató segítségével történő vizsgálata felhívja a figyelmet arra, hogy az alkalmazkodásban meghatározó a gazdálkodás tevékenységi köre, a művelt terület nagysága (kivéve az állattartás esetén), a probléma érzékelése, a gazdálkodási tevékenység eredményességének romlása, illetve a saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma. A tervezett adaptáció szoros kapcsolatban van a már alkalmazott módszerekkel és közepesen erős a kapcsolata a saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek számával.

Az alkalmazkodási lehetőségek a primer kutatás eredményei alapján öt csoportra oszthatók. Ez alapján a gazdálkodók lehetnek nem alkalmazkodók; fajtaváltásban gondolkodók; technológiaváltással és/vagy –fejlesztéssel, esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással adaptálódók;

az öntözés vagy öntözőrendszer kiépítése mellett állást foglalók; illetve egyéb módon alkalmazkodók.

A saját kutatás eredményeire támaszkodó, de szekunder kutatással megalapozott összefüggésrendszer arra enged következtetni, hogy Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben az állattartóknál előtérbe kerül a technológiafejlesztéssel és fajtaváltással való alkalmazkodás, míg a szántóföldi növénytermesztők, a gyümölcs- és szőlőtermesztők, valamint a kertészek a víztakarékos öntözést preferálják a jövőre nézve.



## **ABSTRACT**

### **The Adaptation Ability of Hungarian Farmers to Climate Change in Counties Győr-Moson-Sopron and Vas**

The phenomenon of climate change is influencing Hungarian agriculture and forcing farmers to adapt consciously. According to primary researches that included interviews, questionnaires and related statistical coherence examination, implemented adaptation is mainly determined by the main activity, the size of fields, the perception of climate change, the decreasing profitability of farms and the number of agrotechnical activities that farmers are able to manage with their own tools. On the base of primary and secondary research, four agricultural areas and five ways of adaptation are highlighted. It can be stated that animal husbandry is changing to technological developments while the cultivation of plants, horticulture, viniculture and pomology prefers irrigation in the future.



## 1. BEVEZETÉS

*„A természet hatalmas, az ember kicsi. Az emberi élet jellege és színvonala mindig az ember és a természet viszonyától függött; attól, hogy mennyire volt képes megérteni az ember a természetet és erőit saját hasznára fordítani. Minden faj fennmaradása azon múlik, milyen mértékben képes alkalmazkodni környezetéhez.”  
(Szent-Györgyi Albert, 1989)*

### 1.1. A téma időszerűsége, jelentősége

A magyar mezőgazdaságról meglehetősen sokszínű kép alakult ki a 20. század második felétől. Egyrészt tartja magát egy olyan elképzelés, amely szerint a magyar mezőgazdaság kiváló természeti feltételekkel rendelkezik, és ebből fakadóan az élelmiszer önellátás – legalábbis az alapvető élelmiszerekből – nem kérdéses számunkra. Ezzel összefüggésben fogalmazódik meg rendszerint a közbeszédben, hogy a magyar élelmiszerek jó minőségűek és egészségesek, számos tekintetben jobbak, mint a külföldről importált áruk. A magyar mezőgazdaság teljesítményét abban a tekintetben is általánosan elismerjük, hogy a magyar kultúrtáj képének kiformálásában – annak a kultúrtájnak, amelyhez érzelmileg kötődünk – döntő szerepe volt az agráriumnak, még ha sokan tudjuk is, hogy a mezőgazdasági terület-használat némely sajátosságait (pl. nagytáblás szerkezet) a szocialista mezőgazdálkodás törekvéseinek tudhatjuk be. Az elmondottakkal kapcsolatban jó alátámasztást nyújt számunkra az Európai Bizottság Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Főigazgatósága által készített felmérés, amely az Eurobarométer jelentések sorozatában jelent meg (EB, 2010). Eszerint a magyar válaszadók magasán az EU-s átlag feletti kétharmada gondolta úgy, hogy a mezőgazdaság elegendő élelmiszert állít elő a saját országunkban, és 81% tartotta fontosnak, hogy honnan származik az élelmiszer (itt nem mérték a hazai származású élelmiszer szerepét, de azért lehet erre következtetni). Továbbá, a magyar válaszadók 93-93%-a értett egyet azzal az állítással, hogy a mezőgazdaság jótékony hatású ('beneficial') a környezet számára, illetve hogy a mezőgazdaság hozzájárul a vidék szépségéhez. Ezzel szemben a nyugat-európai országok rendre alacsonyabb értékeket produkáltak a vonatkozó kérdéseknél. Másrészt viszont, ha a különféle gazdasági, piaci és szervezeti problémákkal, vagy éppen az éghajlatváltozással kapcsolatos tudományos és szakmai diskurzust tekintjük, a magyar mezőgazdaság helyzete már nem tűnik annyira pozitívnak. Számos tanulmány hívja fel a figyelmet a birtokviszonyok, a szervezeti problémák fontosságára (elaprózódás, tulaj-

donviszonyok rendezetlensége), az exportkilátások, az Európai Unió agrárpiaci szabályozás kérdéseire (minőségi termelés, fenntartható mezőgazdálkodás, vidéki munkanélküliség csökkentése), illetve a mezőgazdasági infrastruktúra elmaradottságára (Kapronczai, 2014), illetve a klímaváltozás a magyar mezőgazdaságra gyakorolt hatásával.

Ez utóbbit érintve a VAHAVA jelentés mellett mára már számos tanulmány készült (például NÉS I., 2008; NÉS II., 2010; LIFE programok, illetve Harnos, 2005; Farkas et al., 2014, Kulcsár szerk., 2014). A hazai agrárium tehát – sok minden máshoz hasonlóan – ezért egy ellentétesen megítélt terület, egy olyan közügy, amely folyamatosan az érdeklődés középpontjában van és viták övezik a fel-felvetődő kérdéseket.

Ezzel összefüggésben témám problémafelvetése szempontjából egy másik megközelítést jelent az, ha feltárjuk, hogy Magyarország elenyésző hányaddal rendelkezik a világ mezőgazdasági termeléséből, alapvetően az ország méretbeli korlátaiból adódóan. A magyar agrárszektor az 1980-as évek közepétől alulteljesít, a rendelkezésre álló természeti erőforrásokat és a szektor működéséhez szükséges felhalmozott tudás adta lehetőségeket nem megfelelő módon használja ki (Kapronczai, 2014).

Az ágazat kibocsátásának rendszerváltást követő visszaesése, a mezőgazdasági termények termelési eredményeiben és a haszonállatok állományának alakulásában a következő tényezőkkel magyarázható:

- a termékek minősége nem felelt meg a nyugati piaci elvárásoknak,
- bizonyos területeken a gazdák nem voltak versenyképesek a külföldi gazdálkodókkal,
- a hazai birtokstruktúra radikálisan megváltozott, amelynek következtében elaprózott birtokrendszer alakult ki, olyan alapvető feltételek hiányával, mint például tőke, beruházás, szakemberek,
- a mezőgazdasági szereplők szervezetlenek.

A magyar birtokstruktúra helyzetét jól szemlélteti, hogy a rendszerváltás idején az 1 hektárnál kisebb mezőgazdasági területek aránya rendkívül alacsony volt, a 100 hektárnál nagyobb területek aránya pedig meghaladta a 60%-ot. 20 évvel később, 2010-ben a gazdaságok 73%-a 1 hektárnál kisebb földterülettel rendelkezett, melyből a mezőgazdasági területek 1,9%-ot tettek ki. A 100 hektárnál nagyobb területtel rendelkező gazdaságok aránya 1,3% volt, melyből a mezőgazdasági területek 64%-ot tettek ki (Kapronczai, 2014). A családi gazdaságok, vállalkozások ebből a polarizált birtokstruktúrából gyakorlatilag hiányoznak, így ezek gyarapodása feltétele a hazai és a nemzetközi versenyképesség növelésének, valamint a helyi termelési közösségekbe való szerveződés megteremtésének.

Az Európai Unióhoz való csatlakozás egyrészt piacokat nyitott és támogatásokat hozott a mezőgazdasági termények számára is, másrészt hatással volt a szektor belső struktúrájára; minőségi termelést várt el, egy többfunkciós mezőgazdasági berendezkedés mellett.

A klímaváltozással, mint jelenséggel és annak problémáival azért is szükséges kiemelten foglalkozni a mezőgazdaságban, mert az éghajlati, időjárási kilengések régtől fogva lényeges befolyásoló szereppel bírnak, bizonytalansági faktorként jelennek meg a magyar mezőgazdaság kibocsátásának, működésének alakításában.

A kiegyensúlyozatlan éghajlat, például az évi közepes hőingás növekedése, a kevesebb és egyenetlenebb eloszlású csapadék, a korai fagyok, az aszályosság, a tavaszi belvizek stb. (Láng et al. 2007, NÉS I., 2008; NÉS II., 2010; Pongrácz et. al 2009, Pálvölgyi et. al 2011, Sábitz et. al 2013) egyre inkább jellemzőek hazánkban és kihatnak a termésátlagokra, a gazdasági szereplők jövedelmi viszonyaira, illetve a bruttó hazai termékre is. A mezőgazdaságban már korábban megkezdődött az átállás az aszálytűrő növények termesztési arányának növelésével, illetve olyan egyéb, úgynevezett „rejtett” adaptációs technikákkal, melyek a megváltozott viszonyokhoz való alkalmazkodást, a gazdálkodási hatékonyság fenntartását segítették.

A szokásostól eltérő csapadék- és hőmérséklet-jellemzők, a korábbihoz képest módosított gazdálkodást kívánnak mind rövid, mind hosszú távon. A tudatos alkalmazkodás alapjául egyrészt a tapasztalatok, másrészt a különböző fórumokon elért információk szolgálnak. Az adaptációs technikák és technológiák alkalmazása azonban sok esetben jelentős befektetést igényel, így a tőkehiány az alkalmazkodás gátjaként jelenik meg.

Doktori disszertációmban ezekkel összefüggésben arra keresem a választ, hogy az éghajlatváltozás komplex környezeti kihívása mit jelent a mezőgazdaságunk számára, milyen helyet foglal el a problémák sorában, illetve hogyan ítélik meg a gazdálkodók az általuk tapasztalt változásokat Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben, milyen módon alkalmazkodnak vagy tervezik azt a jövőben.

## **1.2. A kutatás tudományos fontossága**

Az éghajlatváltozással kapcsolatosan mára már számos tudományos szakirodalom született. A természeti jelenségekkel és azok kockázatával több tudomány- és szakterület foglalkozik, valamint a politika is, mert hatása a gazdaságra és a társadalomra jelentős, regionálisan eltérő következményekkel jár (Kulcsár-Székely, 2014).

A környezeti probléma valóságos vagy előrevetített társadalmi következményei, illetve annak társadalmi érzékelése és a változásokhoz való alkalmazkodás is függ a társadalmi helyzettől. Társadalmi nézőpontból az éghajlat a kultúra része. Ha változik, változnak a társadalmi életfeltételek és reagálásra kényszerítik a társadalom szereplőit is (Formádi, 2013). Az emberek a klíma jelentőségét akkor érzik igazán, ha saját tapasztalataik vannak. Ez nemcsak a közismert olyan jellemzők változását jelenti, mint hőmérséklet, csapadék, szél és ezek átlagos szintje, de pszichológiai és kulturális oldala szintén meghatározó. Ezek napról-napra, hétről-hétre változnak és különböznek az egyéni tapasztalatok függvényében. Vannak továbbá olyan elemei is, amik a kultúrából és a szokásokból erednek, közös emlékeken alapulnak (Hulme et al., 2009). Ez azt jelenti, hogy egy-egy jelenségnek eltérő jelentése van az egyének szintjén, ahogy a lehetséges megoldások eredményességének megítélése is különböző.

Doktori disszertációmban a probléma feleletésén túl, annak ágazati szintű értelmezését, illetve gazdálkodók általi érzékelését és az ehhez kapcsolódó adaptációs magatartásukat veszem vizsgálat alá.

Miért fontos a probléma érzékelése? Nyilván az érzékeléstől is függ, hogy hogyan cselekszünk, hogyan reagálunk. Az érzékelést számtalan szubjektív és objektív faktor (ezeket részletesebben alább tárgyalom), mint a politikai nézetek és hovatartozás, a médiafogyasztási szokások, az emlékezés, a tanult és tapasztalt mezőgazdasági gyakorlat, az előtanulmányok, a végzettség stb. is befolyásolja. Az előzetes tudás, a várakozások és az érzékelés nem választhatók el egymástól, mivel csak a tapasztalást megelőző ismeretek megléte esetén tudjuk felismerni az adott jelenséget a valóságban is. Az éghajlatváltozás kommunikációja szempontjából igen fontos kérdés, hogy látható-e az éghajlatváltozás, érzékelhetők-e a jelei? Ha igen, akkor a gazdálkodók képesek-e hatékony adaptív eszközökkel a káros hatások egy részét kivédeni?

A mezőgazdasággal foglalkozók, az ágazat fokozott érintettsége miatt, jobban érzékelik a klímában bekövetkező változásokat. Sokszor felmerül a kérdés a sajtóban vagy a tudományos írásokban, hogy egy extrém időjárási esemény, például egy pusztító szupercella, rendkívüli árvíz vagy egy forró, aszályos időszak a klímaváltozás következménye volt, vagy az éghajlatváltozás jelensége nélkül is bekövetkezett volna. Ezekre a kérdésekre nem adható egyértelmű válasz, ezt az éghajlatváltozás tudományos diskurzusában domináns Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) szervezet jelentései is elismerik. Az újabb jelentés azonban már akképp fogalmaz, hogy bizonyos szélsőségek esetében nőtt a valószínűsége az

antropogén faktornak (IPCC 2007, 2013). A valósághoz közelebbi, elfogadhatóbb magyarázat inkább az, hogy az elemi csapások, szélsőséges időjárási helyzetek száma szaporodhat a Föld klímájának melegedésével. De ez a bizonytalan magyarázat is megindokolja azt, hogy miért vannak, akik kételyeket fogalmaznak meg a kérdéssel kapcsolatban.

A problémáknak hűsbavágóknak kell lenni ahhoz, hogy valóban változtassunk bevett szokásainkon. Ha nem azok, akkor pedig a problémát igyekezni kell lokalizálni: azaz helyi viszonyok között adni rá magyarázatot, helyi jelenségekhez kötni, országos, sőt táji viszonyok közé „szelídíteni” (Brace - Geoghegan, 2010).

Az érzékelés és adaptáció kérdése különösen érdekes az agráriumban, ugyanis a mezőgazdaságból élők, mezőgazdasággal foglalkozók vizsgálata kézenfekvő és alkalmas terep a kérdésekhez, mert az ő esetükben mindkét tényező fontos lehet. Aki a földből él, annak az időjárási mintázatok átformálódása és a helyi viszonyok között való problémaérezékelés nyilvánvaló, és ha van problémaérezékelés, akkor a lehetőségekhez mért reagálás, azaz adaptáció is szükségszerűen bekövetkezik. Ennek súlyát növeli az a tény, hogy Magyarország klíma-sérülékenysége magas, mert a Kárpát-medence három éghajlati hatás találkozásánál fekszik, így a jelenség hatásainak tárgyalása időszerű.

Mindezekből adódóan disszertációm kérdésfeltevései között nagy hangsúlyt kap az, hogy a mezőgazdaságból élők esetében hogyan jelenik meg az éghajlatváltozás a mindennapi gondolkodásukban, megfigyeléseikben, cselekvéseikben, azaz hogyan érzékelik a problémát, miképp reagálnak rá, milyen ismereteik vannak róla, hogyan lokalizálják azt saját környezetük keretei között, voltaképpen hogyan hat e jelenség mindennapi gazdálkodási gyakorlatukra, vállalkozásuk működésére.

### **1.3. A kutatás célkitűzései**

A mezőgazdaság szerkezetének és teljesítményének alakulása, illetve a klímaváltozás ezekre gyakorolt hatása számos hazai és külföldi szakirodalom témája. Több esettanulmány vizsgálja az éghajlatváltozás gazdálkodási eredményességre gyakorolt hatását és az alkalmazkodás módjait az érzékelt változásokhoz. Az adaptáció lehetséges és hatékony módjait geográfiai és klimatológiai jellemzők éppúgy befolyásolják, mint a gazdálkodók egyéni kognitív sajátosságai, tájékozottsága és anyagi eszközei.

Doktori disszertációmban egy országos kutatás részeként elsősorban Győr-Moson-Sopron és Vas megyére koncentrálni igyekszem feltárni a felvetett problémához kötődő gazdálkodói gyakorlatokat, aminek előzményeként tekinthető az alább kifejtett Zala megyei kutatás. Fontosnak tartom, hogy az esettanulmányi szűk kereteken túllépve, nemzetközi és országos kontextusban, illetve a közgazdaságtan, szűkebben az agrár- és vállalatgazdaságtan eszközeivel és fogalmi-módszertani sajátosságai mentén is értelmezzem a helyi szinteken feltárt jelenségeket és problémákat.

A jelen disszertáció célkitűzései így a következők:

- A magyar mezőgazdaság jelenlegi problémáinak feltárása, jellemzően a szerkezeti átalakulással, az Európai Unió csatlakozással és az éghajlatváltozással összefüggésben.
- A klímaváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatásainak vizsgálata nemzetközi kontextusban.
- Az agrárgazdálkodók éghajlatváltozással szembeni attitűdjeinek és alkalmazkodási lehetőségeinek elemzése, különös tekintettel a Győr-Moson-Sopron és Vas megyében megkérdezett mezőgazdasági szereplők társadalmi-demográfiai jellemzőire, az éghajlatváltozás érzékelésére, a mezőgazdasági tevékenységükben az éghajlatváltozással szemben alkalmazott vagy tervezett adaptációs módszerekre. Az egyes tényezők közti kapcsolat szorosságának vizsgálata.
- Javaslattétel egy, a gazdasági tevékenység szempontjából az alkalmazkodási módokat vizsgáló összefüggésrendszer felállítására.

A célok eléréséhez kitűzött feladatok a következőkben foglalhatók össze:

- A magyar mezőgazdaság problémáinak és a klímaváltozás hatásainak értékelése szakirodalmi vizsgálat alapján.
- Az agrárgazdálkodók klímaváltozással kapcsolatos elképzeléseinek, érzékelésének és adaptációjának vizsgálata hazai és nemzetközi szakirodalom alapján.
- Győr-Moson-Sopron és Vas megyék általános és mezőgazdasági jellemzőinek összefoglalása hazai szakirodalom alapján.
- A két megyében folytatott kérdőíves megkérdezés, valamint a személyes mélyinterjúk eredményeinek és tapasztalatainak összefoglalása, hangsúlyozva az éghajlatváltozás érzékelésére vonatkozó információkat, a gazdálkodás eredményességére gyakorolt hatásokat, a gazdálkodók ezirányú tájékozottságát és a tapasztalatokra épülő adaptációs megoldásokat.



- Összefüggések keresése statisztikai módszerekkel a hipotézisek alátámasztására, és az „Adaptáció a mezőgazdasági tevékenység függvényében” összefüggésrendszer felállítása a vizsgált megyék mezőgazdasági szereplőinek klímaváltozáshoz való hatékonyabb alkalmazkodásának elősegítése érdekében.

A szakfolyóiratok és a tudományos kutatások mind hazai, mind nemzetközi körökben vizsgálják az éghajlatváltozás mezőgazdaságra és az élelmiszertermelésre gyakorolt hatását. A legtöbb kutatás az éghajlatváltozásnak jelentősen kitett területeket vizsgálja, de a viszonylag jó földrajzi, termőhelyi, termesztési és termelékenységű adottságokkal rendelkező régiók is érzékelik a változásokat és igyekeznek a hatékonyságot megtartó adaptációs megoldásokat feltárni és alkalmazni.

A kérdés, hogy felállítható-e egy olyan összefüggésrendszer a vizsgált megyék mezőgazdasági szereplőire, mely megmutatja az adaptáció szempontjából kiemelhető általános, illetve specifikus jellemzőket. A kutatás tudományos vonzerejét az is növeli, hogy kvantitatív és kvalitatív módszerek együttes alkalmazására nyújt lehetőséget.

#### 1.4. Hipotézisek

A hipotéziseket a hazai és nemzetközi szakirodalmi kutatás információi és saját tapasztalatok alapján állítottam fel, és a disszertáció végén saját – a kérdőíves felmérés során nyert - kutatási eredményekkel igazolom vagy vetem el ezeket.

***H1: A gazdálkodók klímaváltozással kapcsolatos elképzelése és annak érzékelése nagymértékben befolyásolja azt, hogy a gazdálkodók mennyire érdeklődnek az adaptációs módszerek iránt, mennyire tájékozódnak a lehetőségekről.***

Howden et al (2007) és McCarl (2010) megállapították, hogy a mezőgazdasági szereplők hatékony adaptációja és/vagy mitigációja nagymértékben függ a gazdálkodók beavatkozási hajlandóságától és meglévő kapacitásaitól. Ennek megismeréséhez fel kell tárni a gazdálkodók véleményét az éghajlatváltozás aktualitásának megítélésével kapcsolatban éppúgy, mint klímaváltozással kapcsolatos tapasztalatait. Ismerni kell továbbá a kapcsolatot a fent említett elképzelések, tapasztalatok, illetve az adaptációval kapcsolatos attitűdök között. A gazdálkodók attitűdje lehet elutasító, semleges, érdeklődő és megvalósító.

Haden et al. (2012) kutatásai is arra a következtetésre jutottak, hogy az alkalmazkodást befolyásolja a gazdálkodók éghajlatváltozásnak tulajdonított tapasztalása és a jövőre vonatkozó változásokkal kapcsolatos elképzelése.

A Zala megyei felmérés tapasztalatai alapján (Németh, 2015) a gazdálkodók jelentős hányada tapasztalja az éghajlatváltozás valamilyen hatását. A felmérésben a 217 megkérdezett 87%-a fogalmazott meg változásokat, de csak 20,3%-uk találta úgy, hogy annak negatív hatásai a megfelelő alkalmazkodással kiküszöbölhetők.

***H2: Az adaptációt a klímaváltozás okozta kockázatok negatív hatásának felismerése, ismerete ösztönzi, melyet a vállalkozás tevékenységi köre, illetve a vállalkozás gazdasági formája módosíthat.***

Arbuckle et al. (2013) kutatásai alapján az éghajlati kockázat észlelése meghatározó eleme az adaptációval szembeni magatartásnak. Annak felismerése, hogy a klímaváltozás hatással van a gazdálkodásra, fontos tényező az alkalmazkodásban (védekező magatartás tanúsítása). Az eredményességre gyakorolt hatás többnyire negatív, ami a gazdasági szemlélet dominanciája folytán cselekvésre ösztönzi a gazdálkodókat. A változtatások az észlelt hatás súlyossága, időtáv, tőkebefektetés, megtérülés szempontjából különböznek egymástól, így ezeket a vállalkozások gazdasági formája és tevékenysége is meghatározza.

A Duna-Tisza közén végzett felmérés (Farkas et al., 2014) eredményei is azt mutatják, hogy a gazdálkodók a klímaváltozás hatásának tulajdonítják a termésmennyiség csökkenését (60%), a kártevők elterjedését (26%) és az új kórokozók megjelenését (20%), de említhető még a termés minőségének csökkenése is.

***H3: A gazdálkodók adaptációs tevékenységét az éghajlatváltozás tapasztalt vagy előrejelzett hatásai ösztönzik, de nem határozzák meg egyértelműen, mivel a gazdálkodók jelentős része nem valósított meg, illetve nem is tervez tudatos adaptációt a gazdálkodási tevékenységében.***

Fontos a tudatosság kiemelése, hiszen léteznek olyan adaptációs lehetőségek, melyek a mezőgazdasági termelési folyamatba beintegrálódtak, régóta jelen vannak.

Arbuckle et al. (2013) a klímaváltozás emberi, illetve természeti okaitól elvonatkoztatva megállapítja, hogy az észlelt, vagy előrevetített hatás fontos az adaptációs, illetve mitigációs törekvések esetén. Az adaptációs törekvések megjelenhetnek már megvalósított és/vagy a jövőre tervezett változtatásokban. Az adaptációk lehetnek megelőző (termésmentő, például az esőztető öntözés), semlegesítő (például a káros belvíz elvezetése) vagy javító (termésnövelő, például az intenzív öntözés) jellegűek.

A Zala megyei felmérés nagy elemszáma miatt jól érzékelteti, hogy míg a 217 megkérdezett 87%-a tapasztalja az éghajlatváltozást, csak 31%-uk valósított meg, vagy tervez adaptációt

a közeljövőben, míg 41%-uk nem tervez változtatást azokon a beépült technikákon kívül, melyek már részét képezik a gazdálkodási tevékenységüknek (Németh, 2015).

***H4: A gazdálkodás professzionalitása szignifikánsan meghatározza az adaptációs készséget és képességet.***

A primer kutatás alapján, eddig – korábbi kutatásokban - nem vizsgált tényezőként bekerül a vállalkozás professzionalitásának, mint az éghajlatváltozás hatásainak megfelelő adaptációs törekvéseket meghatározó szerepe.

A professzionalitást a gazdálkodási tevékenység célja és a saját eszközzel ellátott agrotechnikai tevékenységek száma, fajtája határozza meg. Az a gazdálkodás tekinthető magasabb színvonalúnak, amelyik nemcsak, vagy nem kizárólag önellátó célra termel, hanem eladásra (is). Saját eszközzel ellátható például a talajművelés, a vetés, a betakarítás, a növényvédelem, a trágyázás/talajerő-utánpótlás és az öntözés. Minél több tevékenységet tud egy gazdaság saját eszközzel ellátni a fent említettek közül, annál színvonalasabbnak ítéltetik.

***H4a: A mezőgazdasági termelés célja alapján, azok a gazdálkodók, akik kizárólag árutermelettel foglalkoznak, tájékozottabbak az adaptációs lehetőségekkel kapcsolatban és nagyobb mértékben alkalmazzák ezeket a mezőgazdasági gyakorlatukban, mint az önellátásra vagy önellátásra és eladásra is termelők.***

A disszertációban említett kutatások, mint szekunder információs források nem vizsgálták külön a gazdálkodás célja és az adaptáció közti kapcsolatot, azonban a kizárólag árutermelet céljára előállító gazdaságokról feltételezhető, hogy a mezőgazdaság a háztartás fő bevételi forrása, vagy meghatározó kiegészítő jövedelmet biztosít. Így feltételezhetjük, hogy ezek a gazdaságok nagyobb hangsúlyt fektetnek az éghajlatváltozás hatásaival és az ahhoz való alkalmazkodással kapcsolatos ismeretek megszerzésére és ezek birtokában aktívabbak az adaptáció területén is.

***H4b: A gazdálkodás formája (őstermelő, egyéni vállalkozó, társas vállalkozás) jellemzően nem befolyásolja az adaptációs készséget és képességet.***

A H4a hipotézishez kapcsolódóan azt is feltételezzük, hogy a gazdálkodás célja mellett, annak formája elenyésző hatással van az adaptációs tevékenységre.

***H4c: Az agrotechnikai tevékenységek minél szélesebb körét képes saját eszközzel ellátni, annál inkább képes a klímaváltozáshoz való adaptációra.***

Feltételezhető, hogy az a gazdálkodó, akinek agrotechnikai eszközökkel jobban felszerelt gazdasága van, az könnyebben, sokszor kisebb beruházással technológiák bevonásával vagy

rugalmasabb gazdálkodási mechanizmussal képes reagálni a klímaváltozás okozta kihívásokra. Az eszközök beszerzéséhez használt pénzügyi források eredetét a kérdőívben nem vizsgáltuk, de a lehetőségek között a pályázati források is szerepelnek és segítik a gazdálkodókat a fejlesztések kivitelezésében. Ehhez további információt a mélyinterjúk megkérdezés szolgáltat, melynek személyes volta teret engedhet a pénzügyi kérdések megvitatásának is.

***H4d: Az agrotechnikai tevékenységek minél szélesebb körét képes saját eszközzel ellátni, annál inkább tervezi az alkalmazkodást és arról konkrét elképzeléssel bír.***

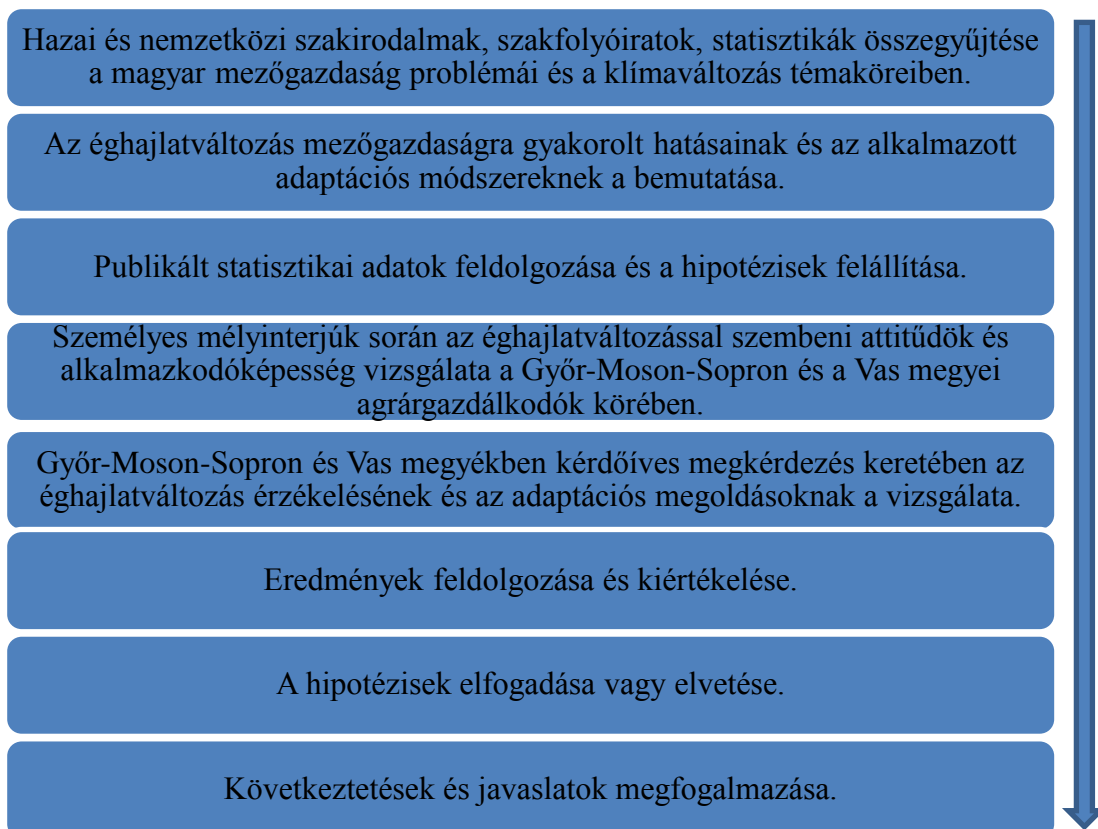
Az a feltevés, hogy minél felszereltebb egy gazdaság, annál inkább képesnek érzi magát és látja lehetőségeit a jövőbeni alkalmazkodás kérdésében, hasonlóan a megvalósított adaptációt vizsgáló hipotézis magyarázatát véve alapul.

## 2. MÓDSZERTAN

A nemzetközi és hazai szakirodalom feldolgozása és elemzése alapján, az 1.4. pontban megfogalmazott hipotézisek után, a primer kutatás során alkalmazott kérdőíves és mélyinterjú vizsgálat menetét és elemzésének módszertanát ismertetem.

### 2.1. A kutatás logikai felépítése

A kutatás logikai felépítését az 1. ábra szemlélteti, hangsúlyozva a primer és szekunder kutatás összekapcsolódását. A primer kutatásban a kérdőíves megkérdezés és a személyes mélyinterjúk kiemelendők, ahol a kérdések elméleti megalapozásául a bemutatott szekunder kutatás szolgált.



**1. ábra A kutatás logikai felépítése**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## **2.2. Az empirikus kutatás alkalmazott módszerei**

A kutatás a VKSZ\_12-1-2013-0034, Agrárklíma-2 projekt keretében folyt, melynek célja az agrárium éghajlatváltozáshoz való viszonyának feltérképezése Magyarországon, illetve annak felkutatása, hogy mely információk nyújtanának releváns segítséget a gazdálkodóknak a megfelelő adaptációban. A kutatás első fázisában, az Agrárklíma 1 projektben a klímaváltozás érzékelését tárták fel Zala megyére koncentrálva, ennek tapasztalatait jelen disszertáció elkészítésekor is felhasználhattam.

A kutatást egy kutatócsoport végezte, s végzi az ország összes megyéjére vonatkozóan, s ennek tagjaként vettem részt mind a kérdőíves, mind a mélyinterjú megkérdezésekben, a korábbi, Zala megyében végzett kutatás eredményeire támaszkodva. A Nyugat-magyarországi régió három megyéje közül a disszertációban így csak a Győr-Moson-Sopron és Vas megyék szerepelnek. Az Agrárklíma 1 projekt részprojektje a Nyugat-magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Karán Dr. Kulcsár László vezetésével zajlott, s a klímaváltozás érzékelésére koncentrálva számunkra is iránymutató eredményeket hozott. Az Agrárklíma 2 projekt kari vezetője az első két évben Pappné dr. Vancsó. Judit volt, jelenleg Dr. Jankó Ferenc. A két projekt során folytatott kérdőíves kutatás adatbázisa korlátozottan hasonlítható össze, mivel az első felmérés tapasztalatai alapján továbbfejlesztettük a kérdőívet.

### **2.2.1. A vizsgálati területek alapjellemezői**

Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben kvantitatív és kvalitatív kutatási módszereket alkalmaztam a szükséges információk, adatok összegyűjtése érdekében. A választásom a vizsgált két megyére egyrészt személyes kötődés miatt esett, másrészt a következőkben bemutatott egyezőségek alapján.

A két megyében hasonlóságot mutat a szántóterületek és a szőlő- és gyümölcsültetvények aránya a mezőgazdasági területből (2010: 85% felett, illetve 2% alatt) (I. melléklet). Győr-Moson-Sopron megyében több olyan mezőgazdasági terület van, aminek magasabb az átlagos aranykorona-értéke, míg Vas megyében több a kedvezőtlen adottságú földterület (II. melléklet). Ez utóbbit az erdőterületek magasabb aránya is jelzi (III. melléklet).

A gazdasági szervezetek több, mint fele növénytermesztő gazdaság mindkét megyében, de Vas megyében nagyobb az állattartó, illetve a vegyes gazdálkodási tevékenységet folytató gazdasági szervezetek aránya (KSH, 2012). Vas megyében az egyéni gazdaságok majdnem háromnegyede csak saját fogyasztásra termel és körülbelül egynolcada elsősorban értékesítésre, míg Győr-Moson-Sopron megyében magasabb a kizárólag eladásra vagy eladásra

és saját fogyasztásra egyaránt termelő gazdaságok aránya. Ez csak néhány az említhető hasonlóságok közül, melyek a két megye összehasonlító vizsgálatának helyességét megerősítik.

### **2.2.2. Az interjúk készítésének módszertani sajátosságai**

A mélyinterjú vizsgálatok készítésével az volt a célom, hogy megismerjem az agrárgazdálkodók éghajlatváltozással kapcsolatos személyes tapasztalatait, emlékeit, illetve vizsgáljam azt is, hogy ezek hogyan befolyásolták gazdálkodási gyakorlataikat (IV. melléklet). A disszertáció szempontjából igyekeztem eltérő mezőgazdasági tevékenységgel foglalkozó agrárgazdálkodókat megkeresni Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben, így az interjúalanyok között találni növénytermesztőket, állattenyésztőket, gyümölcs- és szőlőtermesztőket, kertgazdálkodókat is, mint ahogy kis- és nagygazdákat, illetve önellátásra is vagy kizárólag árutermelésre berendezkedő gazdákat egyaránt.

A gazdálkodók az interjúk során részletesebben bemutatták a mezőgazdasági tevékenységüket, kifejtették véleményüket azzal kapcsolatban, hogy az elmúlt években, illetve évtizedekben milyen éghajlatváltozást tapasztaltak és ezek a változások milyen mértékben érintették a gazdálkodásukat. A mezőgazdasági termelők éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási lehetőségeinek feltárására megvizsgáltam, például azt, hogy milyen technológiai fejlesztéseket, beruházásokat alkalmaztak már, valamint a jövőben milyen rövid- és hosszú távú beruházási elképzeléseik vannak az éghajlatváltozás okozta problémák negatív hatásainak minimalizálására.

A mélyinterjú megkérdezéseket 2013 és 2016 tavasza között folytatta le kutatócsoportunk, részben módszertanilag képzett BA és MA hallgatók bevonásával, előre elkészített interjúvázlat alapján. Az interjúalanyokat általában a helyi falugazdászok ajánlása útján, valamint ismeretségi úton és hólabda módszerrel kerestük meg. A szám szerint 26 interjút (V. melléklet) jegyzeteléssel vagy hangrögzítéssel dokumentáltuk, az interjúalany hozzájárulásától függően.

Az interjúk feldolgozásához a diskurzus elemzés módszertani sajátosságait, megközelítését is igyekeztem alkalmazni, amelynek célja esetemben az volt, hogy azonosítsam a klímaváltozásról alkotott különböző elképzeléseket, elemezzem az elbeszélési módokat (narratívákat): milyen történetek, emlékek veszik körül, milyen metaforák, jelzők és retorika jellemzik az éghajlatról való beszélgetéseket. Ezeket a sajátosságokat idézetekkel demonstrálok majd.

### 2.2.3. A kérdőív felépítése és logikája

Kvantitatív kutatási módszerek közül kérdőíves felméréssel vizsgáltam a Nyugat-magyarországi régió két megyéjében az agrárgazdálkodók éghajlatváltozás érzékelésével kapcsolatos tapasztalatait, éghajlatváltozáshoz való viszonyát és alkalmazkodóképességét (VI. melléklet). A kérdőíves kutatás mintanagyságánál törekedtem a közel azonos mintaszám elérésére, így Győr-Moson-Sopron megyében 181, Vas megyében 194 gazdálkodót sikerült megkérdezni. A megkérdezett agrárgazdálkodók kiválasztása véletlenszerű mintavételi eljárással történt, elsősorban a gazdálkodó fő tevékenysége, a gazdálkodásba bevont terület nagysága alapján. A kérdőívek lekérdezésére 2016. év elején került sor elsősorban személyes megkeresés formájában, de folyamatos internetes terjesztés mellett (ez utóbbi azonban nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket). A két megyében a kérdőíves kutatásban az Agrárklíma 2 kutatócsoport tagjai és a Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Karának (akkor még Nyugat-magyarországi Egyetem) hallgatói segítettek.

A kutatás célja a mezőgazdasági felmérésektől eltérően nem a földterület kihasználásának vizsgálata volt, hanem az, hogy a gazdálkodók egyéni jellemzőik, gazdálkodásuk, valamint az éghajlatváltozással kapcsolatos információik függvényében kimutassuk azt, hogy mennyire tájékozódnak az éghajlatváltozásról, mennyire érzik kiszolgáltatottnak magukat, hogyan cselekszenek, vagy vannak-e cselekvésre vonatkozó elképzeléseik az éghajlatváltozás negatív hatásait mérséklendően.

A kérdőív nyitott, illetve zárt kérdéseket és Likert-skálát tartalmazott. A kérdőívben három kérdéscsoportban vizsgáltam a disszertáció témaköre szempontjából fontos kérdéseket. Az első kérdéscsoportban a gazdálkodók szocio-demográfiai adatait, a gazdálkodás fő tevékenységét, formáját, eszközökkel és gépekkel való ellátottságát, a biogazdálkodásra vonatkozó tanúsítvány meglétét, a legfőbb értékesítési csatornákat vizsgáltam. A második kérdéscsoportban arra voltam kíváncsi, hogy a gazdálkodók honnan, milyen médián keresztül értesülnek a klímaváltozásról, milyen régóta érzékelik az éghajlatváltozás hatásait, véleményük szerint különböző iparágakra milyen hatással van az éghajlatváltozás, illetve, hogy milyen változásokat tartanak egyértelműen a klímaváltozás következményeinek. A harmadik kérdéscsoport speciálisan a megkérdezett gazdálkodók adaptációs módszereire, alkalmazkodóképességük értékelésére, megoldási lehetőségekről való tájékozódásukra összpontosít, melyeket a klímaváltozás miatt vagy már megvalósítottak vagy a jövőben tervezik azok megvalósítását.



A kérdőíves kutatás során gyűjtött adatokat az SPSS for Windows 22.0 Evaluation matematikai-statisztikai program segítségével, valamint egy- és többváltozós statisztikai elemzésekkel dolgoztam fel.

Függetlenség-vizsgálat segítségével elemeztem a vizsgálandó változópárok közti kapcsolat fennállását. A vizsgálat  $H_0$  hipotézise, hogy a két ismérv független. A vizsgálat 5%-os szignifikancia szinten történt. A kapcsolat megléte akkor igazolható, ha a minta alapján számított próbastatisztika értéke nagyobb, mint a szignifikancia szint és szabadságfok figyelembevételével meghatározott kritikus érték.

Az igazoltan meglévő szignifikáns kapcsolat szorosságát a Cramer V mutató számításával mutattam ki. Ehhez a Pearson-féle  $\chi^2$  mutató két változó összefüggésének statisztikai szignifikanciáját határozza meg.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

ahol  $f_o$  a megfigyelt gyakoriság,  $f_e$  az elvárt gyakoriság.

A meglévő kapcsolat erősségét a Cramer V mutató adta meg.

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(k-1)}}$$

ahol  $N$  a mintanagyság és  $k$  a kevesebb ismérv-változatot tartalmazó kategóriák száma.

A gyakoriság és a kapcsolat erősségének vizsgálata segítségével támasztottam alá, vagy vettem el a hipotéziseimet.

A kapcsolat szorosságát így lehet definiálni Sajtos-Mitev (2013) alapján:

- ha  $V=0$ : nincs kapcsolat,
- ha  $V=1$ : determinisztikus kapcsolat – egyik egyértelműen meghatározza a másik értékét,
- ha  $0 < V < 1$ : sztochasztikus kapcsolat mutatkozik a két változó között, amin belül 0-0,2 között gyenge; 0,2-0,7 között közepes (gyenge vagy erős közepes) erősségű, illetve 0,7 felett erős sztochasztikus kapcsolat áll fenn.

A vizsgálatból a meglévő kapcsolatokon túl az is kiderül, hogy mely tényezők azok, amik között egyáltalán nincs összefüggés, így az elemzés során kiemelten foglalkozom a közepes vagy erős kapcsolatokkal, illetve hangsúlyozom azokat az eseteket is, amikor egy adott tényező esetén a másik egyáltalán nem releváns.



### **3. A MAGYAR MEZŐGAZDASÁG ÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS KAPCSOLATA, VALAMINT A KAPCSOLÓDÓ ALKALMAZKODÁSI LEHETŐSÉGEK ELMÉLETI VIZSGÁLATA**

A magyar mezőgazdasági termelést befolyásoló néhány kiemelt tényező ismertetése után, a klímaváltozás fogalmát, hatásait foglalom össze röviden, valamint bemutatom a nemzetközi és a hazai szakirodalmak alapján a mezőgazdaság éghajlatváltozáshoz való adaptációjának lehetséges megoldásait.

#### **3.1. A magyar mezőgazdasági termelést befolyásoló főbb tényezők**

A magyar mezőgazdaságot markánsan érintő klímaváltozás szerepel az értekezés középpontjában. Megemlítendő azonban, hogy a mezőgazdasági termelésre szignifikánsan ható változások mellett jelent meg a klímaváltozás, mint egy újabb, alkalmazkodást igénylő jelenség.

Míg az agrárgazdaság a mezőgazdaságon, erdőgazdálkodáson, vadgazdálkodáson és halászaton kívül magában foglalja az élelmiszer-feldolgozást is (Magda-Magda, 2012), addig a mezőgazdaság az a gazdasági ágazat, mely a természet szabadon rendelkezésre álló elemeit használja (Brace - Geoghegan, 2010). Ennek a használatnak több módja lehet, úgy mint a földművelés, növénytermesztés, állattartás és –tenyésztés. A mezőgazdaság hozama az előállított termények mennyiségében, a tenyésztett állatok számában mérhető.

A mezőgazdasági termelést a „rendelkezésre álló erőforrások – föld, eszközök, munkaerő, pénzforrások – mennyisége és felhasználásuk hatékonysága befolyásolja” (Kapronczai-Udovecz, 2009, p. 532).

A magyar mezőgazdaság a 19. században a túlnépesedés jeleit mutatta, majd az első és második világháború következtében katasztrofális helyzetbe került. A népességcsökkenés, az anyagi veszteségek a mezőgazdaságra is rányomták a bélyegüket. Az állatállomány fele, a termények jelentős része elpusztult a második világháborúban. A mezőgazdaság birtokstruktúráját a törpe- és kisbirtokok jelentős aránya jellemezte, s 1949-ben a gazdaságok 81%-a 5,8 hektárnál kisebb területen gazdálkodott. Középbirtok alig maradt és a legtöbb kisbirtokos nem rendelkezett elegendő termelőeszkővel. 1950-es években a mezőgazdaságban nagy kárt okozott a bevezetett beszolgáltatási rendszer és a kényszertagosítás. A termelőszövetkezetek létrehozásával elkezdődött a kisparaszti birtokok összeolvasztása, a földek és mezőgazdasági eszközök állami tulajdonba vétele. „ (Molnár, 2015, p. 1).

1960-as évek elejére már a TSZ-ekhez tartozott a magyar földek 93%-a (Molnár, 2015). 1968-ban érvénybe lépett az új gazdasági mechanizmus és az 1970-es években a magyar mezőgazdaság több területen is elérte a világszínvonalat. 1978-tól jellemző, hogy a jövedelmi viszonyok átrendezése hiányában, egyre több ipari dolgozó vállalt többletmunkát, ami a mezőgazdaságban a háztáji gazdálkodást jelentette. A mezőgazdaság kétpólusúvá vált, 1500 nagyüzemben és közel 1,5 millió háztáji gazdaságban folyt mezőgazdasági tevékenység (Oros, 2002), s ez utóbbi fontos társadalmi és politikai szerepet töltött be, hiszen itt látták el a nagyüzemek által hatékonyan nem végezhető mezőgazdasági tevékenységeket (Juhász, 1991 és Tóth, 1988).

A termelőszövetkezetek szántóterület-használatának növekedési alapja a földbeviteli kötelezettség volt. 1990-re az állami gazdaságok és termelőszövetkezetek tulajdonában volt a szántóterületek 91,5%-a és az egyéni és kisegítő gazdaságok birtokolták a 8,3%-át (egyéb kategóriához tartozik 0,2%) (Herbst, 2000). Ezt szándékozott megváltoztatni az 1989-ben bekövetkező rendszerváltás és a privatizáció, s ennek keretében a külföldi tőke egyre nagyobb arányú bevonása.

### **3.1.1. A privatizáció hatása**

A magyar mezőgazdaság birtokstruktúráját 1990-ben a szövetkezeti tulajdon dominanciája jellemezte, a termőföldek 7%-a volt magántulajdonban. Ez az arány öt év alatt átfordult és 1995-re a magántulajdon vált meghatározóvá, s tette ki a termőföldek 80%-át (Kiss, 2002). Megkezdődött a szántóterületek elaprózódása, az 1 hektár alatti földterületek számának gyarapodása. A mezőgazdaságban dolgozóknak csak egy része rendelkezett szakértelemmel és még kevesebben megfelelő termelőeszközzel. A közben megöregedett tulajdonosok bérbe adták a kapott földterületeket, így a föld tulajdona és használata elvált egymástól. „A törpebirtokok kialakulásában jelentős szerepet játszott a szövetkezeti tagok, dolgozók, illetve alkalmazottak 20, illetve 30 aranykorona földjuttatása. Az így kapott földeket általában egyben művelték, s ez növelte a személyes jövedelmeket. Ezek a törpe- és kiscsalások jelentős szociális funkciót láttak el, különösen a nyugdíjasok, a nagycsaládosok és a munkanélküliek körében” (Bernát et al., 1997, p. 16-17).

*A termelés meghatározó tényezői közül álláspontom szerint sérült a termelőeszköz, a gazdaságok felaprózódása miatt jelentős technológiai színvonal-csökkenést mutatva; sérült a termelőerő, a mezőgazdasági beruházások csökkenése révén; de a termelési tapasztalat alapköve is veszélybe került, hiszen az évek alatt a korábbi gazdálkodók kiöregedtek és*

***bérbe adták földjüket, ugyanakkor sokan kellő szakismeret nélkül kényszervállalkozók lettek.***

A magyar kézben maradt vállalatok nem tudtak lépést tartani a külföldi tőke által támogatott vállalatok fejlesztéseivel, így termékeik sem maradtak versenyképesek, így nemcsak a mezőgazdaság, de a feldolgozóipar is hátrányos helyzetbe került. A korábban nemzetközileg is elismert technológiai fejlettségű agráriummal bíró Magyarország nyersanyagtermelővé vált, erősen csökkent a vidék népességmegtartó képessége, de nőtt a vidéki munkanélküliség. Magda-Magda (2012) alapján a mezőgazdasági foglalkoztatottak száma az 1990. évi 15,4%-ról 2000-re 6,6%-ra csökkent, ami közel (Osváth, 2002) 665 ezer főt jelentett.

A rendszerváltás előtt jellemző állami és szövetkezeti tulajdon dominanciáját a magántulajdon előtérbe kerülése váltotta fel, mind az állattenyésztés, mind a növénytermesztés termelésének visszaesésével. Növekedés csak az ezredforduló után figyelhető meg újra.

***Megállapítom, hogy a tulajdoni átalakulás következtében a földtulajdoni jogok szétaprózódtak és bizonytalanság alakult ki a tulajdon- és birtokszerkezetben; a piacgazdasági átalakulásnak nem voltak meg a szükséges háttérintézményei, ezért állandósultak a piaci zavarok. Mind a növénytermesztés, mind az állattenyésztés termelése, valamint a mezőgazdaságban foglalkoztatottak száma is visszaesett. Így nézett szembe 2004-ben az ágazat az EU-csatlakozással.***

### **3.1.2. Az EU-csatlakozás hatása**

A következő időszakot az Európai Unió csatlakozásra való felkészülés jellemezte. A csatlakozással kapcsolatban a mezőgazdaság szektorában lényeges kérdésnek számított 2000 környékén, hogy mennyire érdemes tovább forszírozni és így 2-3 hektáros területtel, valamint nem megfelelő technológiai felszereltséggel rendelkező egyéni gazdálkodókra „osztani” a szövetkezeteket. Szükséges-e hajlani a nagyobb méretű, akár bérmunkásokat is foglalkoztató birtokok súlyának növelésére, mivel az EU-ban 1995-ben a 100 hektár feletti területen gazdálkodó szervezetek aránya meghaladta a 3%-ot. A koncentrációt az igényelhető támogatások és a hazánk EU-s tagországoktól eltérő, méretcsoportokon belül is kiegyenlített földhasználata<sup>1</sup> (Hamza et al., 2002) tovább ösztönözték.

<sup>1</sup> Hamza et al. (2002, p. 3) alapján a kiegyenlített földhasználata viszonyok „jól szolgálják a területi, foglalkoztatási jövedelmi különbségek csillapítását”.

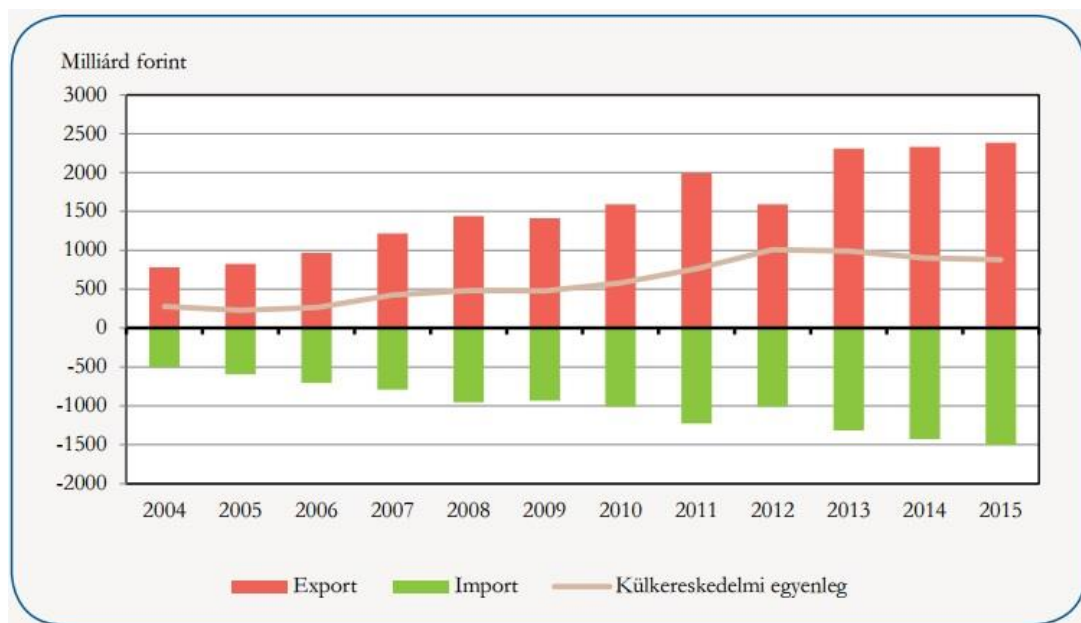
Magyarország az EU-csatlakozás elé bár elaprózódott birtokstruktúrával, főként magántulajdonban lévő mezőgazdasági területekkel és technológiai színvonalban mutatkozó lemaradással tekintett, természeti adottságai kedveztek (kedveznek) a mezőgazdasági termelésnek. „Magyarország agrár-ökológiai adottságai összességében kedvezőbbek, mint az EU átlagos állapota. A talajok minősége alapján közel 80% tartozik a közepes és annál is jobb kategóriába, 50% pedig a kifejezetten kedvező osztályba. Ez a természeti adottság – ágazatonként differenciált mértékben – nemzetközi viszonylatban is komparatív előnyöket nyújt, amely számunkra kedvezőbb ráfordítás-hozam különbségekben juthat kifejezésre.” (Szűcs-Udovecz, 1998, p. 19) Magyarországon ekkor egy lakosra 0,60 ha mezőgazdasági terület jutott, ami meghaladta az EU 0,37 ha/fő átlagát (Szűcs-Udovecz, 1998).

Szakál (1996) összefoglalása alapján a magyar mezőgazdaságot a csatlakozás közepén a szocializmus iparszerű mezőgazdasága, a mennyiségi termelés jellemezte, s ez a fajta áru-termelés maradandó károkat okozott a környezetben és az élővilágban. A mezőgazdaság feladata „csupán” az élelmiszertermelés és néhány ipari nyersanyag termelése volt, olyan támogatások és ösztönzés nélkül, ami segítette volna az alternatív földhasználatot és a nem élelmiszercélú mezőgazdasági termékfelhasználást. A fenntartható mezőgazdaság nem valósult meg a gyakorlatban, a föld a mezőgazdaság inputja maradt, de multifunkcionális jellegét nem ismerték fel. A vidéket a magasabb munkanélküliség jellemezte, a kormányon pedig nagy nyomás volt az állami támogatások növeléséért.

Ezt összevetve a KAP célkitűzéseivel, hiszen a csatlakozással alapvetően a közös agrárpolitika két hangsúlyos elemét kellett átvenni, a piacsabályozást és az integrált vidékfejlesztési politikát megállapítható, hogy a csatlakozás a gazdálkodóktól a korábbinál intenzívebb versenykörnyezetben való helytállást követelt. A szükséges változtatások tehát bővebben (Csáki, 2008; Csepregi, 2006; Halmai, 2004; Kálmán-Gyarmati, 2008; Popp, 2000; Szépe, 2013; Udovecz, 2011): az agrártámogatási rendszer intézményi hátterének kialakítását; az élelmiszer-biztonsággal kapcsolatos előírások betartását; a rövid távon jelentkező pénzügyi nehézségek áthidalását, gazdasági társaságok térnyerését, valamint az adaptációs sokkok és veszélyek kezelését jelentették. A megfogalmazódott új célok között az európai családbirtok-szerkezet megőrzése, a vidéki népesség megtartása, a tájjelleg megóvása és az oktatás szerepelt.

Az EU-csatlakozás jelentősen befolyásolta a magyar mezőgazdaság lehetőségeit és esélyeit. A gabonacentrikusság nem változott, üzemszerkezete duális maradt, az állattenyésztés hely-

zete rossz, így alapvető feladattá vált az állattenyésztés és növénytermesztés arányának javítása (Kapróczai, 2014). A gabonafélék iránti növekvő kereslet csökkent, de nőtt a kereslet az állati termékek, a gyümölcs- és zöldségfélék iránt. A hús- és tejfogyasztás megduplázódására lehetett számítani az elkövetkező húsz év alatt. Nőtt az igény a biotermékek és a biomassa iránt. A nemzetközi kereskedelmi szervezetek saját maguk által kialakított és működtetett felvásárlási, raktározási és értékesítési rendszerrel rendelkeztek.



**2. ábra A mezőgazdasági eredetű áruk külkereskedelmének egyenlege**

Forrás: KSH, 2016a

Bár a 2. ábrából is látszik, hogy a mezőgazdasági eredetű áruk külkereskedelmi egyenlege a csatlakozás után pozitívan alakult, a negatív hatásokat felerősítette a nem sokkal korábban lezajló privatizáció okozta kiszolgáltatottság, de így is eltűnt a növényolajipar, a cukorgyártás, a hús- és tejipar, valamint néhány hungarikum (mint a makói hagyma vagy a kalocsai paprika) is kárt szenvedett (Molnár, 2015).

A 2014-2020-ig terjedő új támogatási időszak fő feladatai (EC, 2013) már előrevetítették a következő pontban tárgyalt éghajlatváltozás problémáját (EU szinten), elismerve annak létezését, fontosságát, gazdálkodást negatívan befolyásoló következményeit és megoldási alternatívákat keresve ezen hatások csökkentésére. Fő célkitűzés lett a mezőgazdaság versenyképesebbé tétele, a természeti erőforrásokkal való fenntartható gazdálkodás és a kiegyensúlyozott területfejlesztés.

A VII. melléklet táblázata mutatja, hogy Magyarország részesedése az EU mezőgazdasági kibocsátásából 2015-re elérte az 1,9%-ot, és kiemelt a kukorica (10,3%), illetve a cukorrépa-termesztés (18,4%) aránya.

*Összefoglalva tehát, a privatizáció és az EU-csatlakozás a mezőgazdaság elé új feladatokat állított, egyrészt egy hosszú távú stratégia kidolgozását, másrészt rövid távú operatív átalakítások kivitelezését a hatékonyság elérése érdekében, hogy a mezőgazdaságban újra helyreálljon a növénytermesztés és állattenyésztés közti egyensúly és a vidék népességmegtartó képessége erősödjön. Véleményem szerint a „privatizációs sokk”-ból feléledő, hiányosan felszerelt, mennyiségi termelésre koncentráló magyar mezőgazdaság elé újabb kihívásokat gördített a 2004. évi EU-csatlakozás, megkövetelve a minőségi, diverzifikált, versenyképes és a fenntartható mezőgazdasági termelést.*

### 3.1.3. Az éghajlatváltozás hatása

Jelen fejezet a klímaváltozás rövid, inkább csak az elmúlt évek tapasztalataira alapozott bemutatására szorítkozik, a problémák körének teljesebb körű felvázolása érdekében. A klímaváltozás fogalma, okai és hatásai részletesen a 3.2.1. fejezetben kerülnek tárgyalásra.

Kiindulópontként a klímaváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatásai közül a legjelentősebbek tárgyalása következik, melyeket Harnos (2005) így határoz meg:

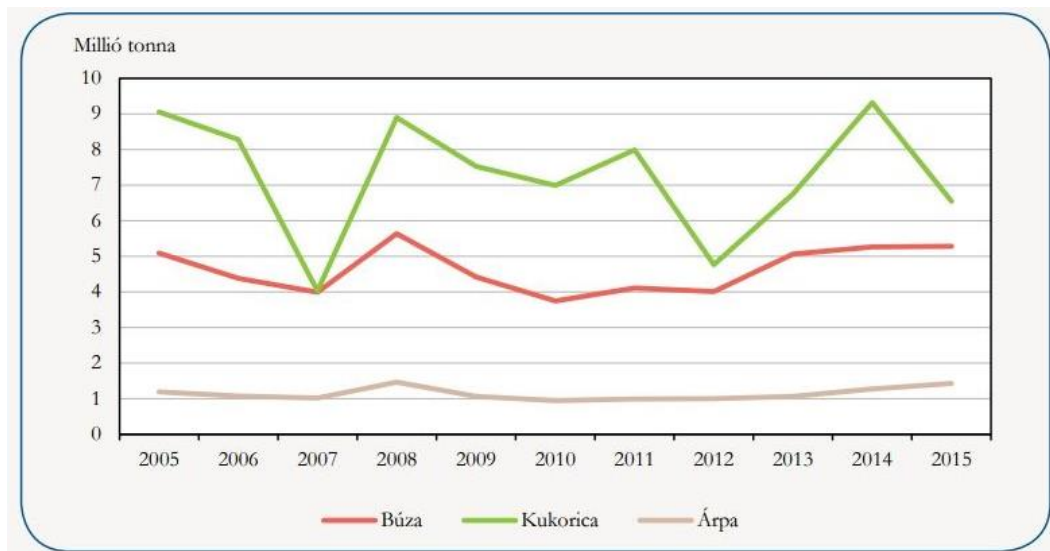
- átlaghőmérséklet emelkedése,
- aránytalan csapadékeloszlás (aszály, heves esőzések),
- extrém időjárási jelenségek (szélviharok, jégeső) gyakoriságának növekedése.

Míg 2010-ben a rendkívüli mennyiségű csapadék, addig 2012-ben a szárazság okozott problémákat a magyar mezőgazdaság számára, hasonlóan a 2007-es évhez. Amint a 3. ábra mutatja, a változások jelentősen befolyásolták a növénytermesztést. Jól látható ez a negatív hatás a mezőgazdasági szempontból kedvezőtlen éghajlati viszonyokkal járó 2007-es, 2012-es és 2015-ös évek, főként kukoricatermésben megmutatkozó alacsony termésmennyiségeit vizsgálva. A termesztett növények klímaérzékenységét az VIII. melléklet ábrája mutatja, felhívva a figyelmet a gazdasági szempontból jelentős kukorica magas klímaérzékenységére.

A 3. ábra adatait az időjárás alakulásával összekapcsolva elmondható, hogy 2012-es, különösen száraz és aszályos nyári hónapok következményeképp. A KSH (2013a) adatai alapján 2012-ben a gabona termésmennyisége 24%-kal esett vissza az előző évhez képest, amiből a legfontosabb növények, mint a búza termésátlaga 3%-os, míg a kukorica termésátlaga 41



%-os csökkenést mutatott az előző évhez képest. Látható, hogy a nyári aszályok az árpa és búza termésmennyiségét kevésbé apasztják, mivel ezeket a növényeket már nyáron aratják, míg a kukorica mennyiségét jelentősen csökkenti, mivel ez a teljes időszakot igényli (Jolánkai, 2014). A többi kalászos termésátlaga is elmaradt az előző évitől. A termésátlag csökkenése mögött természetesen további okok is lehetnek, mint például a technológia megváltozása, vagy a termesztési terület csökkenése.



**3. ábra A főbb gabonafélék termésmennyiségének alakulása**

Forrás: KSH, 2016a

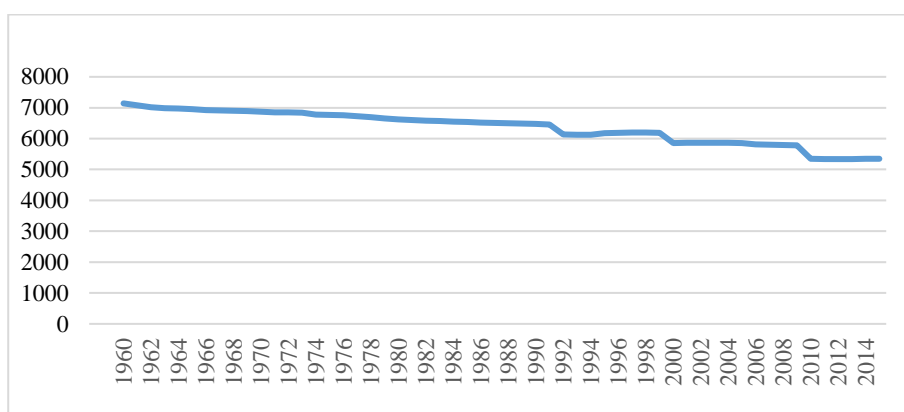
Ha viszont a növénytermesztést alapvetően meghatározó éghajlati tényezők megfelelően alakulnak, akkor a mezőgazdasági termelés hatékonysága is magas. Jól mutatja ezt a 2014-es év, ami több termény termelésében rekordot jelentett. Ehhez képest az agrárszektor hozzáadott értéke 13%-kal visszaesett 2015-ben. Ennek oka főként a szélsőséges időjárás, melynek következtében a növénytermesztés teljesítménye csökkent.

***Összességében tehát a klímaváltozás további kihívások elé állította és állítja a magyar mezőgazdaságot, hiszen a változó (gyakran hektikus) éghajlati viszonyok alkalmazkodást kívánnak a mezőgazdaságtól is. Ezt a szélsőséges időjárási viszonyokkal járó évek alacsonyabb terméseredményei is alátámasztják.***

### 3.1.4. A negatív hatások kimutatása idősorok elemzése és gazdaságszerkezeti összeírások segítségével

A KSH honlapján elérhető hosszú idősorokon túl részletesebb adatokkal Magyarország mezőgazdasági helyzetéről a 2010., 2013. és 2016. évi gazdaságszerkezeti összeírások szolgálnak.<sup>2</sup>

Magyarország területe 9.303,4 ezer hektár, aminek 79%-a, azaz 7,4 millió hektár a termőterület<sup>3</sup>, amiből 5,3 millió hektár a mezőgazdasági terület<sup>4</sup> (KSH, 2016b).



**4. ábra A mezőgazdasági terület nagyságának változása Magyarországon 1960-2014 között (ezer hektár)**

Forrás: KSH (2016b) alapján saját szerkesztés, 2017

A 4. ábrából jól látható, hogy a mezőgazdasági terület nagysága a vizsgált időszak alatt folyamatosan csökkent, nagyobb ugrásokkal a privatizáció utáni években, amikor a termeléshez szükséges feltételek közül az elaprózódott mezőgazdasági területeken vagy a termelő eszköz, vagy a termelő erő vagy a termelési tapasztalat hiánya lépett fel.

A növénytermesztés termésmennyiségeinek alakulását az 5. ábra mutatja, ahol a Magyarországon kiemelkedő hozamot produkáló búza, kukorica és cukorrépa termésmennyiségeinek alakulása mutat nagyobb ingadozást, míg a többi vizsgált növény termesztett mennyisége viszonylag stabil. Az exportban is jelentős három növény (kukorica, búza, cukorrépa) hozamingadozása figyelhető meg, jelentősebb csökkenő tendenciákkal a privatizáció utáni

<sup>2</sup> 2010. évi általános mezőgazdasági összeírás (KSH, 2011), 2013. évi gazdaságszerkezeti összeírás (KSH, 2014) és 2016. évi gazdaságszerkezeti összeírás (KSH, 2016d)

<sup>3</sup> Termőterület: „A mezőgazdasági terület (szántó, kert [konyhakert], konyhakert, gyümölcsös, szőlő, gye), erdő, nádas, halastó együttes területe.” (KSH fogalomtár)

<sup>4</sup> Mezőgazdasági terület: „A művelés alatt álló szántó, kert (konyhakert), gyümölcsös, szőlő és (belterjes és külterjes) gye együttes területe.” (KSH fogalomtár)

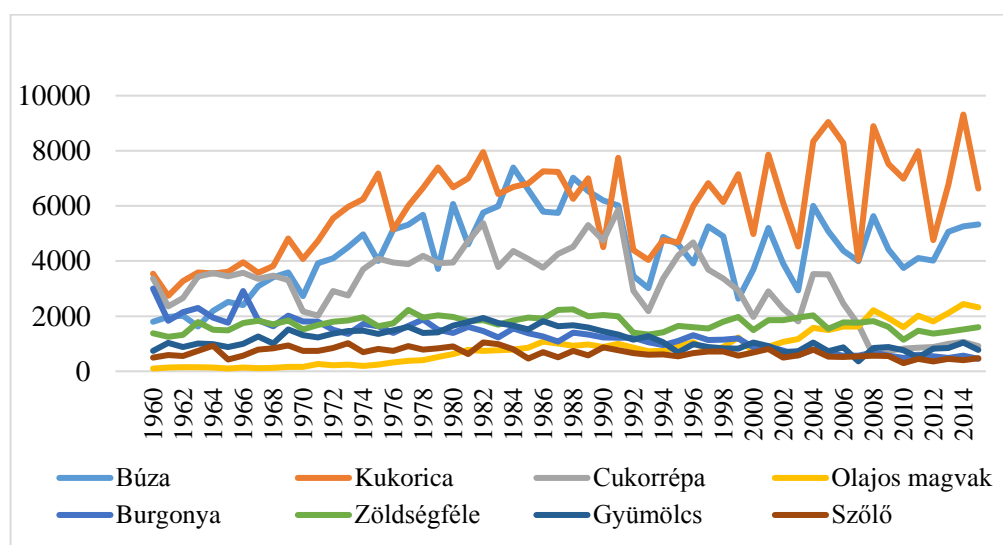
években, míg a többi ingadozás valószínűsíthetően a külkereskedelmi helyzethez és a korábbi vizsgálatok alapján feltételezhető, hogy az éghajlatváltozás hosszabb távra visszanyúló hatására alakultak az 5. ábrán megfigyelhetők szerint.

Egy hosszabb idősort vizsgálva jól látható trendek rajzolódnak ki, mutatva az ország jó adottságait a kukoricatermelésben, de stagnálást a búza- és cukorrépa termesztésében. A kukoricatermelés az 1960-as 3.534 ezer tonnáról 2015-re 6.633 ezer tonnára emelkedett.

A szántóföldi növények termésmennyiségének 1990-es évek eleji erőteljes csökkenése egyrészt az akkor jellemző erősen aszályos idő, másrészt a rendszerváltás együttes hatása.

Kiemelkedő volt a 2005-ös és 2014-es év 9.000 ezer tonna feletti kukoricatermésével, amit e két év bőséges csapadékmennyisége magyaráz, de a 2012. évi aszályos időjárás következtében a kukorica termésmennyisége a 2011. évi közel 8.000 ezer tonnáról 4.763 ezer tonnára csökkent.

A búza terméseredményei 4.000-5.000 ezer tonna körül mozognak, kiemelkedik 7.000 ezer tonna feletti mennyiséggel az 1984 és 1988-as év. A cukorrépa, a burgonya és a gyümölcs-termesztés csökkenő tendenciát mutat, míg az olajos magvaké növekvő, a zöldségféléké és a szőlőtermesztésé pedig hullámzó.



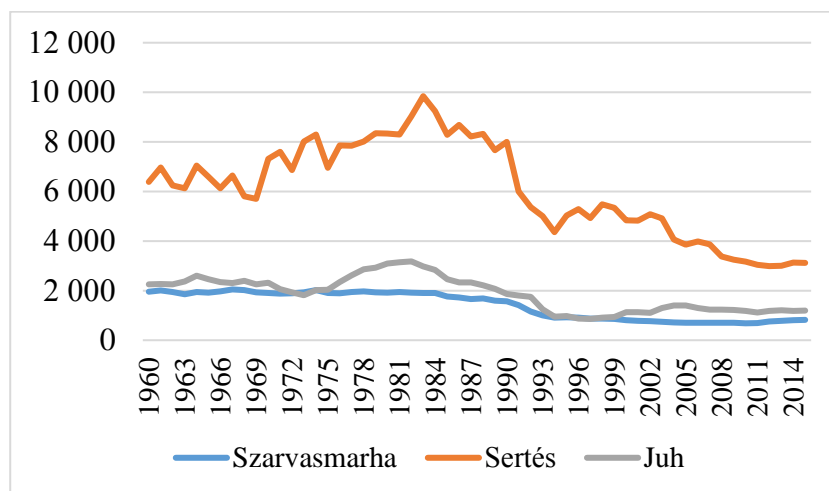
**5. ábra A növénytermesztés főbb adatai Magyarországon 1960-2015 (ezer tonna)**

Forrás: KSH, 2016b alapján saját szerkesztés, 2017

Az állattenyésztés adatait két ábra mutatja, a baromfiállomány kiugróan magas értéke miatt, ami a többi állattenyésztési adat ábrázolását torzítaná. A szarvasmarha-, sertés- és juhállomány csökkenése, amit a 6. ábra szemléltet, az állattartó gazdasági szervezetek és egyéni társaságok számának jelentős csökkenésével magyarázható. Míg 1960-ban 1.963 ezer darab

szarvasmarhát tartottak összesen, s 1961-ben, 1967-ben, 1968-ban és 1974-ben is 2.000 ezer darab felett volt az állomány, számuk 2015-re 821 ezer darabra csökkent.

A sertésállományhoz 1960-ban 6.388 ezer darab élőállat tartozott, 1982 és 1984 között pedig 9.000 ezer darab felett volt az állomány, számuk 2015-re harmadára, azaz 3.124 ezer darabra változott. A juhállomány szintén megfogyatkozott 1990-re, de mára már ehhez a mélyponthoz képest növekedést mutat. (1960-ban 2.250 ezer darab juhot tartottak Magyarországon.)

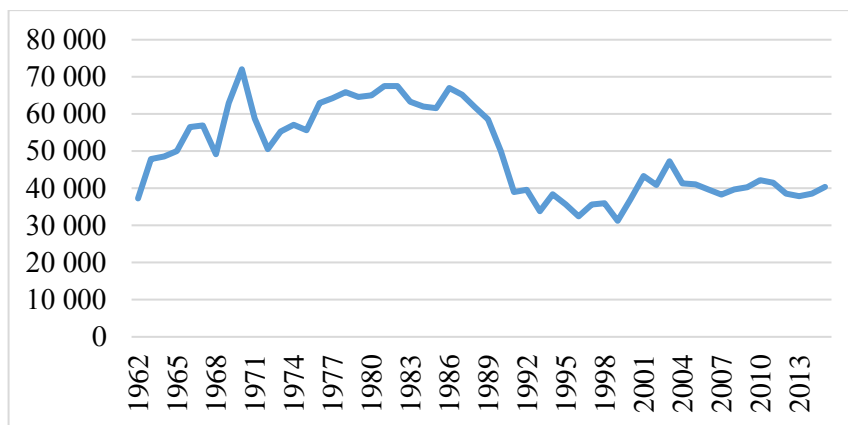


**6. ábra Főbb állattenyésztési adatok Magyarországon 1960-2015 (ezer darab) (kivéve: baromfi)**

Forrás: KSH, 2016b alapján saját szerkesztés, 2017

A baromfiállományra vonatkozó adatok (7. ábra) az eddig vizsgált idősorhoz képest 1960 és 1961 évekből hiányoznak és 1962-ben 37.290 ezer darabos állományt mutatnak. Kiugróan magas az 1970-es évek 70 millió, az 1981-82-es és az 1986-os évek 97 millió feletti állománya, ami 2015-re alig több, mint 40 millióra esett vissza (40.334 ezer darab).

Ahogy a 6. és 7. ábrák is mutatják az állatállományok alakulásában jelentős csökkenést hoztak az 1990-es évek, hiszen a korábban szövetkezeti formában birtokolt, működő állattartó telepek száma lecsökkent, s ezzel együtt az állomány is visszaesett.

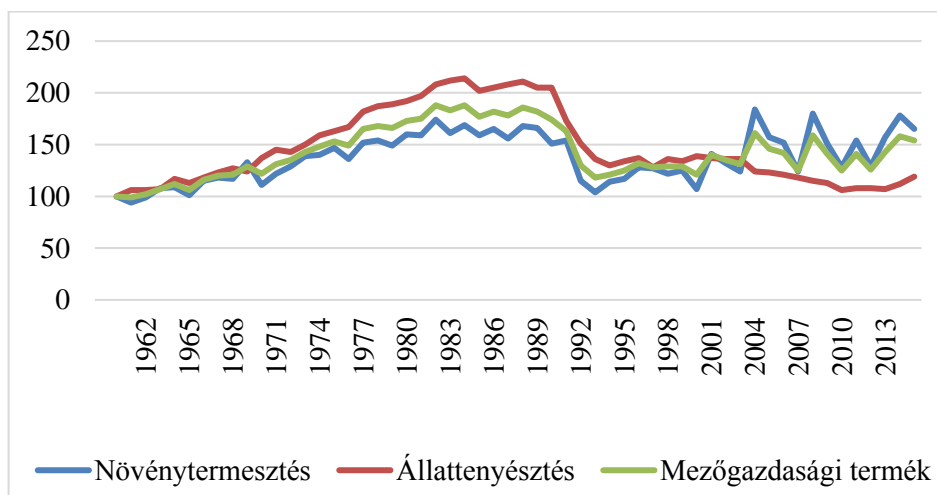


**7. ábra A baromfiállomány alakulása 1962-2015 (ezer darab)**

Forrás: KSH, 2016b alapján saját szerkesztés, 2017

A földterületek nagyságának, a növénytermesztés és állattenyésztés eredményeinek külön-külön történő vizsgálata után, a 8. ábra összefoglalva tartalmazza a mezőgazdaság terméseredményeit, az 1960-as évek terméseredményeihez viszonyítva.

Meg kell jegyezni, hogy az ábrán szereplő mezőgazdasági termékek alatt az állattenyésztésben a vágóállatot, a tehéntejet, tyúktojást és gyapjút tartják számon, amik az 1980-as évek elején voltak a maximumon, de mennyiségük a tej és tojás esetében mára magasabb az 1960-as értékeknél, a vágóállatok és gyapjú esetében pedig alacsonyabb.



**8. ábra A mezőgazdaság ágazatainak bruttó termelési indexe (ha 1960=100%) (%)**

Forrás: KSH, 2016b alapján saját szerkesztés, 2017

*Összegzésként elmondható, hogy miként a 8. ábra is mutatja, a 70-es és 80-as években jellemző fellendülést mindhárom ágazat esetében a rendszerváltás utáni hirtelen visszaesés jellemezte, ami ha nem is olyan erőteljesen, de az állattenyésztésben tovább folytatódott napjainkig. A növénytermesztés esetén és a mezőgazdasági termékeknél stagnálás figyelhető meg egy ideig, illetve tendenciaszerűen növekedni látszik az 1992. évi, majd a*

*2000. évi mélypontok után. A növénytermesztés termelési indexeinek „hektikus változása” az ezredforduló után, részben az éghajlat kedvezőtlen alakulását (csapadékos és aszályos időszakok váltakozása) is tükrözheti.*

### **3.2. A klímaváltozás hazai és nemzetközi megítélése**

A klímaváltozás fogalmát, okait és hatásait hazai és nemzetközi szakirodalmak alapján mutatom be, kiemelve a hazai törekvéseket, a mezőgazdaságra gyakorolt hatásait és a lehetséges adaptációs megoldásokat.

#### **3.2.1. A klímaváltozás fogalma, oka, hatása**

A klímaváltozás vagy éghajlatváltozás jelentős kockázati tényező, s mint ilyen, alkalmazkodást kíván makro- és mikroszinten is.

##### **3.2.1.1. A klímaváltozás fogalma**

Az időjárás és a klíma, vagy másnéven éghajlat fogalmának pontos definiálása szükségesnek tűnik a fejezet elején, mert a gazdálkodók a két eltérő jelentésű fogalmat sokszor egymás szinonimájaként alkalmazták a beszélgetésekben, valamint a primer kutatás részeként készített mélyinterjúk megkérdezéseknél.

Bartholy – Mika (2005) és Harnos (2005) a következőképpen határozza meg az említett fogalmakat: az időjárás a légkör állapotát írja le adott helyen, adott időben, a szél, a csapadék és a hőmérséklet meghatározásával; míg a klíma az „éghajlatba beleértjük az adott helyen lehetséges időjárási helyzeteket, a maguk előfordulási valószínűségeivel” (Bartholy – Mika, 2005, p. 789). Az éghajlat alakulását Péczely (1979) alapján befolyásolja a Nap sugárzása, az általános földi légkörzés, a tengeráramlások hő- és vízgőzszállítása, a felszín anyagi összetétele, valamint a domborzat és a tengerszint feletti magasság.

Az éghajlat gazdasági szempontból erőforrás is, „az emberiség legjelentősebb erőforrása” (Jolánkai, 2015, p. 1), amit hasznosítani lehet, de kockázatot is hordoz magában.

Ha az említett éghajlati tényezőkben bekövetkező változások hosszabb, vagy rövidebb távon tendenciaszerűen jelentkeznek, vagy ha ezek a folyamatok visszafordíthatatlannak tűnnek, akkor beszélünk éghajlatváltozásról, vagy más néven klímaváltozásról (Lóderer - Rácz, 2011). Harnos (2005, p. 826) a klímaváltozást így definiálja: „a meteorológiai elemek átla-

gos értékeinek olyan jelentős megváltozását jelenti, amelynek környezeti, gazdasági, társadalmi hatása van. Az átlagos értékek változása hosszabb periódusra vonatkozik.” A globális éghajlatváltozás tehát „egy folyamat, amelynek részesei vagyunk” (Jolánkai, 2015, p.1).

A klímaváltozás azonban „az ember és a környezet, illetve a tudomány és a társadalom közötti kapcsolat megváltozásáról is szól” (Jankó et. al., 2011, p. 12). A fogalom mögött a természet, a földi rendszer és a hosszú távú stratégiai gondolkodásra, fejlesztésekre is képes ember mellett a széndioxid-szint növekedése, ezáltal a felmelegedés egyre nyilvánvalóbbá válása és a kutató számítógépek, a klímamodellek bonyolultsága is meghúzódik. Az egymásra hatás felismerése, az úgynevezett „klímatudatosság” alapja a megfelelő oktatás és alkalmazkodás.

### **3.2.1.2. Kiváltó tényezők**

A klímaváltozás okai a természeti folyamatok, az emberi tevékenység és a felgyorsult fejlődés (Meteorológiai Világszervezet – WMO).

Farkasinszki (2012) a klímaváltozás okai között közvetlen és közvetett okokat fogalmaz meg. Közvetlen ok például a természeti okok, mint „a légkör megnövekedett szén-dioxid koncentrációja az üvegházhatás miatt közvetlenül felfűti a levegőt, ami magasabb hőmérsékleten több vízpárát vesz fel. Ezzel növekszik a hőelnyelés mértéke is, ami a vízpára további felvételét idézi elő, de közvetlen globális klímaváltozási okokhoz soroljuk a jégtömbök olvadását is, hiszen a jég fehér felületként veri vissza a Nap sugarait, és ahogy olvad, helyét a hőt lényegesen jobban elnyelő tenger vagy szárazföld foglalja el. Ettől gyorsabban olvadnak a jégfelületek, és öngerjesztő folyamat alakul ki.” (Farkasinszki, 2012, p. 237). Közvetett okok közül kiemelhető az erdőirtás, hiszen „ma is egy Belgium területével felérő erdő tűnik el évente a Földről” (Mika, 2015, p. 15). Az erdők égetése során, vagy a vulkáni tevékenység következtében is nagy mennyiségű szén-dioxid kerül a levegőbe. A nitrogéntartalmú műtrágyák dinitrogén-oxidot bocsátanak ki, míg a metán koncentrációjának emelkedéséért a földgáz kiaknázását és szállítását, a természetes anyagok lebomlási folyamatát és a szarvasmarhák emésztését terheli a felelősség szakirodalmi források alapján (European Commission, 2016). Az antropogén tényezők között lehet még említeni a „földhasználat módosulását” is.

Próbáld (Jankó, 2017, p. 39) szerint „az emberi tevékenység globális mértékben is képes éghajlatváltozást előidézni, továbbá, hogy ez a várható, antropogén eredetű változás egyirányú és viszonylag gyors lesz”. A tudományos viták azonban még nem minden tekintetben

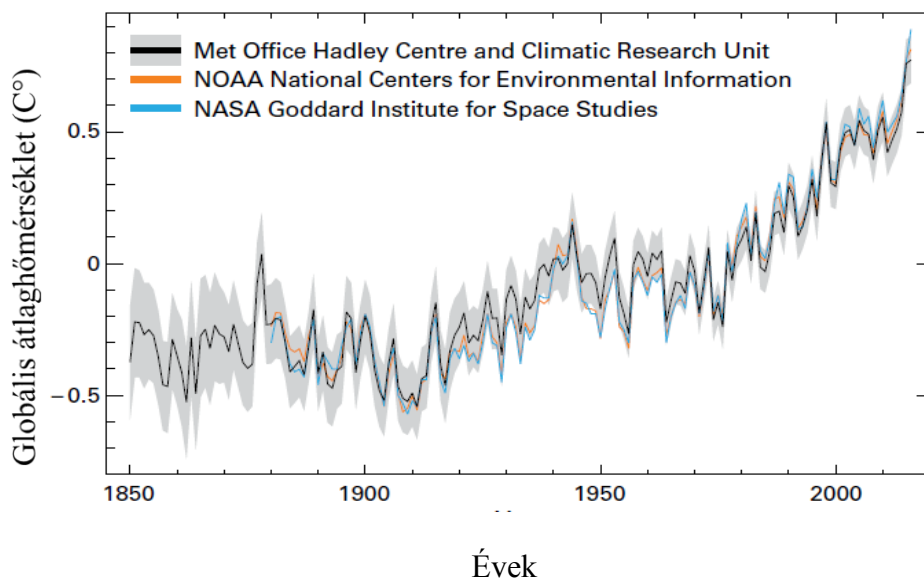
hoztak mindenki által elfogadott eredményt a Nap, az óceánok, az éghajlati rendszer és az emberi tényező szerepéről (Jankó et al., 2010).

### 3.2.1.3. A klímaváltozás hatásai

A klímaváltozásnak érezhető és mérhető hatásai vannak az éghajlati rendszerben, melynek működése a IX. melléklet ábráján látható, míg a felmelegedést okozó tényezőket és néhány kiemelt tényező légköri koncentrációjának alakulását a X. melléklet ábrái mutatnak.

1988-ban alapították az Éghajlat-változási Kormányközi Testületet (IPCC), mely 5-7 évente publikálja környezeti megfigyeléseken és kutatásokon alapuló, az éghajlatváltozás alakulását, kiváltó tényezőit és lehetséges következményeit tartalmazó jelentéseit. Az első, 1990-es jelentés egyértelműen az emberi tevékenységet okolja az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának növekedéséért. Az 1995-ös jelentés alapul szolgált az 1997-es Kyoto-i Egyezmény megkötéséhez, mely az országok elsősorban szén-dioxid kibocsátását hivatott szabályozni, csökkenteni. Az IPCC (2001b) egymillió év alatt tapasztalható globálisan 1°C-os változsról ír, míg a 2007-es jelentés a melegedés kimutathatóságáról.

A hőmérséklet emelkedését 2000-ig vizsgáló néhány tanulmány összefoglalását mutatja a 9. ábra.



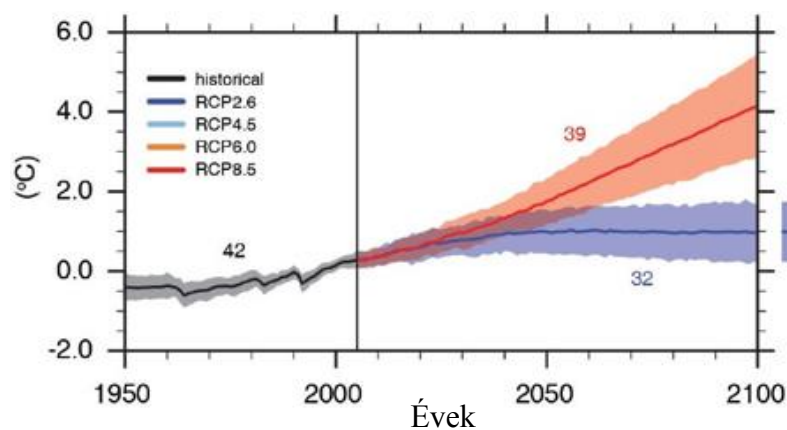
**9. ábra A globális hőmérséklet változása**

Forrás: WMO, 2017



A 9. ábrából jól látszanak az ingadozások. Az 1950-60-as évekig jellemző hőmérséklet-ingadozást a folyamatos felmelegedés váltja fel, mely napjainkig is tart, ahogy azt a 10. ábra is mutatja, s vetít hasonló tendenciát a jövőre nézve, különböző sugárzási kényszert<sup>5</sup> (RCP – Representative Concentration Pathway) feltételezve.

Mika (2015) a hőmérséklet emelkedését a Kárpát-medencében a felhőzet csökkenésével magyarázta, erősítve a felmelegedést a nyári hónapokban. A felmelegedés következtében szélsőséges időjárási jelenségek figyelhetők meg, úgy mint az erősödő szelek, a csapadék egyenlőtlen eloszlása, a természetes állóvizek melegedése, ezzel együtt egyes állat- és növényfajok elszaporodása, mások pusztulása, a növény- és állatvilág északabbra húzódása, a tenyészidőszakok kitolódása, illetve a jégtakaró olvadása, hogy csak néhányat említsünk. A melegedés 2100 után is folytatódik minden kibocsátási forgatókönyv alapján, az RCP2.6 kivételével. A melegedés továbbra is éves-évtizedes változékonyságot mutat majd és régióként eltérő mértékű lesz.



**10. ábra A globális átlaghőmérséklet változása 1950-2100**

Forrás IPCC, 2014

A jelentés alapján, az előzőekben részletesen kifejtett RCP scenáriókat elemezve, a tengerszint emelkedése is várható, 100 év alatt közel 0,4-0,7 méteres változással, a XI. mellékletben látható ábra alapján. Az időjárás alakulását statisztikákkal követik, míg a klímaváltozásra klíma-szenáriókat dolgoztak ki, figyelembe véve a változás lehetséges alakulását és várható hatásait.

<sup>5</sup> Az RCP2.6 esetén például a sugárzási kényszer értéke 2100-ban 2,6Wm<sup>2</sup> és ez a sugárzási kényszer azt a többlet energia-bevételt jelenti, melyet az adott hatás okoz az 1750-es állapothoz képest. Négy különböző RCP forgatókönyv létezik, melyek közül az RCP2.6 intenzív mitigációs scenárió, ahol a széndioxid-csúcs elérése után kibocsátás-csökkenés következik be; míg a másik szélsőséges eset az RCP8.5, ami egy nagyon erős (pesszimista) üvegházgáz-kibocsátási feltételezés. Az RCP4.5 és RCP6.0 scenáriók esetén a csúcs elérése után a kibocsátás adott szinten stabilizálódik (IPCC, 2014).

Az IPCC 2011-es tematikus összefoglalója és a WMO (2016) jelentése a jövőben várható éghajlati eseményként a következőket prognosztizálja:

- melegedést - 21. század végére 2,5°C-os emelkedés -, s ezzel együtt nagy valószínűséggel a hóhullámok hosszának, gyakoriságának és a nagy csapadékú események gyakoriságának növekedését;
- a trópusi ciklonok gyakoriságának csökkenését, de szélsőségek növekedését (mint a Lionrock tájfun, mely Koreában okozott áradásokat, vagy a Winston ciklon a Fiji szigeteken);
- intenzívebb aszályokat (az El Nino okozta aszályok elhúzódtak 2016 májusáig, érintve Dél-Afrikát, Dél-Kelet-Ázsiát, Dél-Amerika északi részét, Indiát, Etiópiát, Kelet-Ausztráliát és a Csendes-óceán trópusi szigeteit);
- az átlagos tengerszint emelkedését;
- a gleccserek visszahúzódását (Grönlandon minden eddigénél nagyobb mértékben olvadt a jég); az állandóan fagyott talaj degradációját;
- valamint az árvizek és földcsuszamlások előfordulási gyakoriságának növekedését.

Érzékelve a globális hatásokat, melyeket a múltban tapasztaltak, meghatározóak a jelenben és a leírtak alapján a jövőben továbbra is fokozódnak, szükségessé válik a reagálás, aminek a továbbiakban a hazai vonulatait mutatom be.

Kerekes szerint „[a]z áttörés meglehetősen későn, talán 2006-ban a Stern-jelentés megjelenésekor következett be. Ezt követően már senki sem vitatkozott, hogy van-e klímaváltozás. Tényként elfogadja nemcsak a tudományos, hanem a politikai-gazdasági közvélemény is.” (Jankó, 2017, p. 126)

***Összefoglalva, a klímaváltozásnak természeti és antropogén tényezői egyaránt vannak; hatásai mint nemzetközi, mind hazai szinten érezhetők nemcsak a gazdálkodók számára, hanem a hétköznapiakban is, ami okszerű beavatkozást, környezettudatosabb és erőforrás-takarékos gazdálkodást kíván. A folyamatosan tapasztalt és klímaváltozásnak tulajdonított hatások között tehát biofizikai (időjárási jelenségek, szárazság, stb.), piaci és gazdasági (új technológia, tudás, mezőgazdasági innováció a termelékenység növelésére), szociális-társadalmi (magasabb fokú gépesítettség eredménye az alacsonyabb munkaerő-igény) és politikai (vízpiac szabályozásának hatása az öntözésre) jellegűek egyaránt szerepelnek (NCCARF, 2014).***

### 3.2.2. Klímaváltozás Magyarországon

Az éghajlat globális alakulása alól tehát Magyarország sem kivétel. A változások mind a hőmérséklet, mind a csapadékmennyiség alakulásában megfigyelhetők. A szakemberek többsége ma már elfogadja, hogy Magyarország klíma-sérülékenysége igen magas, mivel a Kárpát-medence az Európára jellemző három karakteres éghajlati hatás (óceáni, szárazföldi, mediterrán) találkozási területén fekszik, azaz klimatikus értelemben átmeneti zónában helyezkedik el.

A klímaváltozás az Észak-Atlanti (Golf) áramlás gyengüléséhez vezet, s ennek következtében az óceáni hatás érvényesülési területe (Nyugat- és Közép-Európában) csökkeni fog, így nyáron a mediterrán hatás, télen pedig a szárazföldi és a mediterrán hatás érvényesül (Loksa, 2014).

#### 3.2.2.1. A hőmérséklet alakulása

Az éghajlatot a 20. század nyarait tekintve a száraz időszakok, a magas átlaghőmérsékletű (25-27 °C) napok számának és a hóhullámok gyakoriságának növekedése, a nagyobb csapadékesemények az egyenletes eloszlás helyett, illetve a jégesők megjelenése jellemzi. A felmelegedés az 1980-as évek elejétől gyorsult a Kárpát-medencében. Ez főként a tavaszi és nyári átlaghőmérsékletek emelkedésében érhető nyomon, valamint a hőségidőszakok gyakoriságának, hosszának növekedésében és a fagyos napok számának csökkenésében. Az évszakonkénti középhőmérséklet változását, növekedését az 1901-2015 időszakban mutatják a XII. melléklet ábrái.

Lakatos (2015) szerint a felmelegedéssel megszorodtak a meleg szélsőségek, míg hideg szélsőségek ritkábban fordulnak elő. A hőmérsékleti szélsőségeket a nyári napok, a hóhullámos napok és a fagyos napok számának alakulásával vizsgálja. Eredményei alapján a nyári napok számának dekádátlagai (napi maximum > 25 °C) az elmúlt száz évet vizsgálva 1911 és 1950 között emelkedtek, majd 1980-ig csökkentek, s az azóta eltelt időben 62 napról 86 napra emelkedtek 1981 és 2012 között. Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben 20-25 nap a jellemző. Hegységeinkben, ahol korábban alig tapasztaltak igazán nyári napot, egyre gyakrabban fordul ez elő. A növekedés mértéke az ország egyes területein eléri a 30 napot, legjelentősebb a Nyírségben és a középső országrészben, a Duna mellett.

A hóhullámos napok számának (napi középhőmérséklet > 25 °C) dekádátlagai hasonló módon változtak, mint a nyári napok számáé, csak itt 1981 és 2012 között alig 2 napról 13

napra emelkedett az érték. Kiemelve a vizsgált Győr-Moson-Sopron és Vas megyéket, 6-12 nap volt a jellemző.

Másik oldalon vizsgálható a fagyos napok számának alakulása (napi minimumhőmérséklet  $<0^{\circ}\text{C}$ ). Megállapítható a számadatok alapján, hogy ez is együtt mozgott a nyári napok számának alakulásával 1980-ig, de a növekedés nem tart a jelenig, mert az 1997-2000 közti 97 nap után, a 2000-2010 időszakban átlagosan 89 napra csökkent. Normál időszakban ez az érték 93 nap. Az Északi középhegységben akár egy hónapos csökkenéssel is lehet számolni.

***„A hideg és a meleg hőmérsékleti szélsőségekben megnyilvánuló hosszú távú változások egyaránt a melegedés tényét erősítik.” (Lakatos, 2015, p. 20)***

### **3.2.2.2. A csapadékmennyiség változása**

A hőmérséklet vizsgálata után, a mezőgazdasági szempontból másik lényeges éghajlati tényező, a csapadék alakulásának bemutatása következik, az OMSz adatai alapján készített diagramok (XIII. melléklet) segítségével, 1901-2015 között, évszakos bontásban. A diagramokon ábrázoltam az adott időszakra jellemző trendet is, bár részletes vizsgálata az egyenőtlenség miatt elengedhetetlen.

Bartholy et. al (2006) szerint megfigyelhető a csapadék éven belüli kevésbé egyenletes eloszlása. A tavaszi csapadékmennyiségre alapvetően a csökkenés jellemző. Az 1981-2010-es átlaghoz képest a 2001-2011-es időszakban is találhatunk olyan tavaszt, ahol több mint 50%-os az elmaradás és olyat is, amelyekben a csapadékmennyiség közel 90%-kal haladta meg az átlagot. Ennek mértéke azért sem hanyagolható el, mert a tavaszi csapadék különösen jelentős a növények fejlődése szempontjából. Az országos nyári csapadékösszegek alakulása az 1981-2010-es átlagot vizsgálva lassú ütemben ugyan, de növekszik, eloszlása egyenetlen, amire a legszemléletesebb példa talán az 1990-es évek végén két egymást követő nyár, közel +70 és -50%-kal. Az őszi csapadéértékek alakulása a tavaszhoz hasonlóan csökkenő tendenciájú, szintén szélsőségekkel tarkított, hiszen 2010 körül látható egy +60 és egy -60%-os érték is. Végül a téli csapadéértékek a növekedést mutatnak, az 1971-2000-es átlaghoz képest jellemzően pozitív eltéréssel az elmúlt években. 2015-ben például hét, az átlagosnál szárazabb időjárású hónap volt, kettőben átlagos csapadékmennyiség, háromban jelentős csapadéktöbblet hullott.

***A csapadék térbeli és időbeli eloszlása tehát egyenetlen, hiszen ha esik, akkor nagy mennyiségben, viszont ezzel egyidejűleg a száraz napok száma is nő. Az aszály, mint jellemző hazai probléma egyre több területet érint.***

A szélsőségeket a csapadék alakulásában vizsgálva, Lakatos (2015) nyomán a leghosszabb száraz időszakokat (napi csapadékösszeg <1 mm az egymást követő napokon), a 20 mm feletti csapadéku napokat és a nyári napi csapadékintenzitást (mm/nap) lehet elemezni. Az 1901-2012 közti időszakra enyhe hullámváz után, 1981-től a száraz időszakok hosszának lassú, de egyenetlen növekedése jellemző, ami 17 napról, 20 napra változott. A száraz időszakok hossza az őszi időszakokban emelkedett a leginkább, 1901 óta négy nappal. A tavaszi változás kisebb, de egyre tartósabbak a tavaszi száraz időszakok.

Győr-Moson-Sopron és Vas megyékre a 0-4 napos időszakok jellemzők, ritka a 4-6 napos periódus.

A 20 mm feletti csapadéku napok és a napi csapadékintenzitás nyáron növekedett leginkább (1981-től mindkettő emelkedik). 1981-től vizsgálva a nagycsapadéku napok száma 2 nappal, az intenzitás pedig 1,2 mm-rel nőtt. A növekedést a Délnyugat-Dunántúl és az alföldi régiók csapadékintenzitásának csökkenése mérsékli.

Győr-Moson-Sopron és Vas megyékre a 20 mm feletti csapadékkal járó napok számát tekintve a 0-4 nap jellemző, de vannak -2-0 és 6 nap feletti területek is, míg az intenzitásban a 0-1 közti területek vannak nagyobb arányban és a -0,5-0 és 1-1,5, illetve 1,5 feletti területek csekélyebb számban.

***Összefoglalva tehát az éghajlatváltozás hazánkban a „hőmérséklet és csapadék szélsőségek intenzitásában és gyakoriságában” (Lakatos, 2015, p. 21) is megmutatkozik. Gyakoribbak a szélsőségesen meleg és tartós szárazsággal járó, hosszabb időszakok, főleg tavasszal. Ugyan összességében kevesebb napon hullik csapadék, de a napi csapadékintenzitás nagyobb, főként a nyári hónapokban.***

### 3.2.2.3. Várható időjárási változások Magyarországon

Az IPCC ötödik jelentése az 1. táblázatban összefoglalt előrejelzéseket tette.

#### 1. táblázat A Kárpát-medence területén várható időjárási változások főbb tendenciái az IPCC ötödik értékelő jelentése (2013) alapján

Időjárási jelenségek	Előfordulás időbeli változása	Várható időjárási trendek
<i>Meleg napok hossza (az eddigi adatok alapján átlagosan 20 évente fordul elő extrém meleg időszak)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a XXI. sz. közepe 2-20 évenként</li> <li>• a XXI. sz. vége 1-6 évenként</li> </ul>	Éves átlaghőmérséklet emelkedése: <ul style="list-style-type: none"> <li>• a XXI. sz közepe 1-2,5 °C</li> <li>• a XXI sz. vége 2-5°C</li> </ul>
<i>Nagy csapadékok (az eddigi adatok alapján átlagosan 20 évente fordul elő extrém csapadékos időszak)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a XXI. sz. közepe 10-15 évenként</li> <li>• a XXI. sz. vége 8-10 évenként</li> </ul>	Éves csapadék alakulása: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nyári félév: 20%-os csökkenése</li> <li>• téli félév: 20 %-os növekedése</li> </ul>

Forrás: Loksa, 2014, p. 385

Az EU V. keretprogram kutatásai alapján a Kárpát-medence klímájának várható alakulását Terbe a következőkben foglalta össze (Princzinger, 2010):

- melegedés várható, főként a nyári időszakban, kevésbé tavasszal: a maximumérték 4,9-5,3 °C-kal, míg a minimumérték 4,2-4,8°C-kal emelkedik,
- a hőségnapok száma 2-6-szorosára fog emelkedni,
- nő a nyári UV-sugárzás,
- a csapadék mennyiségének növekedése várható az extrém esőzéseknek köszönhetően,
- de ugyanakkor nő az aszályos periódusok száma is.

A hőmérséklet emelkedése és a csapadék egyenlőtlen eloszlása következtében a Kárpát-medencében kialakuló csapadékhiány és aszály, a talajvízszint csökkenéséhez, s ezáltal a mezőgazdasági területek öntözésének veszélybe kerüléséhez és az ivóvíz drágulásához vezethet. A hirtelen esőzések viszont áradásokat okozhatnak, elönthetik a védőgátak mögötti területeket, falvakat, és lemoshatják a talaj termőrétegét, ha a hirtelen lehullott esőt a föld sem beszívni, sem elvezetni nem tudja. Az éghajlat évtizedek alatti viszonylag gyors változása növény- és állatfajok kipusztulásához és újak megjelenéséhez is vezethet, s az „invazív fajok súlyos és egyre növekvő veszélyt jelentenek az Európában honos biológiai sokféleségre” (European Commission, 2009, p. 1).

A változások a mezőgazdaság mellett nyilvánvalóan érintik a természetes ökoszisztémákat, erdőállományokat, a vízgazdálkodást és az emberi egészséget egyaránt, így hatással vannak a társadalomra, a gazdaságra és az állami költségvetésre is.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat az ALADIN-Climate és a REMO modellekkel határozza meg hazánk időjárását (10 és 25 km-es rácsfelbontással) 1961-2100 közöttre, állandónak tekintve a jövő antropogén szennyezőanyag-kibocsátását (Szépszó, 2015).

A változásokat az 1961-1990 bázisidőszakhoz viszonyítva 2021-2050-re adják meg, mely alapján a hőmérséklet 1 és 2°C közötti növekedésére lehet számítani az ország egész területén. Jelentősebb melegedés várható a nyári és őszi hónapokban, míg tavasszal és télen mérsékeltebb. A fagyos napok (amikor a napi minimumhőmérséklet 0 °C alatti) átlagos száma, ami a bázisidőszakban 96 nap volt, átlagosan 18-19 nappal fog csökkenni. A hőségnapok száma (amikor a napi maximumhőmérséklet eléri a 30 °C-ot) az átlagos 14 napról 33-ra is emelkedhet, s a melegedéssel párhuzamosan a tenyészidőszak hossza is változik, 223-ról 248-252 napra. A csapadék tekintetében az éves csapadék mennyisége nem változik szignifikánsan, de évszakos eloszlása kiegyenlítettebb lesz. A nyári csapadék csökken, az őszi nő, leszámítva talán az ország keleti területeit. Ugyancsak az ország keleti területeit kivéve, az átlagosan 20 mm-es csapadékkal járó napok száma, illetve a száraz időszakok maximális hossza is növekszik. A csapadékkintenzitás emelkedése az őszi hónapokban lehetséges.

Az IPCC 2007-es jelentése szerint a Kárpát-medence alacsonyabb területein gyakoriak és nagyobb mértékűek lehetnek a folyóáradások, a hóhullámok, s így ingadozóbbak az éves termésátlagok és súlyosabbak az egészségügyi kockázatok. Már a szakemberek is azon a véleményen vannak, hogy Magyarországon az éghajlatváltozás leginkább a felmelegedésben és az egyre szélsőségesebbé váló időjárásban jelentkeznek, ami azt is jelenti, hogy a térség klíma-sérülékenysége igen magas. Bár a csapadékesemények intenzitásának növekedése (áradásokkal kísérve) figyelhető meg, emellett a térség vízhiánya is emelkedni fog. Bartholy-Pongrácz (2007) szerint az aszályos időszakok hossza és gyakorisága a nyári évszakban emelkedik, míg bizonyos időszakokban a termőtalajok nedvességtartalma annyira lecsökkenhet, hogy új fajok térhódítását segítheti elő. Az IPCC (2014) jelentése is alátámasztja, hogy az európai kontinens gyorsabban melegszik, mint a többi földrész, elindítva ezzel a kultúrtájakat érintő negatív folyamatokat.

***Elmondható, hogy mind a hazai, mind a nemzetközi jelentések egyetértenek abban, hogy Magyarország éghajlatát a folyamatos melegedés, a csapadék egyenlőtlen eloszlása és a hóhullámok hosszának növekedése jellemzi a közeljövőben is.***

### **3.2.3. A klímaváltozással kapcsolatos hazai törekvések (VAHAVA projekt, Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, LIFE)**

Sokan úgy tartják, hogy a klímaváltozás a világon mindenhol a szélsőséges időjárási jelenségek felerősödéséhez vezet, bár ezt statisztikailag nehéz közvetlenül bizonyítani. Mindez azonban nem jár mindenütt ugyanolyan mértékű melegedéssel. A klímaváltozás lokálisan jelentkező problémáira és a megoldásokra, lokális stratégiákat kell kidolgozni. Ezek alapján minden országnak a saját éghajlatának változását kell vizsgálnia, és ennek megfelelően adaptációs lehetőségeket megfogalmazni annak érdekében, hogy a jövőben az alkalmazkodási lehetőségeket megfelelően lehessen az ország gazdasági, társadalmi és szociális környezetében hasznosítani.

Magyarországon az éghajlatváltozás miatt elsősorban negatív hatások és e hatásokra adható megoldási javaslatok kidolgozására indította el a Magyar Tudományos Akadémia és a Környezetvédelmi Minisztérium 2003-ban hároméves kutatási projektjét. A VAHAVA (Változás – Hatás – Válaszadás) projekt lényegében cselekvési programok összessége, melyek országos szinten minimalizálják vagy megelőzik az éghajlatváltozás okozta kedvezőtlen hatásokat, melyek a fenntartható fejlődés szempontjából kiemelt jelentőségűek. A projekt hipotézise már 2003-ban az volt, hogy a folyamatos felmelegedés, a nyári időszakok csökkenő csapadékmennyisége, a rendkívüli időjárási események gyakoriságának és intenzitásának növekedése egyre inkább jellemző Magyarország időjárására.

A projekt módszertanilag több tudományterületet és több ágazatot érintő megközelítést alkalmazott, mely a nemzetközi klímaváltozással foglalkozó kutatásokon kívül a hazai tudományos közleményeket is figyelembe veszi.

A VAHAVA projekt zárójelentését 2006. március 30-án készítették el, mely a globális klímaváltozás magyarországi sajátosságait összegezte és konkrét alkalmazkodási javaslatokat, adaptációs lehetőségeket fogalmazott meg a társadalom számára az energetika, az egészségügy, a vízgazdálkodás, a mezőgazdaság, az erdőgazdálkodás és a közlekedés területein (Láng et al., 2007).

A növénytermelés szempontjából a projekt a talajművelés és az öntözés szerepét hangsúlyozta. Fontos követelmény olyan technológiák használata, melyek illeszkednek a termőterület adottságaihoz és a növények igényeihez. Megoldásként szerepelt még a szárazsághoz, valamint a szélsőséges időjáráshoz alkalmazkodó fajták nagyarányú termelésbe való bevonása, a növénytermelési szerkezet aránymódosítása, valamint a kedvezőbb vetésváltási szempontok gyakorlatban való alkalmazása.



Az aszálykárok megelőzésére a mezőgazdaságban eddig a műtrágyázást alkalmazták a gazdálkodók, azonban ez az alkalmazkodási módszer tartós aszály esetén, csökkenti a műtrágyázás kedvező hatását és a csökkentheti a termés mennyiségét. Az újfajta kórokozók és kártevők intenzívebb és nagyobb mértékű megjelenése ellen a megfelelő szaktudással, előrejelzéssel, szervezett tanácsadással, növényvédelemmel lehet fellépni. Gépesítés szempontjából a technológiai változtatás, egyes műveletek elhagyása vagy összevonása, hatékonyabb géppark és biztonságos gépesítés jelenthet előrelépést. Az öntözésben a „kettős rendeltetésű” vízrendszerek, a víztakarékos és költségkímélő technológiák alkalmazása az elsődleges szempont.

***A VAHAVA projekt egyrészt a nemzetközi és hazai éghajlatváltozással kapcsolatos információkat, adatokat foglalta össze, másrészt rövid-, közép- és hosszú távra adaptációs javaslatokat fogalmazott meg országosan, regionálisan és lokálisan, harmadrészt a Nemzeti Éghajlatváltoztatási Stratégia (NÉS) kidolgozására tett javaslatot.***

Padányi-Halász (2012) leírásában a VAHAVA projektben résztvevő szakemberek megalapították az Éghajlatkutatók Fórumát, melynek kezdeményezésére 2008. március 18-án az Országgyűlés elfogadta a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát.

„A NÉS küldetése, hogy fejezze ki a jelen és a jövő nemzedékek iránti aggodalmat, tükrözze Magyarország globális, EU-s és hazai felelősségét az éghajlatváltozás elleni küzdelemben. Járuljon hozzá az ország klímabarátabb fenntartható fejlődési pályára való áttéréséhez, a gazdasági versenyképesség javításához, az emberek biztonságának és életminőségének javításához, figyelembe véve az ország természeti-, társadalmi és gazdasági adottságait, valamint a fejlett országokhoz (EU-hoz) történő felzárkózás kihívásait.” (NÉS-1, 2008, p. 21)

A NÉS-1 dokumentum 2008-2025 közötti időszakra vonatkozóan 3 fő célkitűzést fogalmazott meg: az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését (migitáció), az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás fejlesztését (adaptáció), valamint a klímatudatosság növelését (percepció). A NÉS-1 nem vette figyelembe, hogy Magyarországon az éghajlatváltozás hatásai területenként eltérően jelentkeznek és az adaptációs lehetőségeket is ezek alapján kellett volna megfogalmazni. Ugyanakkor a NÉS-1 sokkal nagyobb hangsúlyt helyezett a káros üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére, mint az adaptációs lehetőségek konkrét kidolgozására. Kijelölte a stratégiai irányt, de a szükséges jogalkotási lépéseket nem és a nyomon követést nem tudta teljes körűen biztosítani.

Ennek következménye, hogy az Országgyűlés a 2007. évi LX. törvényt 2012 decemberében módosította. A NÉS-2 2014-2025 kitekintéssel 2050-re, rövid, közép és hosszú távra a következőket fogalmazta meg a 38/2012. (III.12.) Kormányrendelet alapján (NÉS-2, 2010):

- 2014-2017 közötti időszakra konkrét feladatok meghatározása, melyek végrehajtását az Éghajlatváltozási Cselekvési Terv szolgáltatja;
- 2018-2025 közötti időszakra stratégiai szintű cselekvési irányok,
- míg a 2026-2050 közötti időszakra vonatkozóan beavatkozási lehetőségek definiálása.

A stratégia mellett tehát teret kap a végrehajtás és szükség esetén a módosítás is.

***A NÉS-1 meghatározta az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás stratégiai kereteit, amihez a NÉS-2 a végrehajtás, ellenőrzés és beavatkozás lehetőségeinek definiálásával járult hozzá.***

Az Európai Unió 1992-ben hozta létre a Környezetvédelmi és Éghajlat-politikai Programot (L'Instrument Financier pour l'Environnement, LIFE), amely lényegében a környezetvédelem területén egy pénzügyi finanszírozási eszközt jelentett mind a közszervezetek, mind a magánszervezetek számára. Magyarország 2001-ben csatlakozott először a LIFE programhoz, s a 2001-2006 közötti időszakban 16 természetvédelmi pályázatot nyújtott be, melyre 12,8 millió euró támogatást nyert el. 2008-2012 között Magyarország 12 LIFE+ „Természet és Biodiverzitás” pályázaton nyert el 24,4 millió euró összegű támogatást (Kitley, 2013).

A 2014-2020 közötti időszakban a Környezetvédelmi és Éghajlat-politikai Program keretében az Európai Unió külön alprogramot dolgozott ki az éghajlat-politikára vonatkozóan, melyben 3 fő célkitűzést fogalmazott meg (European Commission, 2013):

- Olyan gazdaságokra való átálláshoz szükséges stratégiák és cselekvési tervek kidolgozása, melyek csökkentik a káros üvegházhatású gázok kibocsátását és képesek az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodni, adaptációs lehetőségeket kidolgozni helyi, regionális vagy nemzeti szinten.
- Az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó uniós politika és jogszabályok teljesítéséhez, végrehajtásához való hozzájárulás.
- Az éghajlatváltozás hatásainak megismertetése, kommunikálása, tudatosságra való nevelés.

***Véleményem szerint a klímaváltozás tényét erősíti a számos nemzetközi és hazai program, amik a káros hatások csökkentésével és/ vagy az adaptációval kapcsolatosak. A hatékony beavatkozáshoz a politikai, a társadalmi, a gazdasági, a technológiai és természeti feltételek megléte egyaránt szükséges.***

A továbbiakban a klímaváltozás Magyarországon tapasztalt hatásait összegzem, majd rátérek a mezőgazdaságra gyakorolt befolyására, illetve konkrétan a magyar mezőgazdaság klímaváltozással kapcsolatos tapasztalataira.

### **3.2.4. A klímaváltozás és a mezőgazdaság kapcsolata**

„A mezőgazdaság a klímaváltozás által egyik legközvetlenebbül érintett gazdasági szektor.” (Tóth et al., 2015, p. 25) A mezőgazdaság és az élelmiszeripar az éghajlatnak leginkább kitett területek, ezért szükséges ezen szektorok megváltozott feltételekhez való alkalmazkodása, a lehetséges negatív hatásokat minimalizálása érdekében (Niles et al., 2015).

A mezőgazdaság látja el a lakosságot a táplálkozáshoz nélkülözhetetlen alapanyagokkal, melyek a megélhetés feltételei és így a mezőgazdaságban a klímaváltozás miatt felmerülő veszélyek, a megélhetésre is negatívan hatnak (IPCC, 2007; NRC, 2010; Meinke et al., 2009).

A klímaváltozás nemcsak veszélyeket, de lehetőséget is jelent a mezőgazdaság és az ipar számára. Fenyegeti a biológiai biztonságot és termelékenység-csökkenést eredményez az egyik oldalon, de a másikon a gazdasági tevékenységek diverzifikálását, és az új termények kifejlesztését is ösztönzi (NCCARF, 2014). Minél erőteljesebb az éghajlat változása, beleértve az extrém időjárási jelenségeket, mint a hőhullámok, aszályok, viharok és áradások, annál jelentősebb a mind időben, mind térben heterogén mezőgazdasági tevékenység folytatása (Gornall et al., 2010), ami hasonló heterogenitással jár az élelmiszer-biztonság területén is (Ziervogel-Ericksen, 2010). Természetesen az éghajlat nem az egyetlen meghatározója az élelmiszerellátásnak, hiszen azt a gyors környezeti, gazdasági és politikai változások is befolyásolják (Ingram et al. 2010).

A következőkben a klímaváltozás és a mezőgazdaság közti kapcsolatot elemzem egyrészt a mezőgazdaság oldaláról, majd a klíma, korábban már bemutatott, mezőgazdaságot befolyásoló elemeit taglalom, összevetve több tudományos kutatómunka eredményeit.

A magyar mezőgazdaság problémái közt már szerepelt az éghajlatváltozásnak való kitettség és az éghajlat megjelent a gazdálkodást befolyásoló, s mint ilyen, annak alkalmazkodását követelő tényezők sorában.

A klímaváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatását külön kell vizsgálnunk a növénytermesztés, az állattenyésztés és az erdő, illetve vadgazdálkodás ágazatában, amiből a dolgozat részletesen az első kettő tárgyalásával és vizsgálatával foglalkozik.

Az IPCC 2007 jelentése alapján a mezőgazdaság feltehetően 10-15%-ban járul hozzá a világ antropogén üvegházgáz-kibocsátásához. Olesen– Bindi (2002, 2004) és Harvey-Pilgrim (2011) is arról írnak, hogy az intenzív agrárgazdálkodás nagy mennyiségű üvegházhatású gázt bocsát ki. Lal et al. (2011) az üvegházhatású gázok közül a nitrogén-oxid keletkezését a szintetikus műtrágyák használatához, a metán kibocsátását a kérődző állatok beleiben végbemenő lebontási folyamathoz, míg a szén-dioxid keletkezését a CCPSWG<sup>6</sup> (2011) a mezőgazdaságban alkalmazott művelési technikákhoz, gépesítéshez kapcsolta.

A másik oldalról a klímaváltozás közvetlenül és közvetetten is hat a mezőgazdaságra.

Közvetlen hatások között szerepel:

- A klíma általános változása, azaz a növekvő hőmérséklet miatt a gazdasági területek északra húzódása (Olesen et al., 2007) és Christensen et al. (2007) szerint a csapadék-eloszlás szezonális és éves változása, amik közül a szezonálítás meghatározóbb a mezőgazdasági termelés vonatkozásában.
- Gornall et al. (2010) ide sorolja az éghajlat változékonyságát és az extrém időjárási jelenségeket (Li et al., 2010), mint a hóhullámok hossza és gyakorisága, az aszály, a heves esőzések és áradások, valamint a trópusi viharok.

Közvetett hatások között Gornall et al. (2010) a következőket említi:

- Kártevők és betegségek elterjedése.
- Vízkészletek elérhetőségének változása, aminek fontosságát alátámasztja az a tény, hogy az összes mezőgazdasági termőterület egyötödét öntözik, de ezen terem a világ élelmiszerszükségletének 40-45%-a, s ezen területek öntözhetőségét befolyásolja a természetes vizek állománya.
- Tengerszint emelkedése, a jégtakaró olvadásának következtében.

Hatfield et al. (2011) vizsgálatai azt az eredményt hozták, hogy a gazdálkodást a szárazság, a nagy esőzések, a hőmérséklet változása a növény bizonyos érési szakaszaiban, a jégeső, a növények megbetegedése, valamint a rovarok elterjedése befolyásolják a leginkább. Lal et al. (2011) leírja, hogy a klímaváltozás a mezőgazdaságot tekintve elősegíti a talajeróziót és a talaj termőképességének csökkenéséhez vezet, veszélyeztetve ezzel annak hosszú távú élelmiszer-előállító képességét, mivel a kiszámíthatatlan időjárás és extrém időjárási események gyakorisága nő.

---

<sup>6</sup> Climate Change Position Statement Working Group

Várható néhány növény- és állatfaj kipusztulása is, ami az ökoszisztéma többszörös visszacsatolásai miatt még meghatározóbb lehet. Különböző fajok kölcsönös függőségi viszonyban vannak egymással (például a beporzást végző rovarok és a virágok, gyümölcsfák), így az egyik kipusztulása veszélyezteti a másik faj fennmaradását (Lavergne et al., 2010).

A szükségletek kielégítésére termelő mezőgazdaság célja a klímaváltozással kapcsolatos sebezhetőségének csökkentése (Howden et al, 2007, McCarl, 2010).

***Összefoglalva megállapítható, hogy a klímaváltozás és a mezőgazdaság kölcsönösen hatnak egymásra, az adaptációs lehetőségek feltárása, megismerése és alkalmazása így elkerülhetetlen. Fontos megvizsgálni a gazdálkodók klímaváltozáshoz való kapcsolatában a változás érzékelését (fontosságának és hatásának megítélését) és az alkalmazkodásban választott eljárásokat.***

### **3.2.5. A klímaváltozás hatása a magyar mezőgazdaságra**

A klímaváltozás hatása a mezőgazdaságra vizsgálható külön a növénytermesztés és az állattenyésztés oldaláról, de a kettő össze is kapcsolódik a takarmánynövényeken keresztül.

A növénytermesztés területét elemezve megállapítható, hogy egy termőhely termését Mika (2011) alapján a talaj, az időjárás és az alkalmazott agrotechnika határozza meg. Az első kettő adottság, míg az utóbbit a gazdálkodó döntése és hozzáértése alakítja, aki így meghatározó döntéshozó a termőföld klímaváltozáshoz leginkább alkalmazkodó használatát tekintve.

Harnos (2005) a klímaváltozás és a növénytermesztés közti kapcsolatban négy meghatározó jellemzőt emel ki, úgy mint a csapadék, a hőmérséklet, a szén-dioxid koncentráció és a termőhely, illetve földhasználat.

Elsőként, a csapadék hatása annak egyenletes eloszlása esetén a megfelelő növekedéssel, aszály és nagy esőzések esetén a termés növekedési szakaszától függően annak károsodásával mutat kapcsolatot. Meg kell jegyezni azonban, hogy a hóhullámok, aszályok gyakoriságának növekedésére adott válaszok között az öntözés áll az első helyen, melynek a korlátozott vízkészletek, vagy a szárazság tartóssága esetén a többi gazdasági ágazat, illetve a lakosság megnövekedett felhasználása, a mezőgazdasági vízfelhasználás korlátozása vagy drágítása gátat szabhat.

Másodszor, Harnos (2005, p. 826) olyan számításokat említ, melyek szerint a hőmérséklet 1 °C-os emelkedése „150-200 km-rel tolja el a természeti zónákat a sarkok felé”, ami Magyarországon 2 °C-os emelkedés esetén mediterrán klímát és a jelenlegitől teljesen eltérő földhasználatot eredményezne. A különböző klímaszcenáriók Magyarországra 3-3,5 °C hőmérsékletemelkedést mutatnak (alacsonyabbat a Dunántúlra és magasabbat az Alföldre), ami a csapadék összességében változatlan mennyisége és a nyári időszakok növekedése mellett, a mezőgazdaság számára szárazabb termelési feltételeket jelent. Az ehhez történő alkalmazkodás az elsősorú feladat, hiszen egy aszály olyan növényteni szempontból vissza nem fordítható károsodást okozhat, amit a nem megfelelő talajhasználat (művelés módja, trágyázás, növényvédelem) még inkább felerősít (Jolánkai, 2015).

A hőmérséklet hatása a növénytermesztés területén melegebb hőmérséklet esetén felgyorsuló növekedéssel (ha elegendő a csapadék és jó a termőhely) jár. A magasabb hőmérsékletű termőföldben azonban gyorsabb a szervesanyag lebomlása, ami a szerves-, vagy műtrágyafelhasználás, s ezzel a költségek növekedését okozza, valamint a műtrágyafelhasználás vonatkozásban a levegő szén-dioxid és dinitrogén-oxid tartalmának emelkedését is. A hőmérséklet emelkedése kedvez a kártevők elszaporodásának is, s a védekezés újabb költségek felmerüléséhez vezet. Aszály esetén a száraz talajok felszínét károsítja a szél, majd a hirtelen lezúduló csapadék lemoshatja a termőréteget, s nemcsak a termést, de az infrastruktúrát (épületeket, gépeket, berendezéseket) is veszélyeztetheti.

Harmadik tényezőként vizsgálva, a szén-dioxidot a növények a levegőből veszik fel a fotoszintézis során és hasznosítják belőle a szén, ami szükséges a növekedésükhöz. Így bár több tényező is befolyásolja, de a szén-dioxid koncentráció bizonyos fokú emelkedése növelheti a terméshozamokat, a szervesanyagbeépülést és a vízhasznosítási hatékonyságot, ugyanakkor csökkentheti a légzési veszteségeket. A szén-dioxid-dús trágyázás pozitív hatásait azonban semlegesíthetik a különböző környezeti „stresszhatások”, mint az aszály, levegőszennyezés, az UV-B sugárzás intenzitásának növekedése, stb.

Végül, Farkasinszki (2012) nyomán a termőhely, földhasználat esetén kiemelendő a tápanyag- és nedvességtartalom megőrzése (megfelelő talajműveléssel, talajtakarással és öntözéssel), az ugaroltatás vagy átgondolt területhasználat, mint szignifikáns szempontok a növények megfelelő fejlődésének biztosításához.

***Összességében tehát a növénytermesztést illetően az agroökológiai zónák eltolódása és a termőképesség jelentős változása (középső és magas szélességi körökben a növekedése,***

*fejlődő országokban csökkenése) várható a klímaváltozás hatására, így a „növénytermesztés jövőbeni lehetőségeit nagy valószínűséggel a klimatikus változásokhoz való alkalmazkodás szintje fogja bővíteni, vagy korlátozni” (Jolánkai, 2015, p. 26)*

Mika (2011) nyomán a növénytermesztésre gyakorolt káros hatások között a következőket lehet említeni:

- tavaszi talajmenti fagyok, melyeknek a növények tenyészidőszakuk megnövekedése és korábban jelentkező fejlődési fázisaik révén, nagyobb kitettséget mutatnak,
- a túl korai felmelegedés, ami megszakítja a növények nyugalmi állapotát, így a tavaszi lehülés olyan érzékeny növekedési szakaszban éri a virágzó gyümölcsfákat, hogy rontja a terméskötődés kialakulását,
- nyáron az aszályok, árvíz és jégesők sújtják a termést, valamint a csapadék intenzitása és a nem megfelelő művelés következtében fokozódik a talajerózió,
- az erős napsugárzás színhibákat, napégést, tápanyag-felvételi és –transzpirációs zavarokat okozhat,
- ősszel a megnyúlt vegetációs időszak és a korai fagyok jelenthetnek veszélyt,
- míg télen a hó hiánya és a hótakaró nélküli fagyok, hiszen a hótakaró mérsékelné a talaj lehülését és segítené a növények áttelelését.

A szántóföldi növénytermesztésből a magyar mezőgazdaság terményei közül kiemelkedő gabonafélék esetén, a klímaváltozás növényi fejlődésre gyakorolt hatásai a következők (Erdélyi, 2008):

- a gabonatermesztési körzetek, a fentebb megfogalmazottaknak megfelelően északabbra tolódnak,
- a determinált növekedésű növények tenyészidőszaka rövidül,
- a növényi fejlődés gyorsul, így korábbi betakarítással kell számolni, hiszen a szemtelítődés időszaka is rövidebb lesz,
- s a fenofázisok időbeni hossza is csökken (hangsúlyozva a vetésidő helyes megválasztását).

Ha a fenofázisok lerövidülnek a hőmérsékletnövekedés hatására, akkor rövidebb lesz az az időszak is, amikor a növények vízigénye nagyobb. Ez azért fontos, mert ebből is látszik, hogy a szántóföldi növénytermesztésben kulcskérdésnek számít a csapadék befogadása és megőrzése, illetve olyan talajművelés, amely reagál az extrém mennyiségű csapadéokra és pótolja a talaj nedvességtartalmát szárazság esetén (Mika, 2011). A szárazság a növény nö-

vekedési szakaszaiban mást és mást jelent. Miglietta-Porter (1992) írása alapján Magyarországon a késői vízhiány-stressz volt a legjellemzőbb, amit mára a tavaszi és nyári vízhiány váltott fel. A hőmérséklet növekedését eltérő mértékűnek mutatják a különböző scenáriók, de egyértelmű emelkedése gyorsítja a növények növekedését. Az extrém magas hőmérséklet a virágzást megelőző időszakban a szemszám és a hozam csökkenéséhez vezethet, ugyanakkor a megnövekedett szén-dioxid koncentráció hozamnövekedést is okozhat. A késő tavaszi fagyok pusztító hatásúak a termésre nézve. A klímaváltozásnak tehát a szántóföldi növénytermesztésben lehet pozitív és negatív hatása is, aminek mértékét a sérülékenységgel és rugalmassággal szemléltetik (Pappné et al., 2014).

A zöldségnövénytermesztés területén Terbe előadásában a már akkor tapasztalt és a klímaváltozásnak tulajdonított olyan negatív hatások szerepeltek (Princzinger, 2010), mint

- a tavaszi talajmenti fagyok,
- a kedvezőtlen nyári meleghatás,
- színhibák és napégés a hőség hatására,
- tápanyag-felvételi és tápanyag-transzpirációs zavarok,
- fejlődési fázisok eltolódása (pl.: karfiol, fejes saláta),
- és a hideget tűrő zöldségfajoknál (káposztafélék, borsó) termésű csökkenés, valamint új kártevők és kórokozók megjelenése.

A gyümölcsstermesztés számára is változó kockázati tényező az éghajlat. Gonda (Princzinger, 2010) által említett kedvezőtlen hatás az aszály (pl. 2004-ben, 2009-ben, 2016-ban), a tartós hidegek, fagykárok, sokszor tavasszal a virágzás időszakában (pl.: 2005 február végi -25-30 °C) vagy ősszel, lombfagykárokat okozva, s ezzel felkészületlenül nézve szembe a téllal, ami ellen jól lehetne védekezni öntözéssel, szélgépekkel vagy ventilátorokkal. Emellett a viharok és jégverések káros hatásai is jelentősek.

„Az éghajlatváltozás befolyásolja a szőlőművelés termőterület elhelyezkedését, a termés minőségét és mennyiségét is. A tenyészidőszakra jelzett hőmérséklet- és csapadékváltozás emiatt átrajzolhatja a Föld borvidékeinek térképét.” (Mika, 2011, 8. fejezet) A fagymentes időszakok csökkenése és a szőlő érési időtartamának változása a borok jellegét is módosítja, hiszen a szőlő minőségének a 10-16 °C-os izoterma kedvez leginkább. A gyümölcsstermesztéshez hasonlóan a szőlőt is pusztítják a fagykárok, a viharok és a jégverés.



Végül az állattartás esetén (Babinszky et al., 2011) meghatározó a hőmérséklet, mivel a megszokott környezeti hőmérséklet, tápanyag- és élelembevétel mellett az állatok hőtermelése is állandó, minimális; a bevitt energia pedig hatékonyan szolgálhatja a növekedést, a tej- és tojástermelést. Ha a fenti feltételek közül valamelyik változik, akkor több energia hasznosul a megváltozott feltétel következményeinek kompenzálására. Így befolyásolja az állattartást az átlaghőmérséklet emelkedése, amellett, hogy a betegségek terjedésének is kedvez.

A fent felsorolt tényezők figyelembevétele mellett összességében elmondható, hogy a mezőgazdaság szerepe nemcsak az élelmiszerellátás biztonságának szavatolásában fogalmazható meg, de az ott felhasznált természeti erőforrások újratermelését is segíti a fenntarthatóság jegyében (Mika, 2011).

*Véleményem szerint tehát a klímaváltozás hatásaként várható bőséges és înséges évekre való felkészülésben nem szabad elhanyagolni a tartalékok előállítását, megfelelő tárolását, erőforrások utánpótlását, ugyanakkor a feleslegek levezetését, lehetőség szerinti újrahasonosítását, megfelelő a fenntartható gazdálkodás elvárásainak. Ennek alapfeltétele a mezőgazdasági adaptáció, az alkalmazkodóképesség erősítése, amelyek a kockázatok és az elmaradt hasznok csökkentését segíthetik.*

### **3.3. A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elméleti vizsgálata**

A mezőgazdaság klímaváltozáshoz való alkalmazkodási lehetőségeinek vizsgálatával számos hazai és nemzetközi szakirodalom foglalkozik. A lehetőségek csoportosítása különböző szempontok alapján kerül bemutatásra.

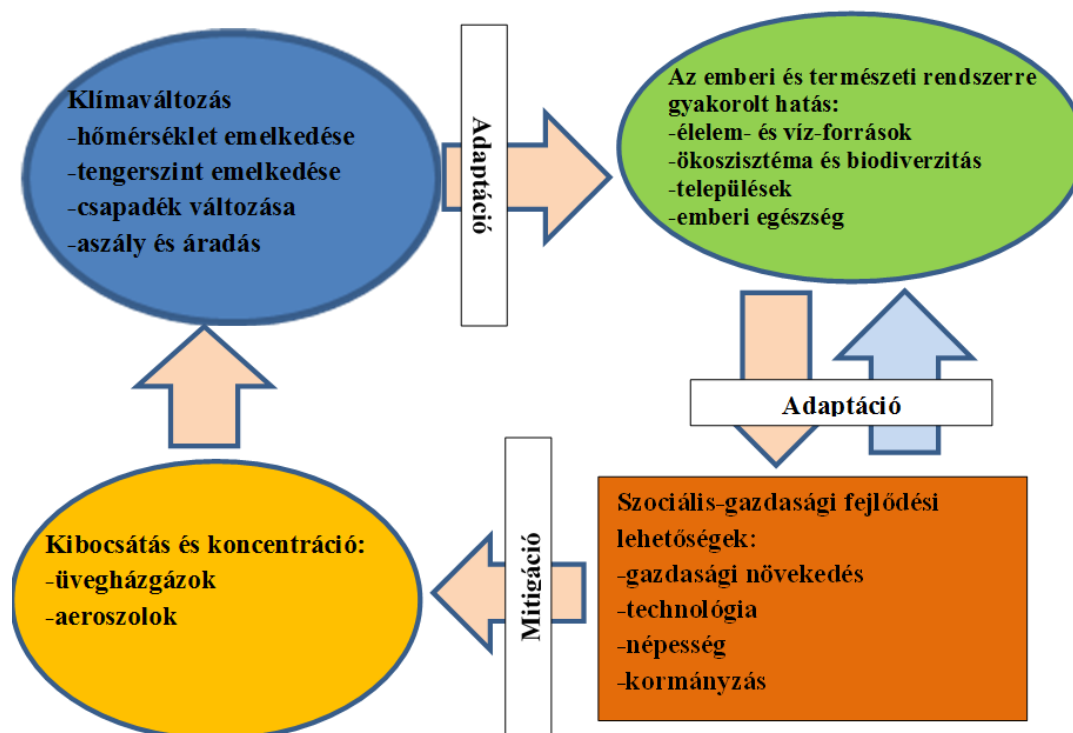
#### **3.3.1. Az alkalmazkodási lehetőségek**

Bár a gyakorlatban és a legtöbb szakirodalom esetében is főként az adaptáció kerül előtérbe, fontos definiálni és elhatárolni a mitigáció fogalmát, ami tulajdonképpen Jolánkai (2015) nyomán az éghajlatváltozás negatív hatásainak mérséklését, illetve megelőzést jelent.

Annak felismerése, hogy a mezőgazdaság éghajlatváltozás miatti fenyegetettsége világszinten befolyásolja az életminőséget is, ráirányította a figyelmet a mezőgazdaság adaptációs és mitigációs stratégiáira. (Howden et al, 2007, McCarl, 2010)

A gazdálkodó dönti el, hogy milyen választ ad az éghajlatváltozásra, de ahogy a 11. ábrából is látszik, a klímaváltozás a társadalomra, gazdaságra és természeti környezetre is hatással

van. Fő cél az üvegházhatású gázok és aeroszolok levegőbe kerülő mennyiségének és koncentrációjának csökkentése, ezáltal a klímaváltozás hatásai további fokozódásának megakadályozása, az adaptáció és mitigáció lehetőségein keresztül.



**11. ábra Klímaváltozás és adaptáció összefüggései**

Forrás: IPCC (2001a) alapján saját szerkesztés, 2017

A mitigáció (megelőzés) a klímaváltozással kapcsolatban olyan politikák alkalmazását jelenti, melyek célja az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése (IPCC, 2007). Ciscar és Dowling (2014) az enyhítés stratégiáját olyan technikák kialakításán keresztül határozzák meg, melyek például a káros gázok kibocsátásának csökkentésére irányulnak, vagy olyan intézkedések bevezetését tűzik ki célul, melyek növelik a Föld üvegházgáz-elnyelő képességét.

Smit és Skinner (2002, p. 9) írása alapján „az adaptáció olyan tevékenységeket jelent, melyek a mezőgazdasági rendszer valamely összetevőjének változtatásával közvetlenül csökkentik annak éghajlatváltozással szembeni kitettségét”.

Az IPCC (2001a, 1.4.1.) megfogalmazásában „az adaptáció [...] az ökológiai, szociális vagy gazdasági rendszerek olyan kialakítása, ami figyelembe veszi az aktuális vagy várható klimatikus ingereket és azok befolyásoló tényezőit, illetve következményeit. Jelenti a folyamatok, gyakorlatok és struktúrák változásait, hogy mérsékelje a lehetséges károkat és ki-

használja a klímaváltozás adta lehetőségeket”. Tietenberg és Lewis (2012) pedig az alkalmazkodási stratégiákat olyan erőfeszítéseként definiálják, melyek a természeti és emberi rendszerek módosításán keresztül, a klímaváltozás okozta hatások minimálisra csökkentésére törekszenek. Ennek lehetőségét a különböző fejlesztési tervek kiegészítésében és módosításában látják, mint például a melegebb klíma miatti betegségekben történő változások kezelését a közegészségügyi intézmények megfelelő felkészítésével.

Az adaptáció megközelítése az évek során is változott. Míg az úgynevezett „első-generációs” hatás-értékelő modellek azt feltételezték, hogy nem történik adaptáció (Rosenzweig, 1985), a „második-generációs” modellek (Mendelsohn et al., 1994) az adaptációt a mezőgazdasági termelők tevékenységéhez és az agrárium generális válaszához kötötték az átlaghőmérsékletben és csapadékban beállt változásokhoz kapcsolódóan. Az ezredforduló „harmadik-generációs” megközelítése Brklacich et al. (1997), és Smit et al. (1997) alapján a gazdaságok szintjén alkalmazott döntéshozatal, különösen az extrém időjárási viszonyok esetén, jelentős szereppel bír, befolyásolva a gazdálkodók észlelése és kockázatkezelése által. A rövid- és hosszútávú döntések célja a különböző klimatikus és nem klimatikus kockázatok csökkentése, illetve elkerülése (Ilbery, 1985). Az adaptáció tehát egy olyan egyéni döntéshozatal eredménye, amit olyan belső tényezők befolyásolnak, mint a gazdálkodó háztartása, valamint külső tényezők, mint a mezőgazdasági rendszer (Chiotti és Johnston, 1995). Nem elhanyagolható a klímaváltozás költségeinek figyelembevétele, hiszen a Stern jelentés (2008) az adaptáció bruttó és nettó hasznát is definiálja. Bruttó haszonnak tekinti a klímaváltozás adaptáció nélküli költsége és a visszamaradt károk különbözetét, míg nettó haszonként definiálja azt az elmaradt költséget, amivel csökkent a klímaváltozás költsége az adaptáció jóvoltából, a globális hőmérséklet emelkedésének hatásait előtérbe helyezve.

***Így előtérbe kerül az észlelés vizsgálata, mert minél erősebben tapasztalják a gazdálkodók az éghajlatváltozást és annak eredményességre gyakorolt negatív hatásait, annál inkább keresik a megoldási lehetőségeket.***

Az adaptációt és a mitigációt a mezőgazdasági tevékenység költségei és az elérhető hasznok ugyanúgy befolyásolják, mint az adózás, a szabályozások és a károsanyag-kibocsátásra vonatkozó határértékek (Arbuckle et al., 2013). A gyakorlatban alkalmazható megoldások keresése általában előbbre tart, mint az ehhez szükséges háttérre vonatkozó kutatások és a megfelelő háttér kiépítése.

Megjegyezhető azonban, hogy számos erőforrás-felhasználási, alkalmazkodási és mitigációs lehetőség hozzájárul a klímaváltozás hatásainak csökkentéséhez, de a hatékony beavatkozáshoz több, különböző szinteken kialakuló együttműködés és intézkedés szükséges. Az adaptációs stratégia kialakítása során figyelembe kell venni a társadalmi, gazdasági és természeti célokat egyaránt (Tóth et al., 2015). Az adaptációs stratégia kialakításának a folyamatát mutatja az NRC 2010-es jelentése alapján a XIV. melléklet. A stratégiai alternatívák kidolgozása, a szektorban lehetséges hasznok és szinergiák azonosítása és a kockázatok felmérése után az adaptáció gyakorlati bevezetése, ellenőrzése, újraértékelése, és a klímaváltozás hatásainak folyamatos azonosítása tekinthetők a főbb lépéseknek az adaptáció irányának és formájának meghatározásában.

Az alkalmazkodás és mitigáció mellett meg kell említeni az erőforrás-felhasználás hatékonyságának javítását is, ami a korábban említett, a mezőgazdaság által használt természeti erőforrások felhasználására vonatkozik úgy, mint például a termőtalaj (Székely, 2010a).

A három lehetőség közül kiemelten az adaptációt tárgyalja a disszertáció.

***Összegezve megállapítom, hogy az adaptációs stratégia kialakításánál a meglévő és várható éghajlati körülmények, az éghajlatváltozás jelentette kockázati tényezők és a működő rendszer együttesen alakítják a hatékonyság és kockázat szempontjából relevánsnak tűnő adaptációs lehetőséget. Ennek az adaptációs módnak számos összetevője van. Az alkalmazott adaptáció folyamatos felülvizsgálata, értékelése és módosítása a rendszer működéséből, a visszacsatolásokból és a további változásokból nyert tapasztalatok alapján történik.***

### **3.3.2. A mezőgazdasági adaptáció ösztönzői, jellemzői és fajtái**

Bojovic et al. (2015) megfogalmazta, hogy az éghajlatváltozáshoz történő adaptáció prioritást élvez az európai országok környezeti politikájában, s ezt támasztják alá a különböző dokumentumok és ösztönzők, mint amilyen a 2013-as klímaváltozáshoz történő adaptációt megfogalmazó Európai Unió stratégia.

Az adaptáció három lehetséges célja (Akinngbe-Irohibe, 2014):

- a károk bekövetkezési kockázatának csökkentése,
- az elkerülhetetlen károk kezeléséhez szükséges kapacitás fejlesztése és
- az új lehetőségekből származó előnyök kihasználása.

### 3.3.2.1. Az adaptáció meghatározó tényezői

A mezőgazdasági termelés egy kockázatos erőfeszítés (Miranda-Vedenov, 2001), melynek klímaváltozással szembeni sebezhetőségét már a tudományos, politikai és nemzetközi politikai egyezmények során is figyelembe veszik. Az extrémítások megjelenésével az alkalmazkodás került előtérbe.

Az adaptációs stratégiák és a gazdálkodók klímaváltozásra adott válaszát agrárgazdasági, társadalomgazdasági, éghajlati tényezők és a meglévő infrastruktúra, valamint a rendelkezésre álló kapacitás egyaránt meghatározzák (Berry et al., 2006; Adger et al., 2009).

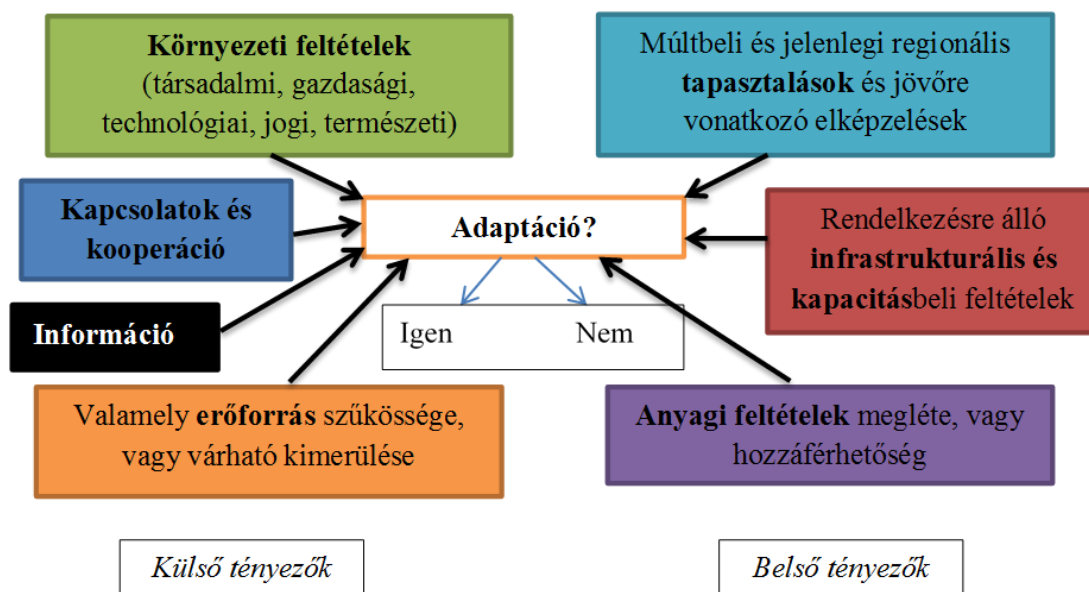
Ford et al. (2006) meghatározása alapján az alkalmazkodásban kiemelt a kitettség és az érzékenység kapcsolatának (az éghajlati jellemzők függvényében), valamint a társadalom beállítottságának a szerepe. Természetesen egy bizonyos technológiai adaptáció hatásos lehet az egyik területen és járhat kockázatokkal egy másikon. A gazdálkodók bevétele változhat a klímaváltozás és a sebezhetőség kapcsolatának függvényében és sok esetben - családi vállalkozások esetén (pl. Kína) - nemcsak a gazdálkodót fenyegeti a kockázat, hanem az egész családot. (Ellis, 2006)

Az alkalmazkodás lehetőségeinek felderítéséhez szükséges azon indikátorok meghatározása, melyek mérési eredményei az alkalmazható módszerek kidolgozásában támpontot adhatnak. Ford et al. (2006) alapján ezek a következők:

- a kitettség, azaz az időjárási esemény mértéke és időbeli hossza - pl. szárazság, vagy csapadék változása,
- az érzékenység- amennyire a kitettség hat rá,
- és az adaptációs képesség - ellenállás és felépülés a bekövetkező időjárási esemény után, a „kitettség” hatása (Ebi et al., 2006), amit jelentősen befolyásol a gazdálkodók múltbéli tapasztalata.

Haden et al. (2012) alapján az alkalmazkodást a fentiekén túl befolyásolja a gazdálkodók múltbéli tapasztalása és a jövőben várható éghajlattal (csapadék, hőmérséklet alakulása) kapcsolatos aggodalma. (Ez utóbbira példa lehet a kaliforniai gazdák vízhiánytól való féltelme.) Az alkalmazkodást Liebig (1855) Minimum törvényét is figyelembe véve leginkább a legszűkösebben rendelkezésre álló erőforrás determinálja, ami a Pszichológiai Távolság Teóriájával (Lieberman-Trope, 2008) befolyásolja a mezőgazdasági alkalmazkodást. Tehát a gazdálkodók féltelme is leginkább arra a területre összpontosul, ahol a hiányt, szűkösséget érzékelik (pl. víz), illetve az éghajlati esemény földrajzi távolsága befolyásolja az alkalmazkodási hajlandóságot.

*A szakirodalomból vizsgált két elmélet (Haden et al., 2012 és Lieberman-Trope, 2008) és Niles et al. (2015) munkája alapján megállapítható, hogy a múltbéli regionális tapasztalások és egy adott erőforrás regionális hiánya vagy szűkössége befolyásolják leginkább a mezőgazdálkodók jövőre vonatkozó elképzeléseit, magatartását, s adott esetben alkalmazkodási stratégiáit, de a környezeti feltételek és előírások, illetve a gazdálkodók anyagi lehetőségei is gátat szabhatnak az adaptív megoldásoknak, vagy segíthetik, ösztönözhetik azt.*



## 12. ábra Az adaptációt befolyásoló tényezők

Forrás: Smit et al. (1996) alapján saját szerkesztés, 2017

Amint a 12. ábra is mutatja vannak a gazdálkodó által közvetlenül nem befolyásolható külső tényezők, mint az adott környezeti feltételek, de ugyanakkor meghatározóak a regionális jellemzők is. A külső tényezők között szereplő környezeti elem tartalmazza (Smit et al, 1996) a biofizikai környezetet, a kormányzati programokat, a gazdasági tényezőket, továbbá a szociális és társadalmi tényezőket is. Sok múlik azonban az úgynevezett belső tényezőkön is, mint a saját tapasztalás, a háztartás lehetőségei, vagy a gazdálkodó és családja éghajlatváltozással szembeni attitűdje, amit a korábbi tapasztalatok, előrejelzések, elhelyezkedés, pénzügyi eszközök, infrastruktúra és eszközellátottság is befolyásolnak.

*Az adaptáció módját és megvalósíthatóságát tehát a környezeti feltételek és saját tapasztalások mellett olyan tényezők befolyásolják, mint az infrastruktúra fejlettsége, az erőforrásokkal és egyéb anyagi feltételekkel való ellátottság kérdése, de a rendelkezésre álló*

***információ és az adaptációt segítő kapcsolatok és kooperációk megléte is döntő lehet. Ezeket a tényezőket a gazdaság szempontjából külső és belső tényezőcsoportokba sorolhatjuk.***

### ***3.3.2.2. Adaptációs lehetőségek kerete***

Az éghajlatváltozással szembeni érzékenységük csökkentésére törekednek a gazdálkodók, amit Li et al. (2010) nyomán alapvetően kétféleképpen valósítanak meg:

- gazdaságon kívüli megélhetési lehetőség választásával a gazdálkodási tevékenység folytatása, vagy feladása mellett, vagy
- adaptív innováció bevezetésével.

Az adaptáció megvalósítása mellett hozott döntés esetén számos alkalmazkodási lehetőség közül lehet választani. Ezek egy része stratégiai jellegűnek tekinthető, mások operatív szintűek.

A gazdaságok stratégiai és taktikai adaptációs lépéseit a (FAO, 2007) jogi és intézményi elemek, a politikai és tervezési összetevők, az életfeltételek, a növénytermesztés, az állattenyésztés, az erdőgazdálkodás, a halászat, a kapcsolódó integrált gazdálkodási rendszerek, az ökoszisztéma elemek és az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó adaptációs folyamatok és technológiák mentén határozzák meg.

Az adaptáció fajtáinak csoportosítására a tanulmányozható hazai és külföldi szakirodalmak széles spektrumon kínálnak lehetőségeket.

### ***3.3.2.3. Az alapjellemzők szerinti adaptációs módok***

Az első besorolás az adaptációs lehetőségek alapjellemzőit, azaz olyan karaktereket határoz meg, melyek komplexen vizsgálják a megvalósított alkalmazkodási lépéseket.

Carter et al. (1994), Biljsma et al. (1996) és Li et al. (2010) az alkalmazkodási jellemzőket szándék és céltudatosság, időzítés, időtartam, mérték, felelősség és forma alapján csoportosítják.

Szándék és céltudatosság szerint az adaptáció lehet elvállalt önkéntes vagy előre eltervezett, vagy ezek kombinációja. Az időzítés szempontja alapján Li et al. (2010) az adaptív innovációkat kockázatot megelőző (proaktív) alkalmazkodási módokra, (mint például egy jól felépített öntözőrendszer és vízelvezető rendszer kialakítása), kockázat bekövetkezése alatti adaptációra (például a növénypótlás), illetve a kockázat bekövetkezése utáni (reaktív) adaptációkra (például új vetőmagok bevezetésére, új növények termesztésére) bontja. Időtartam alapján rövid és hosszú távú adaptáció lehetséges, rövid távon egy, a korábbi gyakorlattól

eltérő földművelési technika vagy hosszú távon például a földhasználat változtatása. A lépések szerinti csoportosítás területi megosztást jelent, növények, parcellák, földterületek, gazdaságok, régiók vagy nemzetek szerint; míg a felelősségen az adaptáció résztvevői oszthatnak, akik lehetnek őstermelők, egyéni gazdálkodók, társas vállalkozások vagy kormányzati szervek. Végül forma szerint adminisztratív, pénzügyi, szervezeti, jogi, vezetési, politikai, gyakorlati, strukturális és technológiai adaptáció lehetséges. Politikai szinten ez kutatás-fejlesztési programokban, infrastrukturális mércékben vagy ösztönző programokban nyilvánulhat meg.

Ilbery (1985) igazolta, hogy a gazdálkodási módok regionális változásának gyorsaságában és területi kiterjedésében jelentős a szociális háló és média szerepe is, de például a kormányzat is segítheti a gazdálkodókat egy alacsony hozamú időszakban kompenzációs intézkedésekkel, vagy a terménybiztosítás támogatásával.

***Az elvégzett elsődleges kutatás szempontjából a tervezett, rövid és hosszú távú, reaktív és proaktív, gazdaságok szintjén elemzett alkalmazkodási módok kerülnek előtérbe, felelőség alapján az őstermelőket, az egyéni vállalkozókat és a társas vállalkozásokat vizsgálva.***

#### ***3.3.2.4. Gazdasági területek szerinti adaptációs lehetőségek***

A mezőgazdasági adaptáció lehetőségei a következő csoportosításban a gazdaság különböző területeit nézve, négy fő kategóriába sorolhatók Smit és Skinner (2002) kanadai mezőgazdaságban végzett kutatásai alapján. Az első két csoportba főként a rendszer- vagy másnéven makroszintű döntések, míg a másik kettőbe a gazdasági- vagy mikroszintű döntések tartoznak.

A kanadai tapasztalatokat (Smit-Skinner, 2002) ausztrál példákkal (NCCARF, 2014) összevetve, a 2. táblázat alapján lehet összefoglalni a különböző alkalmazkodási lehetőségeket.

A legfontosabb *technológiai fejlesztések* közé tartozik egyrészt a megváltozott éghajlathoz alkalmazkodó toleráns termények (hibridek) kifejlesztése, másrészt a korai előrejelző információs rendszer üzemeltetése, harmadrészt a vízhasználattal kapcsolatos menedzsment innovációk. Az információs rendszer által szolgáltatott információk segítik a gazdálkodót a tevékenységek időzítésében (Carlson, 1989), a termelési tevékenységek kiválasztásában (Zhu et al., 2002), a termelés fajtájának (Reilly, 1995) megválasztásában és a pénzügyi menedzselésben. Crosson és Rosenberg (1989, p. 135) szerint „az igazi trükk az, hogy rávegyék a gazdákat ezek használatára.”



2. táblázat Adaptációs lehetőségek fajtái gazdasági területek szerint

Jellemző	Adaptációs lehetőségek
<b>Technológiai fejlesztések (hard-, soft-, és orgware)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A vetőmag, növényfajták fejlesztése.</li> <li>• Időjárási és éghajlati információs rendszer kialakítása.</li> <li>• Víztakarékos öntözés megvalósítása.</li> <li>• Erőforrás menedzsment innovációk kivitelezésére.</li> </ul>
<b>Politikai intézkedések</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biobiztonság megteremtése.</li> <li>• Infrastrukturális fejlesztések megvalósítása.</li> <li>• Tudatos földhasználatra vonatkozó intézkedések meghozatala.</li> <li>• A mezőgazdasági földterületek védelmének biztosítása.</li> <li>• Mezőgazdasági támogatási programok kidolgozása.</li> <li>• Egyéni biztosítások kötése.</li> <li>• Erőforrás menedzsment programok és oktatási programok kidolgozása.</li> </ul>
<b>Mezőgazdasági termelési módszerek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezőgazdasági termelés változtatása.</li> <li>• Területhasználat optimalizálása.</li> <li>• Öntözés bevezetése.</li> <li>• Tevékenységek megfelelő, éghajlathoz alkalmazkodó időzítése.</li> </ul>
<b>Pénzügyi menedzsment eszközök</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termésbiztosítás kötése.</li> <li>• Termésrészvénnyek kibocsátása és határidős ügyletek kötése.</li> <li>• Bevétel stabilizációs programok bevezetése.</li> <li>• Háztartás bevételeinek növelése.</li> </ul>

Forrás: Smit-Skinner (2002, p. 96-97), NCCARF (2014) alapján saját szerkesztés, 2017

Az adaptációs lehetőségek második kategóriája ebben a csoportosításban a *politikai beavatkozás*. Ide tartoznak a mezőgazdasági támogatások, az egyéni biztosítások, illetve az erőforrás-menedzsment programok. Az ad hoc programok kompenzálják a gazdálkodót a katasztrófák okozta jövedelem-kiesésekért (Smithers, 1998). A bevétel stabilizációját célzó kormányzati szintű beruházások segítenek csökkenteni a mezőgazdálkodók bevételekiesését. Szintén politikai beavatkozásnak tekinthetők a földhasználati szabályozások fejlesztései, a vízhasználati engedélyek (Easterling, 1996) és a „legjobb menedzsment” eszközök (Agriculture and Agri-Food Canada, 1995).

A harmadik csoportot képező *mezőgazdasági termelési gyakorlatok* (disszertáció szempontjából meghatározó voltak miatt részletesebb kifejtésben) magukban foglalják a változatos terményskála alkalmazását, vagy változatos állatállomány tartását, a termelés mélységének változtatását, a művelési módok változtatását és a gazdaságok szintjén meghozott döntéseket (termeléshez, területhasználatához, terület topográfiához, öntözéshez, tevékenységek időzítéséhez kapcsolódóan).

A művelési mód változtatása csökkenti az éghajlatváltozásnak való kitettséget és növeli a mezőgazdasági termelés klímaváltozáshoz való rugalmas alkalmazkodását. Ez a fajta adaptáció teret enged a természetű növények vagy az állatállomány összetételének változtatásához, de magában foglalja a mezőgazdasági termelés intenzitásának változtatását is (Smit et al., 1996; Brklacich et al., 1997 és 2000).

A területhasználati módszerek változtatása a növénytermesztés és állattenyésztés arányainak változtatását, valamint olyan módon történő megválasztását jelentheti, melynek hatására visszaszorítható a talajerózió, növelhető a talaj víz- és szervesanyag-megtartó képessége. A területi topográfia változtatása, a művelési teraszok kialakítását tárolók, víztározók és töltési helyek létrehozásának segítségével éri el (Easterling, 1996).

Az öntözési rendszer Smit és Skinner (2002) alapján lehet sarkpontos, elraktározott vízből történő, csöpögtető, gravitációs, csővezetékes vagy locsolórendszeres öntözés. Az adaptáció ezen módja növelheti a talaj nedvesség-megtartó képességét és lehetővé teszi olyan növények termesztését is, amik száraz területen nem jellemzők.

A tevékenységek időzítéséhez a növénytermesztéshez kapcsolódó olyan döntések tartoznak, mint a vetés, a permetezés és a betakarítás időzítése, kihasználva a terméshozam növekedési időszak, valamint a hőmérséklet és csapadék változásából eredő előnyöket. Az időzítésben a műtrágyázás, permetezés, szüretelés, ültetés, talajtakarás, legeltetés, öntözés és a földművelési munkák beiktatása is lényeges kérdés (Chiotti és Johnston, 1995, Smit és Skinner, 2002).

A fentebb említett tevékenységek megfelelő időzítésével maximalizálható a gazdaság termelékenységének a növekedési időszak alatt és elkerülhetők a hőstressz és aszály okozta károk.

S végül a negyedik csoport a mezőgazdaság *pénzügyi menedzselése*, mely a gazdaság-szintű bevételek alakulását vizsgálja és annak lehetőségeit, hogy miként csökkenthető a klimatikus változások okozta bevételkiesés kockázata. A kormányzat mezőgazdaságot támogató és ösztönző programjai befolyásolják a gazdaságok szintjén meghozott ezirányú döntéseket, amik a terméshozam növekedésre (Turvey, 1999), termés részvényekre, határidős ügyletekre (Mahul és Vermersch, 1999), bevétel-stabilizációra és a háztartások bevételeire vonatkoznak (Smit és Skinner, 2002).

***Gazdaságok szintjén tehát a technológiai fejlesztésekben, a mezőgazdasági termelési módszerek változtatásában és kiterjesztésében, valamint pénzügyi menedzsment eszközök***

*bevezetésében gondolkodnak, kombinálva ezeket a lehetőségeket a káros hatások mérséklése, illetve a változó körülmények esetén is növekvő hatékonyság biztosítása érdekében.*

### 3.3.2.5. Alkalmazkodás a mezőgazdasági ágazatokhoz kapcsolódóan

Akinnagbe és Irohibe (2014) 3. táblázatban szereplő megközelítése alapján az adaptációs stratégiák érinthetik a növénytermesztést, az állattenyésztést és lehetnek ezeken túlmutató „egyéb” mezőgazdasági adaptációs lépések.

**3. táblázat Adaptációs lehetőségek mezőgazdasági ágazatonként**

Jellemző	Adaptáció fajtái
<b>Növénytermesztéshez köthető</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szárazságtűrő növényfajták telepítése.</li> <li>• Növény-diverzifikáció.</li> <li>• A mezőgazdasági tevékenységek időzítésének változtatása – vetés, betakarítás, stb.</li> <li>• Egy fajon belül több fajta ültetése.</li> <li>• Öntözési hatékonyság javítása.</li> <li>• A talaj állagának és nedvességtartalmának megőrzése.</li> <li>• Fák ültetése (agroforestry).</li> </ul>
<b>Állattenyésztéshez köthető</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termelés jellemzőinek (diverzifikáció, legelőhasználat, növény- és állatállomány összehangolása, stb.) rugalmas kialakítása.</li> <li>• Szaporítási stratégia átgondolása.</li> <li>• Állomány-menedzsment rendszer bevetése és hatékony működtetése.</li> <li>• Megfelelő kapacitás (épület, eszközök) biztosítása.</li> </ul>
<b>Egyéb adaptációs lehetőségek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Munkaerő migrációjának beépítése az alkalmazkodásba.</li> <li>• Bevételek diverzifikálása.</li> </ul>

Forrás: Akinnagbe-Irohibe (2014) alapján saját szerkesztés, 2017

*A növénytermesztésre vonatkozóan az aszálytűrő, kis vízigényű növények (például búza) ültetése az elsődleges lehetőség. A terménydiverzifikáció biztosíték a csapadék ingadozásaiból eredő károk csökkentésére, akár az öntözött, akár a nem öntözött területeken is. A termelés szerkezeti változtatása, illetve az ültetés idejének módosítása megoldás lehet a hosszú távon tapasztalt változásokra.*

A vegyes termesztés (azaz két vagy több termény egymás mellé ültetése ugyanazon a földterületen) előnye, hogy az ültetett növényeknek eltérő az érési idejük, a szárazságtűrő képességük, így más inputokat igényelnek és mások a végső felhasználók is.

Az öntözés hatékonyságának javítása követelmény, mivel a klímaváltozás korábban már tárgyalt egyik következménye a talaj- és a belvíz, ezzel együtt az ivóvíz csökkenése.

Talajkonzerválást, a talaj nedvességtartalmának megőrzését segíthetik a megfelelő művelési technológiák, a növények fel nem használt részeinek visszaforgatása a talaj termelékenységének javítása érdekében, vagy ezek elégetése a tápanyagok gyorsabb kinyerése céljából, továbbá a már letermelt területen való legeltetés is a szervesanyag-tartalom növelését segíti. A gyümölcsstermesztésben a tradicionális metszés és trágyázási technikák következtében gyarapodhat a termésmennyiség a félszáraz területeken is; míg a természetes mulcs mérsékli a talaj hőmérsékletét, segít megőrizni a nedvességtartalmát és védi a betegségektől, kártevőktől.

*Az állattenyésztés adaptációs lehetőségei között szerepel a diverzifikáció, az integráció és a növény-termesztés és állattenyésztés összehangolása; a műveletek időzítésének változtatása; a természeti környezet és az ökoszisztéma megőrzése; a szállítási útvonalak és távolságok változtatása; valamint a vegyes állattartás bevezetése (istállóban és legeltetéssel tartott fajták egyaránt).*

A szaporítási stratégiák kialakításának elsődleges célja a helyi fajták azonosítása és erősítése, amik alkalmazkodnak a helyi klímához és termesztett takarmányhoz, valamint a helyi genetika fejlesztése hő- és betegség-toleráns hibridekkel, hogy azok a természetes szelekcióban fenn tudjanak maradni.

Az állatállomány menedzselése a hatékonyan megvalósítható adaptációk kivitelezésére irányul, mint például az árnyékos helyek természetes biztosítása (hiszen a légkondicionálás további energetikai költségeket okozna); vagy a folyamatos vízellátás biztosítása növekvő hőmérsékleti viszonyok esetén, a hőstressz elleni védelem érdekében. Ide sorolandó az állatállományon belül a kisebb és nagyobb testű állatok arányának a nagyobb testű állatok tartása irányába történő elmozdítása, de a vízkészletekkel való hatékonyabb gazdálkodás megvalósítása is, pl. csepegtető öntözési technológia alkalmazásával, vagy a csapadékvíz összegyűjtésével és tárolásával.

*A harmadik csoportba az egyéb adaptációs stratégiák közé a mezőgazdasági munkaerő migrációját és a bevételek forrásának diverzifikálását sorolták. A munkaerő migrációja akkor következik be, ha az adott területen a termelési feltételek ellehetetlenülnek és a megélhetés kritikussá válik. A migráció, mint a klímaváltozásra adott válasz nem csak a nomád népek jellemzője lehet.*

A bevételi források diverzifikációja szintén lehetőségként áll a gazdálkodók előtt, azaz bevételi forrásaik nem koncentrálnak kizárólag a mezőgazdaságra, de ahogy korábban Li et

al. (2010) is rámutatott, gazdaságon kívüli feladatokat is vállalnak, bővítve megélhetési lehetőségeiket és növelve a háztartás bevételeit.

***Megállapítható, hogy a különböző mezőgazdasági ágazatok számos adaptációs módszer közül választhatnak, kombinálhatják és kombinálják is azokat, hiszen az így létrejövő szinergikus hatás magasabb hasznot eredményez.***

A disszertációban a mezőgazdaság tevékenységi ágazatai (Székely, 2010b) szerint történik az adaptációs módok vizsgálata és azok csoportosítása gazdaságokra vetítve, amit először általánosságban a magyar mezőgazdaságra vonatkozóan a 3.3.4. fejezetben ismertetek.

### **3.3.3. Adaptáció a magyar mezőgazdaságban**

Ebben a fejezetben a hazai szakirodalmak alapján vizsgálom a magyar mezőgazdaság sérülékenységének összetevőit, valamint az alkalmazkodási lehetőségeket a mezőgazdasági ágazatonként, úgy mint a szántóföldi növénytermesztés, a zöldség-, gyümölcs- és szőlőtermesztés és az állattenyésztés területei.

A magyar mezőgazdaság sérülékenységét<sup>7</sup> az extrém időjárási események gyakoriságának növekedése, a kedvezőtlen természeti körülmények növekvő gyakorisága (aszály, vagy hirtelen jelentős csapadék, jelentős hőmérsékletingadozás és a mezőgazdasági termelésben megmutatkozó erősödő volatilitás) okozzák. Az érzékenység/ sérülékenység meghatározó vetületei gazdasági és társadalmi szinten, valamint az adott válaszokat Kulcsár et al. (2014) alapján a következőkben foglalhatók össze.

Érzékenység/sérülékenység gazdasági meghatározottsága a következőkben mutatkozik meg:

- A gazdasági teljesítmény és a piaci helyzet romlása jellemzi a mezőgazdasági termelőket, amit súlyosbít a bizonytalansági tényező.
- A regionális egyenlőtlenségek növekednek.
- A hiányzó kapacitás fokozza a sérülékenységet.
- A biztosítás nem kompenzálja a veszteségeket.

Érzékenység/sérülékenység társadalmi meghatározottságának kérdéskörei:

- A mezőgazdaságból élő családok érzékenységének növekedése.
- A szegényebb, hátrányosabb helyzetű mezőgazdasággal foglalkozó családok helyzetének romlása.

<sup>7</sup> A sérülékenységet vagy kitétséget Selmeczi et al. (2016) alapján a környezet változása, a hatásviselő rendszer jellemzői és az adott térség társadalmi-gazdasági viszonyai adta alkalmazkodóképesség határozza meg.

- Növekvő társadalmi különbségek.
- Nem megfelelő anyagi háttér azon intézkedések mögött, amik ezt a sérülékenységet csökkenthetik.
- A szükséges tudás, kulturális és társadalmi tőke, információ; az együttműködés és az adaptációs kapacitás hiánya vagy alacsony szintje.
- A népesség kedvezőtlen demográfiai összetétele (alacsony képzettség, öregedés).

Az ehhez történő alkalmazkodásban kiemelt szerepet kap

- a gazdasági diverzifikáció növekedése;
- a mezőgazdasági profilváltás előtérbe kerülése;
- a mezőgazdasági tevékenység visszaszorítása az ipar és a tercier szektor javára vagy a mezőgazdasági tevékenység beszüntetése, esetlegesen a mezőgazdasággal foglalkozó család, vagy egyes részeinek migrációja;
- az együttműködést erősítő lokális intézmények megteremtése, fejlesztése; valamint
- a hatékony és intenzív szaktanácsadás, a tervezési kapacitás és a sérülékenységhez kapcsolódó állami támogatások növelése.

A disszertáció szempontjából a gazdálkodás hatékonyságának megőrzését segítő lehetőségek a mérvadók. A fentieknek megfelelően, fontos ezen lehetőségek definiálása mezőgazdasági ágazatokra vetítve, hazai viszonylatban.

A *szántóföldi növénytermesztés* alkalmazkodási lehetőségeit vizsgálva Jolánkai (2015) kiemeli a vízzel való hatékonyabb gazdálkodást, a jó talajhasználatot, így segítve a klímaváltozás okozta veszteségek minimalizálását.

Szőcs-Bíró (2009, p. 24) Északnyugati régióban végzett felmérései alapján „a két legfontosabb termény, a búza és kukorica átlagtermésében az előrejelzett klímaváltozás révén csökkenő tendencia fog megjelenni két évtized múlva. [...] Sokféle alkalmazkodási stratégia ismert, egyik közülük a terménystruktúrában való változtatás.” Vizsgálataik a burgonya és a lucerna termesztésében növekedést prognosztizáltak, kompenzálva az egyéb termények hozamcsökkenése okozta veszteségeket.

A szántóföldi növények esetén kulcskérdés a csapadék befogadása és megőrzése, a megfelelő talajművelés és esetenkénti öntözés, így az alkalmazkodási lehetőségek között a következőkben megfogalmazott főbb szempontok emelhetők ki.

Árendás et al. (2001) kísérletei azt mutatták, hogy például a martonvásári őszi búza fajtáknál a késői vetés eredményezte a legkisebb hozamot, amit a vetéssűrűség is befolyásolt. A korai

vetés eredménye, hogy a növény még a tél előtt meg tud erősödni, s így tavasszal jobban fejlődik és jobban tudja hasznosítani a téli csapadékot is. Antal (2005) rámutatott arra, hogy a korábbi vetést a kórokozók sem veszélyeztetik annyira, azaz a *vetés ideje* lényeges szempont.

Berzsenyi et al. (2000) szerint fontos a termésbiztonság növelése az éghajlatnak megfelelő fajta kiválasztásával, víztakarékos agrotechnikával, optimális talajműveléssel, a trágyázás és vetésforgó megfelelő alkalmazásával, amit Jolánkai (2015) úgy fogalmazott, hogy az aszály-hatás csökkentése és a termőhely aszálytűrő-képességének növelése, valamint a termesztett növény *alkalmazkodóképességének* mértéke jelentik az alkalmazkodóképesség kulcstényezőit.

Mika (2011) a *növényvédelem* szerepét is fontosnak tartja, mert a klímaváltozás következtében hazánkban is megjelennek új növényi kártevők és kórokozók, illetve gyomok. Mivel ezek agresszívabbak, mint elődeik és tömeges megjelenésük várható, így az alkalmazkodás folyamatában a szaktudás, az előrejelzés, a szervezett szaktanácsadás (precíziós technika és a gyomnövénytan eredményeinek ismertetése), az integrált növényvédelem, a korszerű technikai eszközök, valamint a védekezőszer-tartalékok szerepe nő meg. Fontos, hogy olyan módszereket alkalmazzanak, amik kevesebb vegyszert juttatnak a talajba, azaz a biológiai védekezés elterjesztése jut meghatározó szerephez.

Hasonlóan fogalmaz Farkasinszki (2012, p. 239) is a hatékony növénytermesztés megvalósításához definiált tennivalókat illetően: „a termőhelyi adottságokhoz és a növény igényeihez igazodó technológia; szárazságtűrő fajták, illetve a szélsőséges időjárást jól tűrő fajták bevonása a termelésbe; nemesítés; a helyi adottságokhoz jól alkalmazkodó fajták használata; a növénytermelési szerkezet aránymódosításai; kedvezőbb vetésváltási feltételek előmozdítása”. A hatékonyság nagyobb beruházással és kisebb gépkihasználattal jár. A növényvédelem megköveteli az új kártevők, betegségek elleni védekezést, amennyire lehet kevesebb kemikáliával, biológiai úton. A *talajvédelemben* csökken a műtrágyák szerepe, de nő a vetésváltás, vetésforgó és zöldtrágyázás jelentősége.

A fenti források alapján a magyar szántóföldi növénytermesztésben az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást tekintve az öntözésen (hatékony vízgazdálkodással) túl, a talajhasználat és a termények fajtájának megválasztása játszanak döntő szerepet. A talajhasználatot „a talajok fizikai és biológiai állapota, növény- és állománysűrűség; növényi sorrend és vetésváltás, talajok tápanyag-ellátottsága, a trágyázás; kémiai talajhibák, melioráció; gyomok, kártevők, kórokozók és növényvédelem; eszközválaszték és –használat” (Jolánkai, 2015, p.

26) határozzák meg. A termesztett növény tulajdonságai közül pedig kiemelkedő az alkalmazkodóképesség vonatkozásában a növény habitusa, tenyészideje, vízforgalma, télállósága, tápanyagigénye és betegségekkel szembeni rezisztenciája (Jolánkai, 2015).

*A kapcsolódó szakirodalmak alapján tehát elmondható, hogy a szántóföldi növénytermesztés esetén az öntözés, a termőhelyhez és növényekhez alkalmazkodó technológia használata, a szárazságot és szélsőségeket tűrő fajták kiválasztása, a klímaváltozáshoz alkalmazkodó termékportfólió vertikális és horizontális kiterjesztése és szükség esetén a termesztési struktúra módosítása, valamint kedvezőbb vetésváltási feltételek kialakítása (vetésforgók termelésbe integrálása) a legjellemzőbb adaptációs lehetőségek.*

A továbbiakban röviden a gyümölcs-, szőlő- és zöldségtermesztés, illetve az állattartás lehetőségei következnek Mika (2011) alapján.

A magyar **gyümölcsök** megjelentek a külföldi piacokon is, amit kiváló minőségükkel értek el, de a hőmérséklet emelkedése, a kevesebb csapadék és az extremitások itt is romló mutatókhoz vezethetnek. A meggy, a cseresznye, a dió, a szilva és az alma továbbra is biztonságosabban termelhetők, mint a többi gyümölcs, tehát a fajtaválasztás és a megfelelő növényvédelem emelhető ki a gyümölcsstermesztésben, mint adaptációs lehetőségek.

Néhány külföldi példával alátámasztva elmondható, hogy például a csonthéjasokat Olaszországban a fagytól speciális fűtőberendezésekkel védik. Több országban alkalmaznak jég-hálót (már hazánkban) is a jégkárok minimalizálására, míg főként a nyugat-európai országokban, mint Svájc, Németország és Ausztria, esővédő fóliaborítást használnak a cseresznyeültetvényeken az érési időszakban. Így védik meg a gyümölcsök minőségét, s ezáltal az erre fordított beruházás is megtérülhet.

A **szőlőtermesztésben** a zónahatár északabbra tolódása, a fagyás, száradás, rothadás, szőlőtőkék élettartamának csökkenése, a termés és a bor mennyiségi és minőségi romlása és az ezekből eredő károk szintén a fajtaválasztással, öntözéssel, talaj- és növényvédelemmel, fitotechnikai műveletekkel, a csapadék hasznosításával, hűtéssel és a munkafolyamatok gyorsításával csökkenthetők. A fajták tekintetében a csemege és a késői érésűek, valamint a vörösbor adó fajták és ezek genotípusainak elterjedése várható.

A **zöldségtermesztésben** termelt közel negyven faj igényei eltérőek. Vannak melegigényűek (paprika, paradicsom, uborka, görögdinnye, csemegekukorica), valamint hidegtűrők (zöld-



borsó, káposztafélék); s a vízigényük is különböző. A melegigényűeknél az intenzív technológiák alkalmazása, míg a hidegtűrők esetén a termelés idejének megválasztása segíthet a hatékonyság növelésében vagy megtartásában, kiküszöbölve a klímaváltozás hatásait.

A klímaváltozás az *állattartást, állattenyésztést* és az állati termékek hazai keresletet kielégítő és exportcélú előállítását is befolyásolja, de a klímaváltozás mellett az állattartás esetén a lecsökkent darabszám, a kedvezőtlen hatékonysági mutatók, a technikai-technológiai feszültségek, az elhanyagolt legelők, az egyes évek kedvezőtlen szántóföldi takarmány és gyep-hozamai, azok esetenként gyengébb minősége és a hiányos infrastruktúra is nehezítik a helyzetet.

Az állatállomány hazánkban az elmúlt évtizedek alatt jelentősen csökkent, aminek nemcsak klimatikus, de gazdasági, társadalmi okai is voltak, s a mennyiség változása egy jó gabona-termő év esetén újabb kérdéseket vet fel a tárolásra, szállításra és értékesítésre vonatkozóan.

Feladat Farkasinszki (2012) nyomán:

- a takarmány számára megfelelő és elegendő tárolókapacitás létrehozása,
- piacok felkutatása a takarmány állattenyésztésben fel nem használt mennyiségének értékesítésére,
- a takarmány bioenergetikai hasznosítása,
- „állatállomány növelése, hogy a gabona hússá, illetve állati terméké alakuljon át” (Farkasinszki, 2012, p. 240),
- s végül az állatállomány terhelhetőségének, védekezési esélyeinek javítása, s ennek érdekében az állategészségügyi szervezet felkészítése.

Gönczi (2015) a gazdák tapasztalatait és lehetőségeit, azaz a klímaváltozásra adható válaszokat az 4. táblázatban látható módon foglalta össze.

A problémák köre tehát a csapadék egyenlőtlen eloszlása, az erősebb szél, az aszályos napok számának illetve időszakok hosszának növekedése, az évszakok eltolódása és az új kártevők, illetve betegségek megjelenése köré csoportosíthatók. A megoldási lehetőségek összhangban vannak a korábban leírt adaptációs módokkal, de kifejezetten a magyarországi változásokra irányítják a figyelmet.

#### 4. táblázat A klímaváltozásra adható válaszok összefoglalása

Amit a gazda tapasztal	Amit a gazda tehet
Belvíz, árvíz és aszály szinte egyszerre	Vízelvezető árok karbantartása és a vízkormányzás megteremtése. A talaj vízbefogadó és –megtartó képességének javítása (forgatás, lazítás, kultivátorozás).
Gyakrabban és hosszabban tombol a szél	Mezővédő erdősávok telepítése, nagy szárszilárdságú fajták vetése. Szárszilárdító használata, deflációra hajlamos területek takarónövényekkel való fedése. Adaptáció a szertechnológiában (pl. e-post kezelések).
Több aszályos hőségnap	Rövid tenyészidejű, szárazságtűrő fajták vetése, eddig „délhonos” növények bevonása a termelésbe (pl. kivi, füge)
A tél nem hoz nyugalmi időszakot	Figyelni a kultúrnövény és a gyomok túlfajlására (regulátorozás és gyomirtás). A vetésidők újragondolása.
Korai kitavaszkodás fagyveszéllyel	Fagyűrő fajok választása, fagyvédelmi eljárások alkalmazása (pl. borostyánkősav). Vagy későbbi vetési időpont rövid tenyészidejű fajtával.
A téli fagyhiány nem gyéríti a kártevőket, kórokozókat.	Szántással gyéríteni a pockot, feketére művelni a földet. Korábban permezetni a kórokozók ellen, betegségtoleráns fajtákat vetni. Vetésidő módosításával kikerülni a vírusgazdát, illetve kártevőt.
Új kártevők megjelenése (pl. szőlő arany színű sárgasága az amerikai szőlőkabóca miatt)	Nagyobb hangsúly az előrejelzésen, hírközlésen. Védekezési technológia módosítása.
Új betegségek az állatok körében (pl. törpe szunyog által terjesztett kéknyelvbetegség a kérődzőknél)	Kártevőirtás, vakcinázás. Betegség-ellenálló fajok tartása. (pl. bűdössántaságra nem fogékony a ronney juh).

Forrás: Gönczi, 2015, p. 15

A jó mezőgazdasági gyakorlat követése (GAP- Good Agricultural Practice in FAO, 2003), mint feladat jelentkezik a magyar gazdálkodók számára is, de emellett a klímaváltozáshoz való adaptáció megvalósítása is az eredményes működés feltétele. Mátyás (2015) idézetével zárva: „Ha az alkalmazkodást genetikai kérdésként kezeljük, ez korántsem olyan egyszerűen kezelhető, mint ahogy azt a darwini szelekcióból az ember elképzeleli: ugye van egy populáció, ahol a nem alkalmazkodók elpusztulnak, az alkalmazkodók ott maradnak helyben, és tovább szaporodnak. Időközben kiderült, hogy a szaporodásba – a génáramlás révén – beleszólnak a faj távolabbi populációi is. Tehát a klímához való alkalmazkodás egy nagyon is érdekes egyensúlyi játék.” (Jankó, 2017, p. 110)

*A pro és kontra szakirodalmi források ismeretében az mondható el, hogy az alkalmazkodási lehetőségek között alapvetően a fajtaváltás, a technológiai fejlesztések, az öntözés, a termelési szerkezet átstrukturálása és a rugalmas, időjáráshoz alkalmazkodó gazdálkodás játszanak meghatározó szerepet.*

### **3.3.3.1. Esettanulmány a gazdálkodók éghajlatváltozással kapcsolatos adaptációjáról a Duna-Tisza közén**

A későbbiekben bemutatott kutatáshoz hasonló készült már korábban, a Duna-Tisza közén gazdálkodók körében végzett felméréssel, a „Klímaváltozás és vidékfejlesztés – globális felmelegedés hatása a föld- és tájhasználat-változásra” című tudományos projektben, mely a „Vidékkutatás 2012-13” kutatási program része volt. A megkérdezett gazdálkodók többsége a klímaváltozás hatásának a saját szűkebb környezetükben a felmelegedést, szárazodást és a szélsőséges időjárási jelenségeket tulajdonították, amit a 13. ábra is mutat.



**13. ábra A gazdálkodók által a saját gazdaságban észlelt változások (fő)**

Forrás: Farkas et al., 2014, p. 26

A 13. ábrából látszik, hogy az 50 megkérdezettnek a 60%-a megjelölte a termésmennyiség csökkenését észlelt hatásként, 26%-uk a kártevők elterjedését, míg közel 20%-uk az új kórokozók megjelenését, illetve kevesebben a termés minőségének csökkenését, az aszályok gyakoribb észlelését és a növények pusztulását belvíz és szárazság miatt. A válaszok között szerepelt még, hogy az éghajlatváltozás befolyásolja az állattartást és a virágzást, többet kell öntözni és egyenlőtlen a csapadékeloszlás. A klímaváltozásról többnyire a médiából, szaklapokból, képzések és tanulás útján, valamint saját tapasztalatból tájékozódó gazdálkodók

az időjárás szélsőségességét, az aszályt és a csapadék egyenlőtlen eloszlását adták legtöbbször, mint az érzékelt hatásokat. A gazdálkodásukra gyakorolt hatást mind a növénytermesztéssel, mind az állattartással foglalkozók érezték. A szívó-rágó kártevők és egyéb kórokozók elszaporodása, gyomnövények intenzívebb elterjedésére hívták fel a figyelmet a bizonytalan terméshozam mellett. Ez jelent mennyiségi és minőségi bizonytalanságot is. Az alkalmazkodási lépéseiket a 14. ábra foglalja össze.



**14. ábra A klímaváltozás hatásainak kivédésére tett intézkedések (fő)**

Forrás: Farkas et al., 2014., p. 27

A 14. ábra alapján megállapítható, hogy a megkérdezettek 54 %-a választotta az öntözést, 24%-uk a klímaálló növények ültetését, 12% a megfelelő földhasználatot, illetve pár fő a vízvisszatartást, az állattartás változtatását, a jégkár elleni védekezést és a növényvédőszer alkalmazását. Vannak, akik még nem tettek semmit és olyanok is (10%), aki nem adott választ.

A legtöbben az öntözés mennyiségének és módjának változtatásával alkalmazkodnak, még akkor is, ha az öntözőrendszer építése drága. A forró, aszályos nyarak okozta terméskiégés ellen még a szárazságtűrő fajták választása és termesztése, illetve a jégverés ellen - elsősorban a gyümölcsösökben - jéghálo telepítése jelenti a megoldást.



**15. ábra A klímaváltozás hatásainak a kivédésére a jövőben tervezett intézkedések (fő)**

Forrás: Farkas et. al, 2014, p. 28

Végül a jövőben tervezett intézkedések között, a 15. ábra alapján látható, hogy 32%-ban az öntözőrendszer kiépítését említették, 20%-ban a klímaálló növényekre való áttérést, illetve kisebb arányban, de szerepelt a válaszok között a jégháló beszerzése, a növényházban termesztés, a földhasználat változtatása, a méhészetben való alkalmazkodás és a gazdálkodás mérséklése, valamint elhagyása is. 10% nem tervez semmit, 1 fő megtett mindent a klímaváltozással kapcsolatban és 16%-uk nem adott választ.

***Összességében a kutatás eredményének tekinthető, hogy az innovációnak nagy szerepe lesz az öntözés hatékonyságának javításában és így a vízkészletek optimális hasznosításában. Fontos még a gazdálkodók klímaváltozással szembeni attitűdjének megváltoztatása, hogy a tájékozódás és információszerzés szerepe felértékelődjön.***

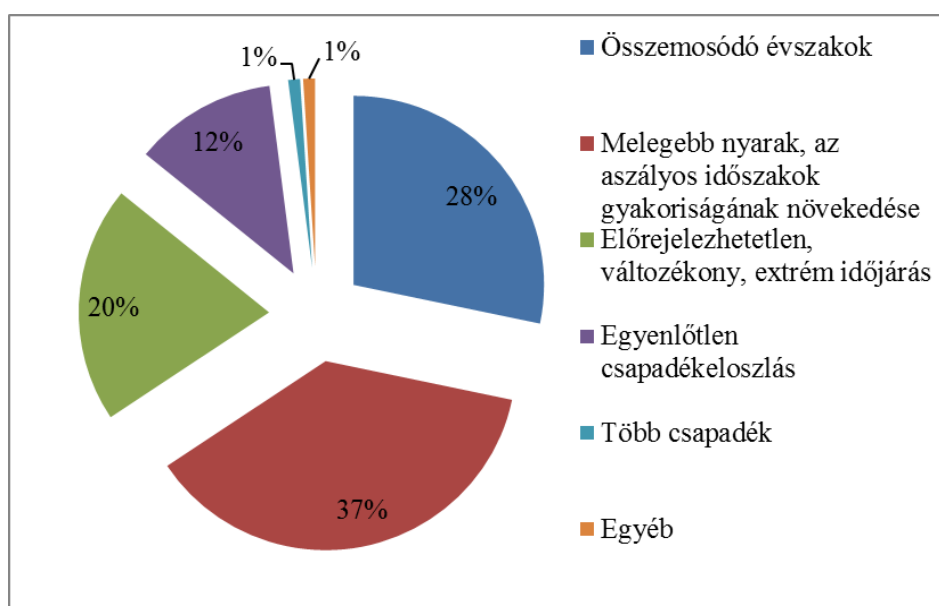
A továbbiakban egy hasonló, Zala megyében a VKSZ\_12-1-2013-0034, Agrárklíma-2 projekt keretében végzett klímaváltozás érzékelt hatásaival kapcsolatos kutatás bemutatása következik.

### 3.3.4.2. Esettanulmány a gazdálkodók éghajlatváltozással szembeni adaptációs készségéről és képességéről Zala megyében

A Zala megyében a VKSZ\_12-1-2013-0034, Agrárklíma-2 keretein belül készült tanulmány alapvetően a gazdálkodók klímaváltozással kapcsolatos érzékelését vizsgálta, kutatva az általuk tett adaptációs lépéseket is. A felmérést 2013-ban végezték a Nyugat-magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Karának oktatói és hallgatói, és személyes megkérdezés útján 217 kérdőívet töltöttek ki és 33 mélyinterjút készítettek (Németh, 2015).

A megkérdezettek 85%-a kizárólag növény- és/vagy szőlő- és/vagy gyümölcsstermesztéssel foglalkozik, a többi állattenyésztéssel (is). 52%-uk termel önellátásra, 17% eladásra és 31% mindkettőre.

A megkérdezett gazdálkodók 87%-a tapasztalja az éghajlatváltozást valamilyen formában, a maradék 13% pedig vagy nem ismeri el a jelenség létezését vagy nem tapasztal változásokat. A klímaváltozás gazdálkodásra gyakorolt hatását 72% negatívnak, 14% pozitívnak és negatívnak érzi és 14% nem adott választ. A gazdálkodók az éghajlatváltozás hatásaival kapcsolatos tapasztalatait a 16. ábra foglalja össze.



**16. ábra** Az éghajlatváltozás hatásaként tapasztalt időjárási változások Zala megyében

Forrás: Németh (2015)

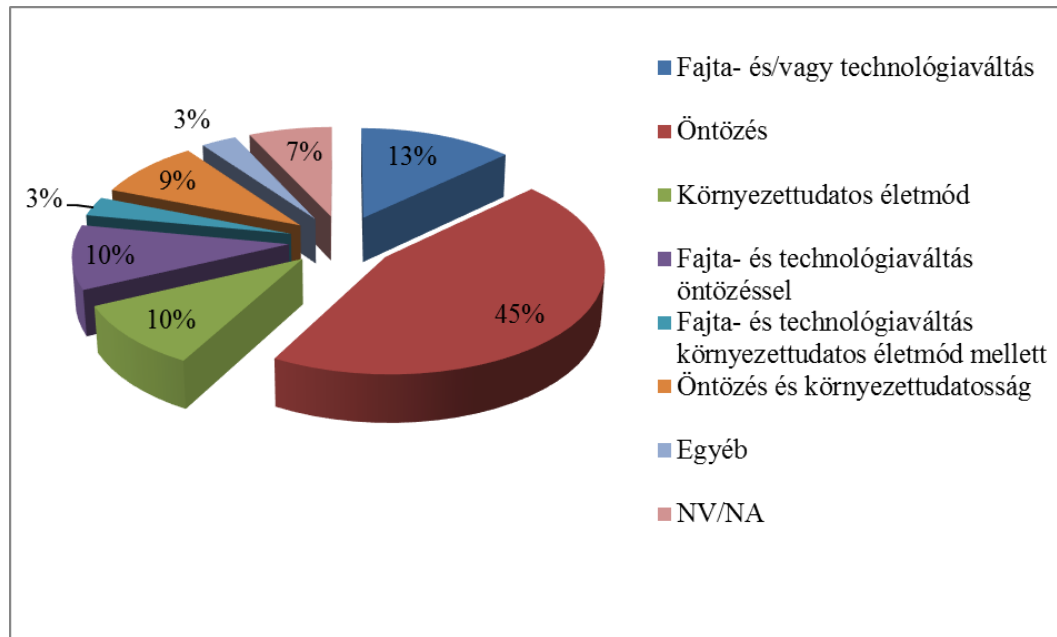
A fenti ábra jól mutatja, hogy az éghajlatváltozásnak tulajdonított hatások között domináns a melegebb nyarak és a gyakoribb aszályos időszakok tapasztalása, illetve az összemosódó évszakokat és az előre jelezhetetlen, extrém időjárási eseményeket, valamint az egyenlőtlen

csapadékeloszlást is többen megjelölték. A kérdés feltevése csak egy választási lehetőséget engedett. Az adaptációs lehetőségek és attitűd vizsgálatánál az első szempont az volt, hogy felmérjék, mennyire tartják a gazdálkodók szükségesnek az alkalmazkodást. A válaszadók 56,2%-a a klímaváltozást teljességgel elkerülhetetlen jelenségnek tartotta, míg 20,3% állította, hogy elkerülhetetlen ugyan, de fontos az alkalmazkodás, a többiek nem adtak választ. Arra a kérdésre azonban, hogy változtat-e, vagy hajlandó-e változtatni, a megkérdezettek 31%-a jelezte változtatási szándékát, 65% mondta, hogy nem tervez változtatást és csupán 4% volt, aki nem tudta eldönteni, vagy nem adott választ. Meg kell jegyezni azonban, hogy azok közül, akik még nem gondolkodtak az adaptációban, 41%-uk ennek ellenére rendelkezett információval és ismeretekkel az alkalmazkodással kapcsolatban.

Az a 31%, aki hajlandó és képesnek is érzi magát az adaptációra a 17. ábrán összefoglalt lehetőségeket jelölte meg, mint adaptációs módszert. Az ábrából látszik, hogy első helyen az öntözés szerepel, illetve az öntözés kombinálva olyan lehetőségekkel, mint fajta-, vagy technológiaváltás, vagy környezettudatos magatartás. Ez a válaszok 64%-át teszi ki.

Fontos megjegyezni azonban, hogy a vízkészlet szűkössége miatt a pazarló öntözés veszélyezteti a vízkészletet és a fenntartható vízgazdálkodást, míg a csepegtető vagy permetező öntözőrendszer kiépítésének magas a költségigénye, így nem sorolható a rövid távon megvalósítható intézkedések közé.

A lehetőségek között itt is szerepelt a fajta- és/vagy technológiaváltás és a környezettudatos életmód gyakorlása. Az alkalmazkodás kapacitás indexét és sérülékenységét Zala megyében Obádovics et al. (2014) és Pappné et al. (2014) vizsgálta, kistérségenként eltérő eredményekkel, többnyire veszélyeztetett területeket ismertetve, s megállapítva, hogy a megye kistérségeinek döntő többsége gyenge adaptációs kapacitása miatt sérülékeny. A gyenge adaptációs képesség oka pedig a villámárvizek esetén például a probléma felismerésének hiánya. A percepció és adaptáció Zala megyében megfigyelhető differenciáltságát támasztották alá Kulcsár (2014) vizsgálatai.



**17. ábra Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás mezőgazdaságban megvalósítható lehetőségei**

Forrás: Németh (2015)

*A Zala megyei kutatáshoz kapcsolódó mélyinterjúk azt mutatták, hogy általában az emberek jól informáltak az éghajlatváltozással kapcsolatban és alkalmazkodásként többen említették a vetésforgó alkalmazását, a mezőgazdasági tevékenységek időzítésének változtatását, az öntözést, technológia- és fajtaváltást is.*

Ennek vizsgálata következik a választott két megyére vonatkozóan objektív (statisztikai) és szubjektív (kérdőíves megkérdezés és mélyinterjúk) nézőpontból a következő, 4. fejezetben.



## 4. EREDMÉNYEK

A primer kutatásom során mélyinterjúk megkérdezéseket és kérdőíves felmérést alkalmaztam. A kérdőíves kutatás adatainak elemzéséhez gyakorisági táblákat, keresztábrákat és a CramerV mutatót használok.

### 4.1. Győr-Moson-Sopron és Vas megyék bemutatása

A doktori disszertáció primer kutatásának alapját Győr-Moson-Sopron és Vas megyék képezik. A két megye részben hasonló földrajzi és klimatológiai jellemzőkkel bír, és bár 2000 után a mezőgazdaság szerepének visszaesése volt megfigyelhető, mindkét megye kedvező agrárgazdasági tulajdonságokkal rendelkezik. A régió legfejlettebb megyéjében, Győr-Moson-Sopron megyében az ipar erősödése következtében csökkent a mezőgazdaság szerepe, míg Vas megyében nőtt az agrárágazat részesedése 2000 és 2010 között.

Győr-Moson-Sopron és Vas megyék földrajzilag a Kisalföld és Alpokalja tájegységekhez tartoznak. A Kisalföldet a mezőségi, a barna erdő- és a csernozjom talajok jellemzik, míg az Alpokalján különböző barna erdőtalajok és a folyók völgyében öntéstalajok találhatók.

A Kisalföld területén Karátson (2002) alapján a hőmérséklet évi ingása 22 °C, nyara mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, tele enyhe. Az április közepén jelentkező minimum 10°C-os napi hőmérséklet hosszú tenyészidőszakot biztosít. A szél erős, túlnyomóan északnyugati. A csapadékviszonyokban a medencehatás érvényesül, az átlagos csapadékmennyiség évi 600 mm alatti.

Győr-Moson-Sopron megyében a művelésbe bevont terület 334,2 ezer hektár 2017-ben (KSH, 2017), a megye területének 80,6 %-a. A szántóterületek aránya meghaladja az országos átlagot, míg az erdőgazdálkodás elmarad ettől. A fertő-tavi nádas az ország nádasaiból jelentős részt tesz ki. A Soproni és a Pannonhalma-Sokoróaljai borvidékeken minőségi szőlőtermesztés folyik.

A mezőgazdasági tevékenységek között a növénytermesztés dominál. A művelt terület 67,2 %-a szántó és legelterjedtebb növényei a búza, a kukorica, de jelentős az árpa, a napraforgó és a repce termesztése is.

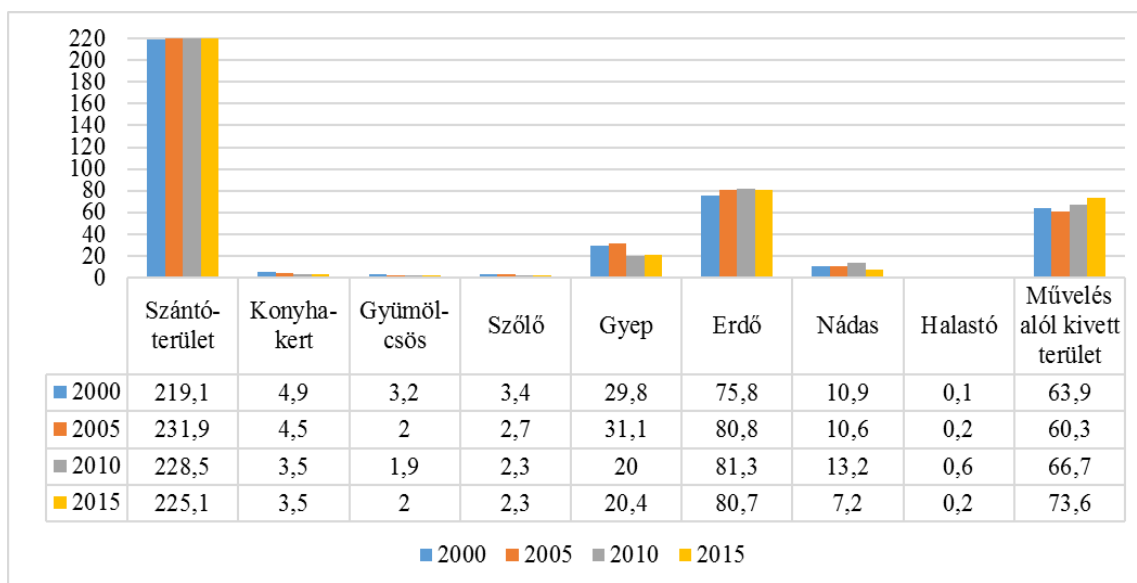
Az állattartás számai a KSH (2016c) adatai alapján 2015. december 1-én a következőképpen alakultak: 59 ezer szarvasmarha és 164 ezer sertés, az országos állomány 7,2, illetve 5,3%-a. Kiemelt szerepe van a pulykaállománynak (573 ezer), mely 2015 végén az országos állomány ötödét tette ki.

Vas megye területének művelésbe bevont része 2017-ben 270,9 ezer hektár, ami az összterület 80%-a. A művelésbe vont terület 58,6%-a szántó, melynek 68%-ában gabonafélékét (búza, kukorica és árpa), 16%-ban pedig repcét és napraforgót termesztettek.

Az állattenyésztést vizsgálva 2015 végén 26 ezer szarvasmarha (hazai állomány 3,1%-a), 1,1 millió tyúk (hazai állomány 3,4%-a) és 607 ezer pulyka szerepelt az állományban, melyek jelentős adatok ugyan, de a baromfit leszámítva a szarvasmarha, a sertés és a juhállomány is tovább csökkent az előző évekhez képest.

**Megállapítható, hogy a mezőgazdasági összetermék színvonala a vidéki átlag alatt marad mindkét megyében, míg az ipar meghaladja azt, a terciér szektor pedig feltörekvőben van.**

A két megye mezőgazdasági adottságai hasonlóak, a földterületek művelési ágak szerinti nagysága Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben a 18. és 19. ábrák szerint alakult. A szántóterületek nagysága mindkét megyében csökken az ábrák tanúsága alapján a művelésből kivont területek javára. A GDP ágazati megoszlását a két megyében a XV. melléklet mutatja, ami alapján a mezőgazdaság arányának növekedése mindkét megye esetén jellemző a 2000-2012 időszakban.

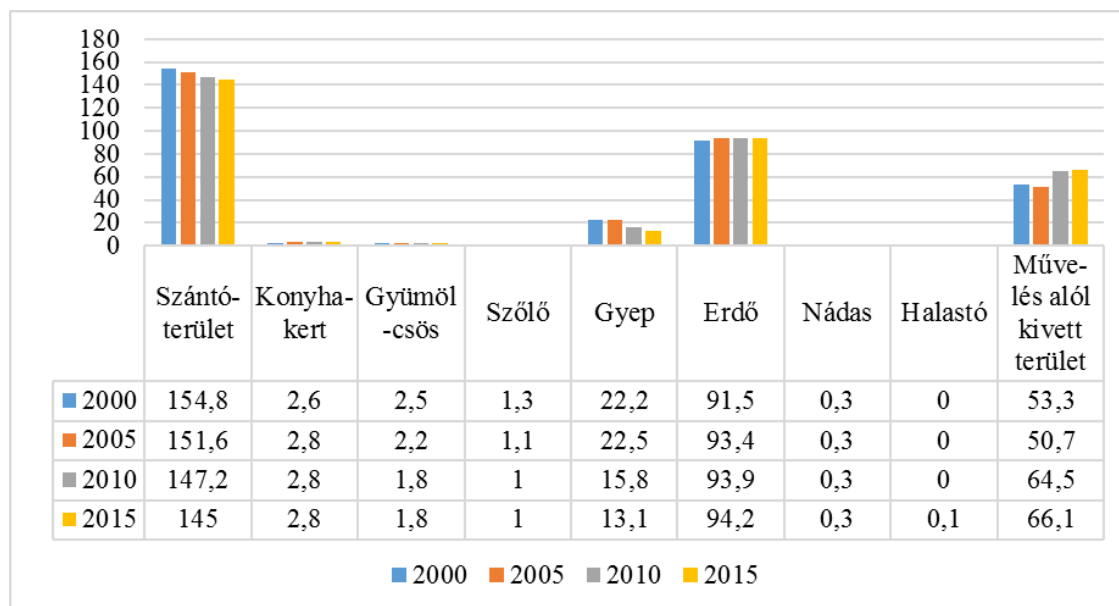


**18. ábra A mezőgazdasági területek nagyságának alakulása Győr-Moson-Sopron megyében (ezer hektárban)**

Forrás: KSH (2017) alapján saját szerkesztés, 2017

Győr-Moson-Sopron megyében a 18. ábra alapján a szántóterület nagysága a 2005-ös emelkedés után csökkenni látszik, de még 2015-ben is meghaladta a 2000 évi nagyságot. Csökkenő tendenciát mutat a többi művelési terület nagysága is, eltekintve az erdőétől.

Vas megyében a 19. ábra alapján a szántóterület nagysága 15 év alatt közel 10 ezer hektárral csökkent, s a többi művelési terület is a Győr-Moson-Sopron megyei területekhez hasonlóan változott.



**19. ábra A mezőgazdasági területek nagyságának alakulása Vas megyében (ezer hektár)**

Forrás: KSH (2016c) alapján saját szerkesztés, 2017

Jelentős változás a konyhakertek arányának növekedése, a gyümölcsös és erdő területeinek csökkenésében figyelhető meg az országos értékekhez képest, amely azonban abszolút számokban kifejezve (hektár) nem igazolja minden esetben ezt a tendenciát.

*A művelési területek arányaiban hasonlóan alakultak a vizsgált megyékben. A mezőgazdaság szerepének változása és az életvitel alakulása egyaránt alátámasztja a művelésből kivett területek nagyságának növekedését. A mezőgazdasági vállalkozásokra az egyéb környezeti változásokon túl a klímaváltozás is hatással van.*

#### 4.2. A személyes mélyinterjúk elemzése és tapasztalatai

A személyes mélyinterjúk összefoglaló táblázata az V. mellékletben található. A következő fejezetekben a válaszok alapján az éghajlatváltozás érzékelését és felfogását, illetve az adaptációs stratégiákat mutatom be a Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben készült mélyinterjúk elemzésével és árnyalom a kiragadott idézetek segítségével (Jankó et al., 2017).

#### 4.2.1. Az éghajlatváltozás érzékelése és felfogása

Általánosságban elmondható, hogy valamennyi interjúalany érzékeli az éghajlat változását, jóllehet különböző jelenségekről számoltak be az interjúk során.

Egy olyan vas megyei válaszadó volt csak, aki a szakirodalmi, szakmai információkkal való összevetésben azt mondta, hogy ő „még ilyen nagy változásokat nem tapasztalt”, „még nem annyira nagy a baj”. Gyakran tapasztalták az évszakok eltolódását, összerosódását, a tavasz és az ősz hiányát, a melegebb és szárazabb nyarakat, az előrejelezhetetlen, szélsőséges időjárást, a hirtelen jövő és nagy mennyiségű esőket, a gyakoribbá váló jégesőket, a csapadékmennyiség éves szintjének vagy a téli csapadék és a hótakaróval borított napok számának csökkenését. A klimatikus tapasztalatok mellé biotikus is társult, mint a kártevők és növénybetegségek számának növekedése. Olyan Vas megyei válaszadó is akadt, aki a nyár rövidségéről és a tél hosszúságáról panaszkodott, bár válaszait lehet, hogy foglalkozása – dísznövény termesztő – és még inkább a 2013-as márciusi hó-szélsőségek befolyásolták. Egy másik, főként szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó Győr-Moson-Sopron megyei fiatal gazda a következőket jegyezte meg:

„A tél már sokkal rövidebb ideig tart, mint a 20. század első felében. A beköszönte sokszor csak december végére, január elejére datálható. Az időjárás pedig sokszor még így sem kimondottan a télhez hasonlítható. Sokszor szinte késő őszi időjárás van, és a hónap, mint csapadékformának a lehullása is egyre ritkább, ezzel együtt a hóval borított napok száma is drasztikus mértékben csökkent.”

Szintén ez a gazda foglalta össze a szinte minden interjúban elhangzott változásokat:

„Az átlagos éves csapadékmennyiségben nem nagyon figyelhetők meg változások, de annak az eloszlása az évszakok illetve hónapok között óriási mértékben megváltozott. Gyakorivá váltak az extrém időjárási anomáliák, amelyek során egy-egy olyan felhőszakadás is kialakulhat, amikor egy eső során egyhavi csapadék is leesik. Ezzel párhuzamosan nyáron megjelentek az aszályos időszakok, amelyekben az elmúlt 15 év átlaga alapján körülbelül július első felétől egy hónapig extrém forróságra és extrém kevés csapadékra számíthatunk.”

A tapasztalt változásokat a túlnyomó többség negatívnak ítélte, egy válaszadó említette csak, hogy a később beálló téli fagyok kedveznek a talajmunkálatoknak.

„Régebben minden évszagnak megvoltak a sajátos éghajlati jellemzői. Ma úgy tűnik, hogy elmosódnak a határok. Nincs igazi tél, a tavasz és a nyár közötti átmenet sem olyan [jellemző], megváltozott a nyárnak is a stílusa. Sokkal melegebb van, jobban éget a Nap. [...] Kevesebb méh van, most ez vagy azért, mert a méhészet nem gazdaságos, vagy az időjárás

változás miatt, de ezt nem tudom, hogy mi okozhatja [...] Voltak olyan időszakok, amikor az ember kiment az almásba, virágzás volt, szabályosan vigyázni kellett, nehogy bekapjon egy méhet, zümmögött az almás, most meg nagyon sokszor csend és nyugalom van.” (Vas megyei, 60 év feletti férfi)

Abban a tekintetben, hogy mikortól érzékelik a válaszadók azt, hogy az éghajlat karakteresen megváltozott, lényegesen eltérő válaszokat adtak, aminek a nyilvánvaló oka, hogy a kérdés megítélése szubjektív, az emlékek változnak. Volt, aki az utóbbi három évben tapasztalta a változásokat, volt aki az 1970-es, az 1980-as, vagy éppen az 1990-es éveket jelölte meg fordulópontnak az egyéni éghajlati történetében, de egy fiatal gazda 1933-at, a gazdasági világválság végét hozta fel az éghajlatváltozás kezdőpontjának. A többség viszont a kétezres évek elejét említette válaszában. Az interjúk során az is jól érzékelhető volt, hogy a közelmúlt éghajlati történései természetesen fontosabbak, hiszen még élénken élnek az emlékek ezekkel kapcsolatosan. Így sokszor rá kellett kérdezni a gazdáknál a hosszabb távú megfontolásokra. Az idősebb generáció képviselői között olyanok is előfordultak, akik hasonló éghajlati periódusokról is beszámoltak (pl. 1928-ban aratáskor elfagyott a burgonya); nyilván a fiatalabb gazdák éghajlati memóriája rövidebb. „Felborult a megszkott idő”, fogalmazott egy Győr-Moson-Sopron megyei ötvenes éveiben járó férfi.

Az idő mellett a hely szerepe is fontosnak bizonyult a beszélgetésekben, hiszen a gazdák közül sokan a helyi, táji adottságokon keresztül mutatták be, szemléltették a tapasztalataikat; egyértelmű, hogy a globális éghajlatváltozás jelensége ugyanúgy helyhez rögzítést igényel, mint bármilyen másfajta ügy, anélkül megfoghatatlan, azaz láthatatlan marad. Mindazonáltal a globális retorika is többek esetében megjelent, így hallhattunk felborult egyensúlyú Földről, a feláldozott földi klímáról is. A helyi vonatkozásra példa: „Abból a szempontból azonban szerencsésnek mondhatjuk magunkat, hogy a környékünk a dévényi kapu és a Duna közelségének köszönhetően egy nagyon kellemes mikroklímával rendelkezik, amelynek hála az esetek nagy részében elkerülnek bennünket a jégesők, gyakoriak viszont a késő tavaszi és kora őszi fagyok. Ezek szintén okozhatnak problémákat a növénytermesztésben, de legfőképpen a gyümölcsstermesztésben.” (35 éves, Győr-Moson-Sopron megye)

Sőt, sokan olyan tényezőket is összefüggésbe hoztak helyben az éghajlatváltozással, ami tudományosan igencsak érdekességszámba menne és ami tovább hangsúlyozza a lokalizálás fontosságát és szerepét mindennapi viselkedésünkben, gondolkodásunkban, így a gazdák éghajlatváltozásról való elképzeléseiben is. Egy Hanság környékén gazdálkodó például a lecsapolásokat okolta a nyári hideg esők jelenségéért.

A válaszadók különböző okokat jelöltek meg az éghajlatváltozással kapcsolatosan. A többség csak emberi okokról beszélt, viszont sokan válaszolták azt, hogy emberi és természeti okok együttesen idézik elő a jelenséget. Többek emelték ki az autóhasználatot, a repülőgépek szerepét, az erdőpusztítást, a környezetszennyezést vagy a globalizációt, de a savas eső, vagy az „ózonlyuk” is sokszor előkerült, jelezve azt, hogy a globális felmelegedés domináns környezeti üggyé vált mára Magyarországon is, keveredve más természetű jelenségekkel. Sőt, volt olyan válaszadó is, aki a földrengések, szökőárok számának növekedését is a klímaváltozással kapcsolatban említette meg. Egy 55 éves Győr-Moson-Sopron megyei férfi az alábbiakban foglalta össze az éghajlatváltozás eredetét:

„Természeti folyamatnak gondolom, amit meggyorsított az emberi tevékenység. Adjuk vesszük a kvótákat, de a kibocsátás marad, csak koncentráltabb lesz a szennyezés.”

A válaszadók információforrásaként leggyakrabban a médiát, az internetet, az agrárkamari rendezvényeket, a szaklapokat jelölték meg, de egymással is meg-megvitatják a témát. A „Honnan tájékozódik az éghajlatváltozásról?” kérdésre kapott válaszok közül egy példa:

„Minden megnevezett forrásból (TV, újság, rádió), az agrárkamari rendezvényekre is járok, de ott nem foglalkoznak vele annyira. Újságok gyakran írnak róla. Az újságírók azonban nem annyira a szakembereket, inkább a magánembereket kérdezik.” (65 éves férfi, Győr-Moson-Sopron megye)

Természetesen vannak válaszadók – akik bizonytalanok az emberi hatás, vagy az előre jelzett változások tekintetében. „Sokan túloznak a globális felmelegedéssel, nem hiszem, hogy sivatagi rókát fogunk kergetni a Kárpát-medencében”, mondta egyik interjúalanyunk Győr-Moson-Sopron megyében (55 éves férfi).

#### **4.2.2. Adaptációs stratégiák**

Az interjúk alapján általánosan megfogalmazható, hogy a nagyobb területeken gazdálkodók jóval tudatosabbak, részletesebb tudással rendelkeznek kisebb területekkel rendelkező társaikhoz képest. Utóbbiak esetében a meglévő tradicionális tudás, az elődök ismereteinek fontossága bizonyult relevánsabb megközelítésnek vagy sok esetben csak az öntözés merült fel, mint lehetséges adaptációs stratégia. Ezek mellett a gazdák a precíziós mezőgazdaság különböző technikai, technológiai irányait említették, így a talaj lezárását művelés után, precíziós öntözést vagy szárazságtűrő fajok alkalmazását, jéghálózást a szőlő és gyümölcs-termesztésben, új növényvédelmi eljárások alkalmazását, a termelési szerkezet átalakítását. Sokan nyitottak tehát a legmodernebb technológiákra, de vannak akik továbbra is a régi, jól

bevált módszerekre esküsznek: „az öregek tudására van itt szükség [...] A régi tudást kell megkeresnünk!”- válaszolta kérdésünkre egy Győr-Moson-Sopron megyei 55 éves gazdálkodó, aki így nyilatkozott:

„Elő kellene szedi a régi ismereteket: mit, hova ültetünk. [...]Észszerűséget tartani, ahogy az sem mindegy, hogy keresztbe vagy hosszába ültetek. Ha a paraszt szántott, másnap ment baronálni, mert tudta, hogy amit kinyitott, azt be is kell csukni, nem hagyta kipárologni.” Kiemelte azt is, hogy fontos az öntözés, ami régen jól működött zsilipekkel és kiépített öntözőrendszerrel (már az Árpád korban és a Széchenyi uradalomban is), viszont mára a „mélyszántó verseny áldozata lett”.

Egy másik interjúalany, egy 33 éves Győr-Moson-Sopron megyei férfi az adaptáció kapcsán kiemelte, hogy ők csak (szántóföldi növénytermesztésben) lazítják a talajt, mert a cél:

„Szántás nélkül művelni. A szerves anyagot, szalmát ott hagytuk.[...] Szalmakalapként funkcionál, védi a talajt a napsütéstől, így a kiszáradástól, de tompítja a heves zivatarokat is, megvédi a talajt a heves esőktől.”

Fontos a fajtaválasztás is, ahogy egy 60 éves Győr-Moson-Sopron megyei férfi nyilatkozta:

„Változtattunk a vetett fajtákon is, a magyar nemesítés fele fordultunk. Más egy német növény, amit az ottani klímához fejlesztettek ki és más a magyar klíma. Ott a páratartalom magas, a Kárpát-medence meg olyan, mint a katlan és a magyar genetika jó, például a martonvásári fajta is nagyon jó.”

Egy 64 éves Győr-Moson-Sopron megyei gazda a rugalmasságot tartja nagyon fontosnak, mind a vetésszerkezet megállapításában, mind a tevékenységek időzítésében. „Oda kell figyelni, ha szombaton kell permetezni, akkor szombaton kell, ezek velejárói.”

Az interjúalanyokkal való beszélgetéseink során az éghajlatváltozás sok más, mindennapi gazdálkodói problémával került egy lapra – munkanélküliség, elvándorlás, előregedés –, de a személyes problémák is előkerültek, így a betegségek, család, kereseti nehézségek stb., amelyek előtt sokan ugyanúgy tanácstalanul álltak, mint a globális felmelegedés előtt. Többen ezért úgy fogták fel a kérdést, hogy mit tehetek ellene, azaz a kevesebb autóhasználatot, a szelektív hulladékgyűjtést is említették a beszélgetésekben. Aki viszont arra gondolt, hogy hogyan alkalmazkodhat ehhez a problémához a gazdálkodásában, óhatatlanul a gazdálkodási módszereinek továbbfejlesztésben és az öntözésben kereste a megoldást. Az ilyen válaszadók számára az éghajlatváltozás a piaci körülményekhez, a törvényi szabályozásokhoz hasonló gazdálkodást megnehezítő tényezőként jelent meg. Ezzel összefüggésben az egyéni mozgástér válaszadónként eltérő, valaki inkább az egyéni lehetőségekben, a saját tudásban,

rátermettségben látja az alkalmazkodás kulcsát, más inkább a törvényi szabályozásokban, az állami kényszerítő, befolyásoló eszközök bevezetésében.

*Megállapítom tehát, hogy a mélyinterjúk megkérdezések tanúsága szerint a mezőgazdasággal foglalkozók a vizsgált megyékben érzékelik az éghajlatváltozást, de a szántóföldi növénytermesztők alkalmazkodásukban egyrészt a régi termelési elvek előhívását, másrészt a magyar nemesítésű növényfajták preferálását és gazdálkodási módszereik technológiai fejlesztését helyezik előtérbe, említve az öntözést, mint tervezett – kiépítésre váró – adaptációs megoldást. A zöldségtermesztők, akik kisebb területen gazdálkodnak, az öntözést tartják elsőszámú megoldásnak, míg a szőlő- és gyümölcstermesztők jéghálóval védekeznek a jégeső pusztítása ellen. Az állattenyésztők infrastrukturális fejlesztésekben, nagyobb beruházásokban gondolkodnak.*

### **4.3. A kérdőíves felmérés bemutatása**

Az országosan további terjesztésben lekérdezett kérdőív adott két megyére történő vizsgálatát az internetes terjesztés és a hallgatók bevonásával történt kitöltés segítette. A „Kérdőív az éghajlatváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatásáról” eredményei az „Agrárklíma -2 (VKSZ\_12-1-2013-0034)- Az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti és agrárszektorban” elnevezésű projektben is felhasználásra kerülnek, indokolva ezzel a kérdőívben (VI. melléklet) szereplő, de ebben a dolgozatban külön nem elemzett utolsó kérdést, mely a kitöltőket arra ösztönözte, hogy javaslatokat fogalmazzanak meg a kutatási projekt számára felmérve információigényüket.

A kérdőív első kérdéscsoportja a kitöltőre vonatkozó kérdéseket tartalmazza, részben nyitott, részben zárt többkimenetelű kérdések megfogalmazásával.

#### **4.3.1. Demográfiai elemzések**

A kérdőíves megkérdezés során összeállított első kérdéscsoport foglalkozik a kitöltő személyére vonatkozó kérdésekkel. Ezen kérdések csoportosítását a XVI. melléklet tartalmazza.

A válaszadók nem szerinti megoszlása hasonlóképpen alakult a két megyében, a férfiak aránya 74% körüli, ami Győr-Moson-Sopron megyében 135 férfit és 46 nőt jelent, míg Vas megyében 143 férfi és 51 nő volt a megkérdezettek között.

Mivel a válaszadók között 18 éven aluliak nem szerepelhettek, ezért az életkor vizsgálatánál a 5. táblázat szerinti csoportokat alakítottuk ki.



**5. táblázat A válaszadók életkor szerinti létszáma (fő)**

<b>Életkor</b>	<b>Győr-Moson-Sopron megye</b>	<b>Vas megye</b>
<b>18-28 év</b>	8	12
<b>29-39 év</b>	21	30
<b>40-50 év</b>	58	56
<b>51-61 év</b>	57	63
<b>61 év felett</b>	37	33

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

A legfiatalabb megkérdezett Győr-Moson–Sopron megyében 25 éves, a legidősebb 79 éves volt, míg Vas megyében 21 és 84 évesek.

A lakóhelyre vonatkozó kérdés a megye szerinti besorolást segítette, hiszen a felmérés országos szinten való megkérdezése tovább folytatódik.

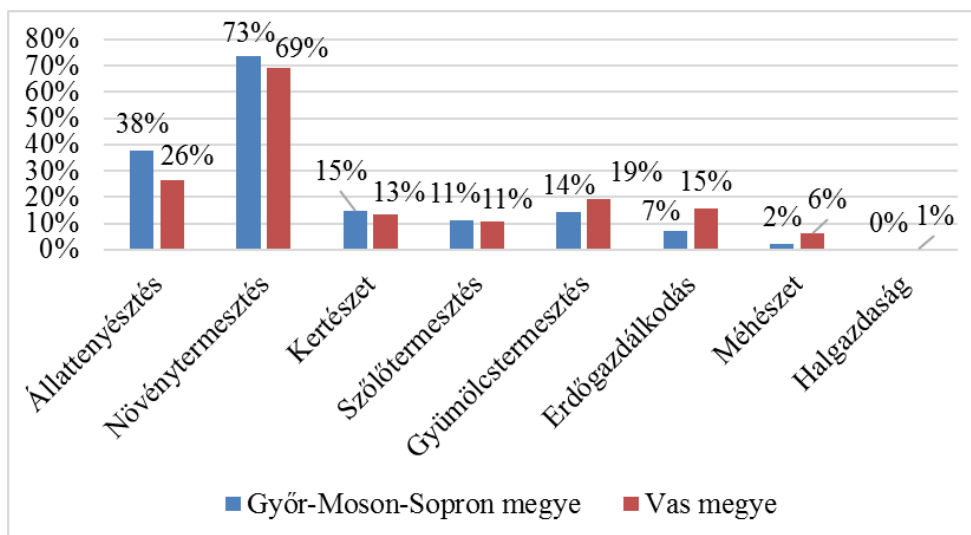
A lakóhely nagyságtípusát tekintve domináns az 501-2000 fő lakosságú települések aránya, a válaszadók 34,5, illetve 42,3%-a származik ilyen nagyságú településről, illetve Győr-Moson-Sopron megye esetében szintén kiugró a 2001-5000 fő lakosságú települések közel egyharmados aránya, amit a XVII. melléklet tartalmaz.

Az iskolai végzettséget tekintve a megkérdezettek körülbelül 41%-a a szakközépiskolát, 29%-a a szakmunkásképzőt, 24%-a az egyetemet, míg 6%-a az általános iskolát jelölte meg, mint legmagasabb iskolai végzettséget, ahogy azt a XVIII. melléklet is ábrázolja.

A gazdálkodás helye Győr-Moson-Sopron megye esetében a 181 válaszadóból 162, azaz 89,5 % esetén a lakóhely és környéke, a többiek szintén a lakóhelyük 40 km-es körzetén belül gazdálkodnak. Vas megyében a teljes egyezés aránya 194 válaszadóból 157, azaz 80,9%, de a többi esetben is vagy 30 km-es körzetben, vagy a megyén belül marad; tehát elmondható, hogy a megkérdezettek gazdálkodási tevékenysége lakóhelyhez kötött.

A gazdálkodásra használt földterületek nagyságainak alakulását a XIX. melléklet táblázata mutatja. Kiemelhető, hogy az egy hektár alatti kategóriában mindkét megyében a kertek, szőlők és gyümölcsösök, illetve az erdők jelentősek; egy és öt hektár között a szántók, legelők, gyümölcsösök és erdők dominánsak; míg az ennél nagyobb területeket jellemzően szántók legelők és erdők uralják. Ötven hektár felett szinte csak szántóval találkozhatunk.

A gazdálkodás fő tevékenységeként szintén több válasz megjelölésére nyílt lehetőség, s ezeknél a válaszoknál kiugró a növénytermesztést jelölők aránya. Az is látható, hogy az állattenyésztéssel foglalkozók többsége a növénytermesztést is megjelölte gazdálkodási tevékenységként. A pontos megoszlást a 20. ábra mutatja, összehasonlítva a vizsgált két megyét.



**20. ábra A válaszadók megoszlása a gazdálkodás fő tevékenysége alapján (%)**

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

A 20. ábrán látható, hogy mindkét megyében a növénytermesztés ágazata a kiemelkedő, 73,5 és 69,0% körüli, amit 37,6 és 26,2%-kal az állattenyésztés, s ehhez képest körülbelül fele arányban a kertészet, a szőlőtermesztés, a gyümölcstermesztés és főként Vas megyében jellemzően az erdőgazdálkodás követ. Méhészeteket és egy halgazdaságot is sikerült bevonni a felmérésbe.

A gazdálkodás fő célja az önellátás és az eladás egyidejűleg az esetek többségében, a válaszadók több, mint 50%-ánál jelenik meg, de 27,6 és 35,6% azoknak az aránya is, akik szinte kizárólag csak árutermelést folytatnak.

Carter et al. (1994), Biljsma et al. (1996) és Li et al. (2010) az alkalmazkodási jellemzői között a felelősség alapján meghatározott besorolását és a KSH hasonló elemzéseit alkalmazva a gazdálkodási formák tekintetében a kérdőív őstermelőket, egyéni vállalkozókat és társas vállalkozásokat különböztetett meg, s a megkérdezettek megoszlása ebben a sorrendben a két megye átlagában 70%, 20% és 10% volt. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy természetesen ez utóbbi csoport birtokolja Győr-Moson-Sopron megyében - egy kivétellel - az 1000 ha feletti szántókat (sőt ez már 500 ha felett is megállapítható) és az 50 ha feletti legelőket; valamint hasonlóan Vas megyében az 1000 ha feletti szántókat és a 100 ha feletti kaszálókat is.

A gazdálkodásban eltöltött idővel és a gazdálkodási ismeretek származási helyével kapcsolatos kimutatások, valamint a saját eszközzel ellátható agrogazdasági tevékenységek arányai a 4.4.2. és a 4.5. fejezetben kerülnek ismertetésre, összefüggésben egyéb vizsgált változókkal.

*A társadalmi-demográfiai és a gazdálkodásra vonatkozó alapvető jellemzők gyakorisági vizsgálata alapján megállapítom, hogy a megkérdezettek összetétele (nem, kor, gazdálkodásban eltöltött idő, stb. alapján) változatos, bármelyik vizsgált tényező tekintetében, de megoszlásuk a két megye vonatkozásában hasonlóságot mutat.*

#### **4.3.2. Az éghajlatváltozás érzékelésével kapcsolatos információk összefoglaló elemzése**

A kérdőív második kérdéscsoportját hat darab zárt kimenetelű kérdés alkotja, úgy mint az éghajlatváltozással kapcsolatos információk eredete, annak tapasztalása, érzékelése és hatásainak megítélése.

Az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó információk származási helye alapján meghatározhatók azok a csatornák, melyeken keresztül a legtöbb gazdálkodóhoz eljuttathatják az információkat.

A kapott válaszok (XX. melléklet) azt mutatják, hogy a mezőgazdálkodók tudnak az éghajlatváltozásról, amiben döntő szerepet kap a média, 90% körüli a televízióból és rádióból informálódók aránya, s bár ettől elmarad, még így is jelentős, 50% a napi és hetilapokból tájékozódók aránya. Az Internet a globális tendenciától kicsit eltérően nem kapott vezető szerepet, de 44% körüli volt így is a tájékoztatásban betöltött szerepe. A folyóiratok, tudományos publikációk a negyedik helyre szorultak 31,5 és 26,8%-kal, megelőzve - az interjúkban hangsúlyosabb szerephez jutó - kamarai rendezvényeket. A barátok és család 18,8 és 25,3%-kal, a kormányzati hírek 12,2 és 8,8%-kal, az iskolák, képzési intézmények pedig 9,4 és 7,7%-kal kerültek az információforrások közé. A környezetvédelmi csoportosulások, helyi szervezetek, energiaszolgáltatók és a könyvtár szerepe a legkevésbé elismert az éghajlatváltozásról való informáltság elmélyítésében.

Csak egy fő volt Vas megyében, aki nem hallott az éghajlatváltozásról.

*A nyert információkból azt a következtetést vonom le, hogy a megkérdezettek tudatában vannak a végbemenő klimatikus változásoknak, s jellemzően az információkat nem egy, hanem több forrásból szerzik, melyek között domináns az elektronikus média.*

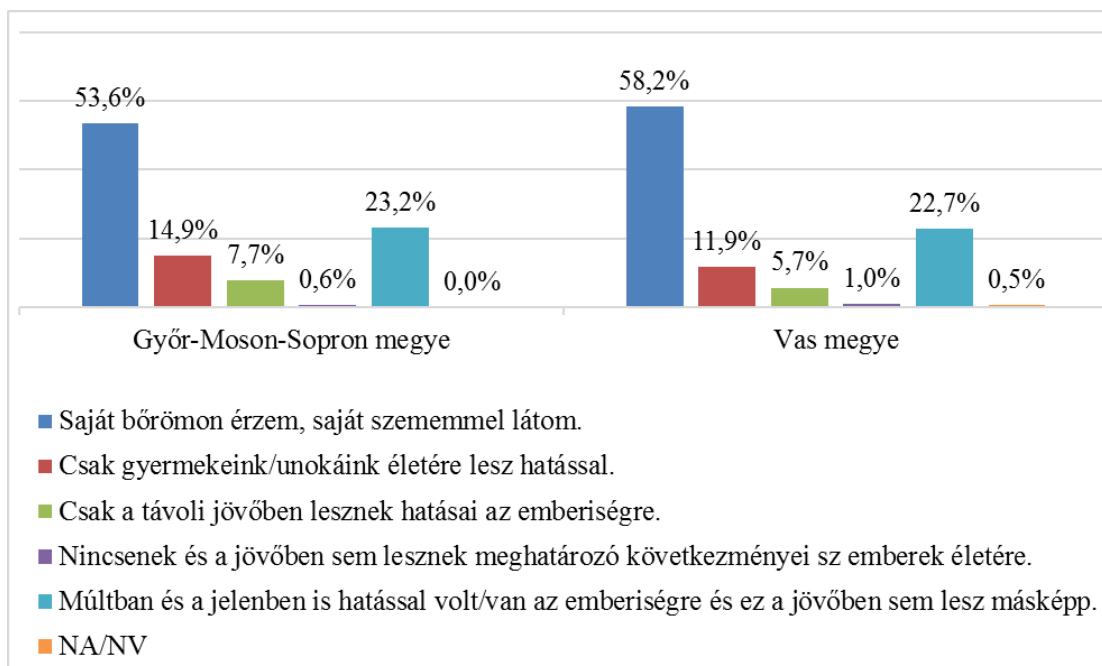
Az éghajlatváltozás időbeni tapasztalása összefüggésbe hozható egyrészt a válaszadók életkorával, másrészt a gazdálkodásban eltöltött időtartammal. Természetesen az alapkérdés az éghajlatváltozás tapasztalására vonatkozott, érdekesnek tűnik a tapasztalatok időbeni visszavezetése, melyre az interjúk konkrét példákkal is segítenek.

A válaszadók 56,5%-a érzékelte az éghajlatváltozást az elmúlt néhány évben, 28,0%-uk az elmúlt 10 évben és 11,7%-uk 10 évnél is korábban vezet vissza az éghajlatváltozás hatásainak tapasztalását. 4,0%-a a válaszadóknak nem tapasztalt változásokat az éghajlatban.

Ezek az adatok a gazdálkodásban eltöltött időhöz képest némi eltolódást mutatnak. A gazdálkodásban eltöltött időt 10 éves intervallumokban vizsgálva látható, hogy többségben vannak a 11-20 éve gazdálkodók (40,9-38,1%), de magas a fiatal gazdák (22,1-30,93%) és a több mint 20 éve gazdálkodók (35,9-30,9%) aránya is. (A leghosszabb gazdálkodásban eltöltött időről egy Győr-Moson-Sopron megyei, Sopron környéki férfi nyilatkozott, aki 60 éve gazdálkodik, illetve Vas megyében egy 70 éve gazdálkodó felsőmaráci férfi.) Ebből levonható a következtetés, hogy egyrészt a fiatalok bizakodva tekintenek a mezőgazdaságra és megélhetési forrást látnak benne, másrészt pedig a hosszabb ideje gazdálkodók sem hagytak fel ezzel az ágazattal. Ez utóbbi magyarázata nemcsak a megfelelő jövedelem ágazati biztosítása, de mindenképpen a megváltozott környezethez való hatékony alkalmazkodás (politikai-jogi; gazdasági; szociális-társadalmi, technikai-technológiai és természeti környezethez) és a tradíciókhoz, kialakult életformához való ragaszkodás is.

A gazdálkodásban eltöltött idő felmérése fontos egyrészt az éghajlatváltozás megítélésében, másrészt pedig a saját tapasztalatokon alapuló gazdálkodási módszerek alkalmazása esetén, harmadrészt pedig az évek során megtett változtatások időtállóságának, vagy továbbvitelének megítélésében is, melyek egy részére az éghajlatváltozás miatt volt szükség, s melyek ha nem is tudatosan, de adaptációs válaszokat jelentenek. Ha ezek hosszabb időtávon alkalmazott módszerekké válnak, akkor az adaptáció eredményes megoldásainak tekinthetők. Éppen ezért ennek az alapadatnak fontos szerepe lesz az összesítő elemzésben.

Az éghajlatváltozás problematikája fontosságának megítélésekor a gazdálkodók öt lehetséges alternatíva közül választhattak egyet, mérlegelve, hogy mennyire érezték az éghajlatváltozást a múltban, tapasztalják a jelenben, vagy számítanak rá a jövőben. A válaszok arányait a 21. ábra mutatja.



**21. ábra Az éghajlatváltozás problematikájának megítélése**

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

A 21. ábrából leolvasható, hogy a gazdálkodók saját érzékelése a domináns, ami nem teljes mértékben támasztja alá az előző válaszkönnél kapott eredményt, miszerint több vagy kevesebb ideje ugyan, de a gazdálkodók 96%-a érzékeli az éghajlatváltozást, s a válaszok alapján egy részük bár érzékeli, de hatását csak a jövőben tartja érzékelhetőnek.

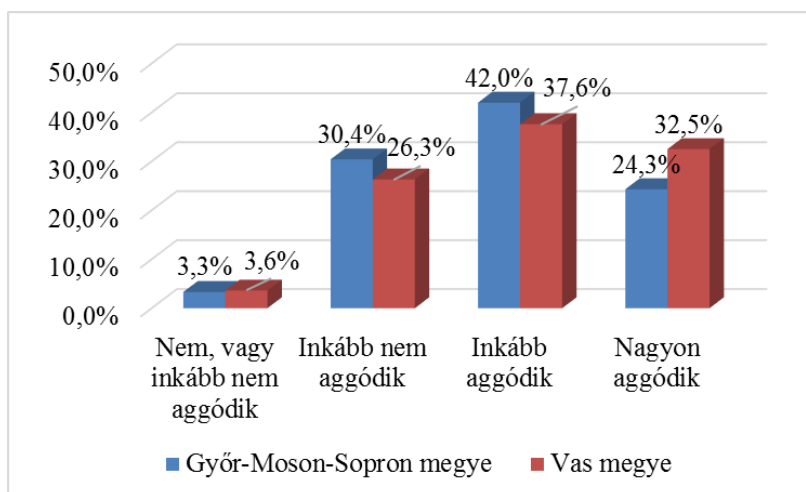
Körülbelül 23%-uk tapasztalta az éghajlatváltozás hatásait a múltban, a jelenben és biztos a hatások jövőbeni érzékelésében is. 56%-uk érzi a saját bőrén és tapasztalja a jelenben az éghajlatváltozást. 14,5%-uk csak a közeli, míg 6,5%-uk a távoli jövőben számít csak a hatások emberiségre gyakorolt hatásának kiteljesedésében. Összesen 3 fő volt a 375 megkérdezettből, akik szerint az éghajlatváltozásnak nincsenek és a jövőben sem lesznek meghatározó következményei az emberek életére.

Az aggodásra vonatkozóan még egy kérdés is szerepelt a kérdőívben, ami egy ötfokozatú Lickert-skála segítségével vizsgálta a klímaváltozás miatti aggodást, olyan kijelentések értékelésével, mint a

- „Félelemmel tölt el, hogy mi lesz velünk, ha az éghajlatváltozás miatt katasztrófák alakulnak ki”,
- „Nem különösebben izgat, hogy mi történik majd a Földdel és az emberiséggel, ha én már nem élek”,
- „Aggódom amiatt, hogy gyermekeim/unokáim számára a Föld már nem jelent majd biztonságos otthont az éghajlatváltozás miatt”,

- „Nem érzek lelkiismeret-furdalást az ember okozta környezeti problémák miatt”, illetve
- „Attól tartok, hogy az éghajlatváltozás az egész emberiség létét veszélybe sodorja”.

Az átkódolás után a kapott értékek 6 és 30 között mozogtak, amiből a 15 pont alattiakat nem vagy inkább nem aggódóknak, a 16 és 20 pont közötti értéket elérőket inkább aggódóknak, a 21-25 közöttieket aggódóknak és a 26-30 elért pont közöttieket nagyon aggódóknak minősítettem. A kapott eredményeket a 22. ábra mutatja.



**22. ábra A klímaváltozás hatásai miatti aggodás a megyénként megkérdezettek százalékában**

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

A 22. ábrából látszik, hogy nem, vagy inkább nem aggódik a megkérdezettek 3,5%-a, ahol a legkisebb elért pontérték Győr-Moson-Sopron megye esetén 13 és Vas megye esetén 12 volt, azaz ők sem teljesen érzéketlenek az éghajlatváltozás hatásaira. 28,3%-a az összes megkérdezettnek inkább nem aggódik, a többségről azonban elmondható, hogy inkább vagy nagyon aggódik. Az utóbbi két kategóriára kapott összesen 68,2% is azt mutatja, hogy **a gazdálkodók számára aktuális, létező problémaként van jelen az éghajlatváltozás, amely a mezőgazdaságra és a többi gazdasági ágazatra egyaránt hat.**

Az éghajlatváltozás különböző gazdasági ágazatokra való eltérő befolyását, hatását igazolják mind a szakirodalomban olvasottak, mind a mostani kutatás tapasztalatai.

A hatások eltérőek mindkét megyében, lehetnek pozitívak, inkább pozitívak, semlegesek, inkább negatívak és negatívak.

A gazdálkodók többségének az a véleménye, hogy az éghajlatváltozás negatívan, illetve inkább negatívan hat a mezőgazdaságra, az erdőgazdaságra, a természeti környezetre, az

életszínvonalra és az egészségügyre; míg vannak olyan területek, ahol a hatás nem egyértelmű, pozitív és negatív is lehet, mint az ipar, a turizmus, a pénzügyi szolgáltatások és biztosítók szférájában. A megítélést befolyásolja az ágazat, amelyben a megkérdezettek tevékenykednek, mivel ezáltal nagyobb rálátásuk van a pontosan megítélt területekre.

A kutatás szempontjából a következő kérdés volt az egyik legrelevánsabb, mely rávilágít arra, hogy pontosan melyek azok a változások, amiket a gazdálkodók egyértelműen az éghajlatváltozásnak tulajdonítanak. A 6. táblázatból látszik, hogy a hatásokat a gazdálkodók egyértelműen meg tudják ítélni, hiszen ***a legtöbben az összemosódó évszakok jelenségét, az aszályos időszakok és hőhullámok gyakoriságának növekedését, az évi középhőmérséklet emelkedését figyelték meg, illetve Vas megyében külön kiemelték a kártevők nagyobb arányú elszaporodását.***

Az összemosódó évszakok esetén főként a tavasz eltűnése és az enyhe telek jelentik a problematikát, ezt a jelenséget összesen a két megyében a választ adók 82,4%-a érzékelte. Közel azonos volt azoknak az aránya, akik az aszályos időszakok gyakoriságának növekedését (73,9%), a hőhullámok gyakoriságának növekedését (71,7%), az évi középhőmérséklet növekedését (71,5%), a kártevők nagyobb arányú elszaporodását (70,7%) és a hótakaróval fedett napok számának csökkenését (69,6%) találták a legjelentősebb változásoknak. Olyan jelenségek ezek, melyekhez a mezőgazdaságnak a megfelelő, hatékony gazdálkodás fenntartása érdekében alkalmazkodnia kell, így indokolt, hogy a változások érzékelésével is magas átfedést mutatnak. Szintén magas mindkét megyében az új kártevők megjelenésének tapasztalása (63,5%), a jégkáresemények gyakoriságának növekedése (62,7%), a betegségek gyakoriságának növekedése (58,4%), a szélviharos napok számának emelkedése (58,1%), a szélsőségesen sok csapadékkal járó napok számának növekedése (55,2%) és ezzel egyidejűleg az évi csapadékmennyiség csökkenése (48,3%). Ez utóbbi adat arra enged következtetni, hogy bár vannak nagy mennyiségű csapadékkal járó napok, időszakok, s lehet, hogy az évi csapadékmennyiség nem is csökken jelentősen, annak egyenlőtlen eloszlása azonban nem segíti a mezőgazdasági termelést, s előrevetíti a víztározók kiépítésének szükségességét. A fentiekkel ellentétes válaszok aránya elenyésző, a kitöltés nem kellőképpen figyelmes volta is magyarázhatja némelyiket, mely kérdésnek viszont objektív és pontos megítélése utólag nem lehetséges.

**6. táblázat Az éghajlatváltozásnak tulajdonított változások a lakóhelyen és a gazdálkodásban, a megyénkénti megkérdezések százalékában**

Tapasztalt változások	Győr-Moson-Sopron megye	Vas megye	Két megye súlyozott átlaga
Összemosódó évszakok	79%	86%	82%
Évi középhőmérséklet növekedése	70%	73%	71%
Évi középhőmérséklet csökkenése	6%	2%	4%
Aszályos időszakok gyakorisága nőtt	74%	74%	74%
Aszályos időszakok gyakorisága csökkent	4%	4%	4%
Évi csapadékmennyiség nőtt	16%	12%	14%
Évi csapadékmennyiség csökkent	47%	49%	48%
Szélsőségesen sok csapadékkal járó napok száma nőtt	57%	53%	55%
Szélsőségesen sok csapadékkal járó napok száma csökkent	8%	18%	13%
Szélviharos napok száma nőtt	57%	59%	58%
Szélviharos napok száma csökkent	7%	3%	5%
Hőhullámok gyakorisága nőtt	71%	73%	72%
Hőhullámok gyakorisága csökkent	3%	2%	2%
Hótakaróval fedett napok száma nőtt	3%	5%	4%
Hótakaróval fedett napok száma csökkent	70%	70%	70%
A kártevők nagyobb arányú elszaporodása	64%	77%	71%
Új kártevők megjelenése	62%	64%	63%
Betegségek gyakoriságának növekedése	60%	57%	58%

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

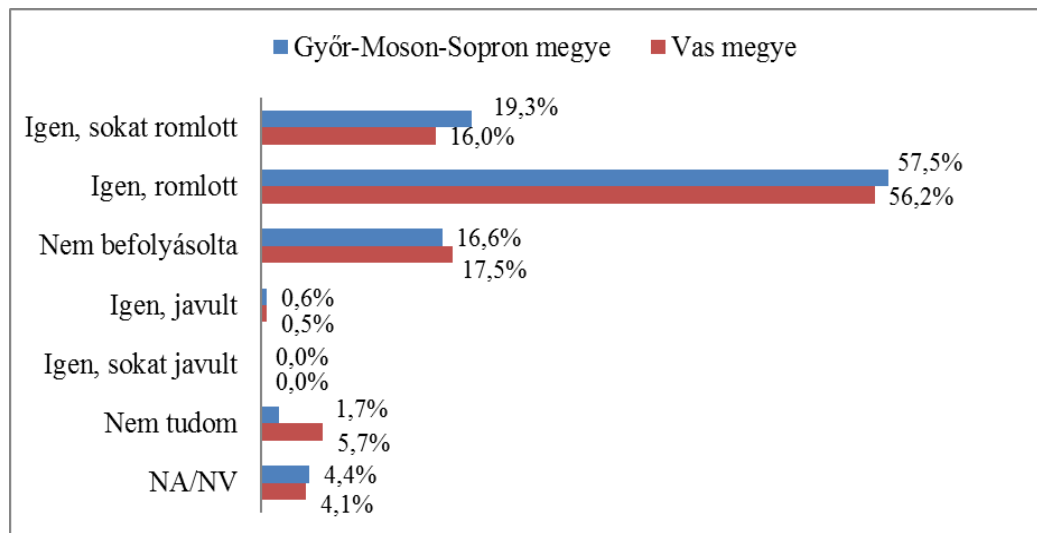
#### 4.3.3. A tervezett és megvalósított adaptációs megoldások vizsgálata, elemzése

A kérdőív harmadik fejezete az éghajlatváltozásnak a gazdálkodás eredményességének alakulására gyakorolt hatására, illetve az alkalmazkodás kérdéseire, alkalmazott és lehetséges módszereire világít rá.

A kérdések között két nyitott kérdés található, az egyik az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás eddigi lépéseivel kapcsolódóan, a másik a közeljövőben tervezett adaptációs módszerekre fókuszálva. A többi, zárt kimenetelű kérdés az éghajlatváltozás eredményességére gyakorolt hatásaival, az alkalmazkodóképesség értékelésével és a probléma megoldási lehetőségeiről való tájékozódással foglalkozik.



Az „éghajlatváltozás hatása a gazdálkodás eredményességére” kérdésre adható válaszok kialakításánál az volt a cél, hogy a pozitív és negatív hatáson túl, egy árnyaltabb, bár szubjektív kép szülessen. A gazdálkodók személyiségükből fakadóan is valószínűsíthetően reális képet adtak erről a hatásról, mert bár a káraikat pontosan ismerik, a gazdaságuk pozitív megítélése mégis fontos számukra.



### 23. ábra Az éghajlatváltozás hatására a gazdálkodás eredményességének változása a két megyében

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

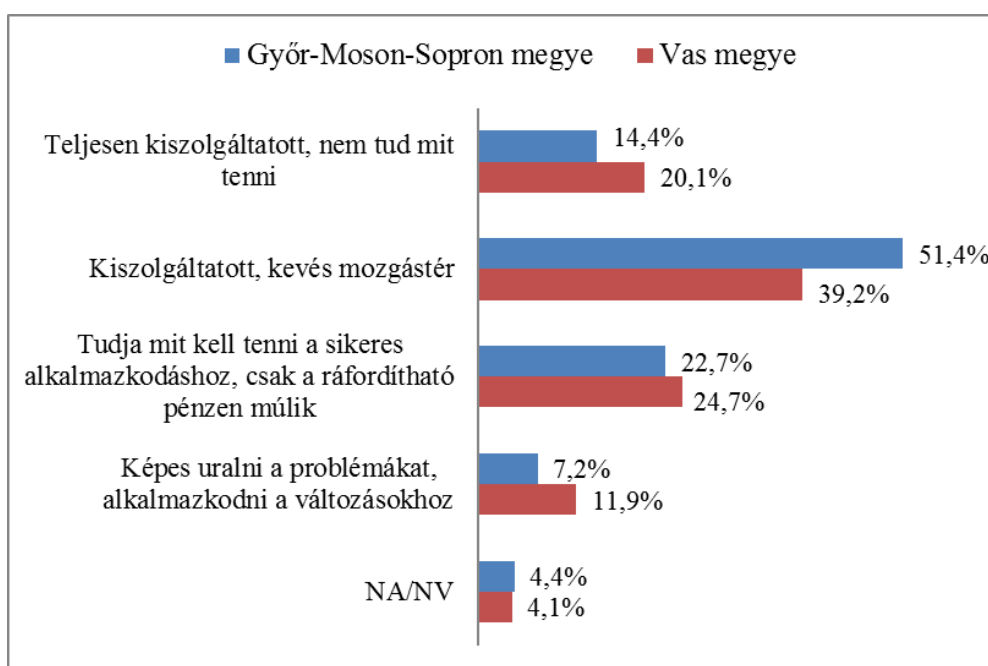
A 23. ábrából látszik, hogy a többség a gazdálkodási eredmény romlásával kísért jelenségnek tekinti az éghajlatváltozást, ami a megyénkénti összes válasz százalékában a válaszadók átlagosan 56,8%-át érinti. Jelentős romlást 17,6%-uk tapasztalt, míg közel hasonló arányban 17,1% nyilatkozott úgy, hogy az éghajlatváltozás nem befolyásolta a gazdálkodásuk eredményességét. Javulásról egy-egy fő számolt be mindkét vizsgált megyében.

A saját és gazdálkodásuk éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodóképességének megítélése kapcsán fontos, hogy miután a kérdőív rámutatott arra, hogy milyen arányban hallottak, érzékelik és tapasztalják a gazdálkodók az éghajlatváltozást és pontosan milyen változásokat tulajdonítanak neki, felmerül a kérdés, hogy mindezek tükrében mennyire érzik kiszolgáltatottnak magukat.

A 24. ábra alapján látszik, hogy bár a megyénkénti összes válasz százalékában a kiszolgáltatottak aránya a legmagasabb (45,1%), kiemelkedően Győr-Moson-Sopron megyében, a korábbi kutatásokhoz képest jelentős azoknak a száma (arányaiban 22,7%), akik tudják mit kell tenni a sikeres alkalmazkodáshoz, még akkor is, ha az alkalmazkodás ez esetben sem

egyértelmű, befolyásolja azt a ráfordítható pénzüsszeg. Itt meg kell említeni azonban egyrészt a hatékonyságnövelő beruházások elhúzódoan keletkező hasznait, másrészt a pályázatokon nyerhető összegeket, melyek mezőgazdasági felhasználásuk előmozdítására és segítésére szervezetek alakulnak, és pályázatfigyelő- és író irodák szakosodnak országszerte.

A két szélsőséget is még, illetve már számottevő arányban képviselik. Teljesen kiszolgáltatottnak érzi magát és nem tudja mit kell tenni a megkérdezettek 17,3%-a, míg már 9,6% azoknak az aránya, akik úgy nyilatkoztak, hogy hátráltató tényezők nélkül képesek uralni a változásokat és alkalmazkodni azokhoz. A megkérdezettek 4,3%-a nem adott választ erre a kérdésre.



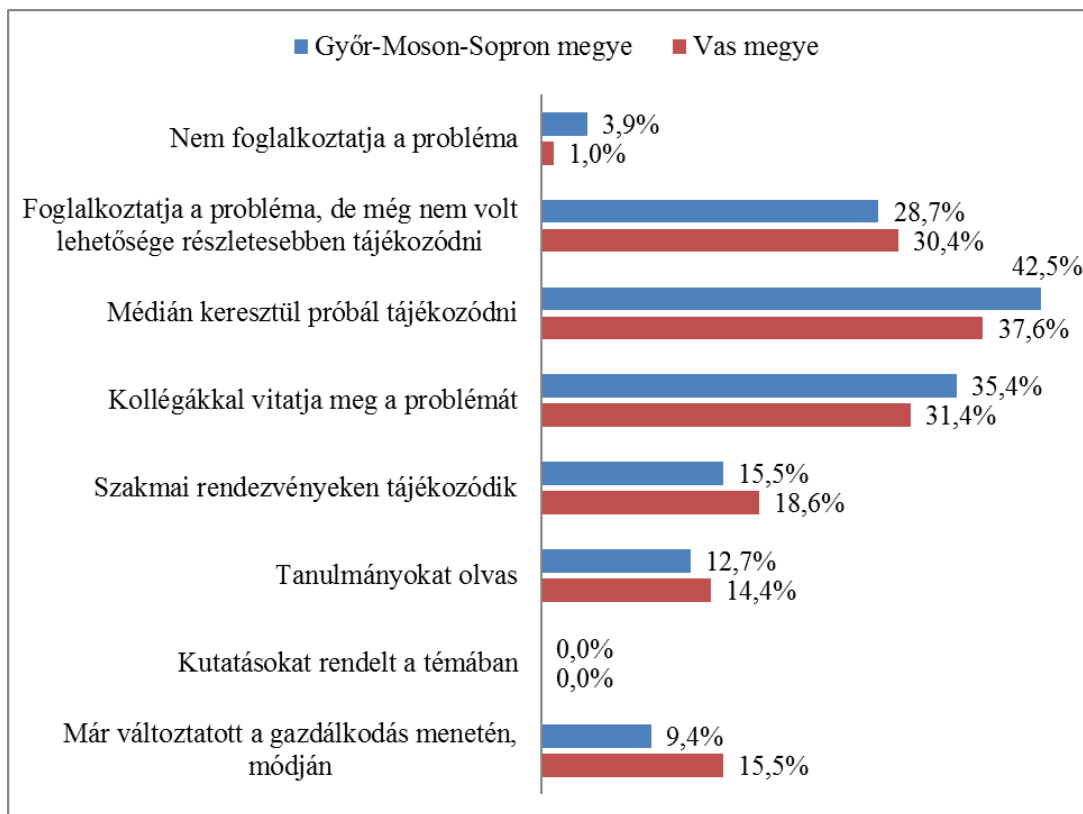
**24. ábra Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodóképesség megítélése a megyénkénti összes válasz százalékában**

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

A tájékozódás, probléma iránti érdeklődés tekintetében a következő kérdéskör célja annak felderítése volt, hogy *vajon a gazdálkodók tájékozódnak-e és ha igen, honnan az éghajlatváltozásról, ha tudjuk, hogy 96%-uk tapasztalja az éghajlatváltozást, 75%-uk érzi a jelenben is hatását és szintén 75%-uknál a gazdálkodás eredményességének romlásával járt.* A kapott eredményeket a 25. ábra mutatja.

A korábban is viszonylagos érdektelenséget mutató közel 3% az, akiket nem foglalkoztat a probléma. Győr-Moson-Sopron megyében a válaszadók 9,4%-a, míg Vas megyében 15,5%-a az a réteg, akik már változtattak is a gazdálkodás menetén. A tájékozódás forrásai közül kiemelkedő a médián keresztüli tájékozódás 42,5 és 37,6%-ban, illetve a kollégákkal történő

megvitatás 35,4 és 31,4%-ban. Kevesebben vannak, akik a szakmai rendezvényeken is részt vesznek (15,5 és 18,6%), de ahhoz elég jelentős ez az arány is, hogy azok fontossága vitathatatlan legyen, s a tanulmányokat is viszonylag magas arányban 12,7 és 14,4%-ban olvassák. Kutatásokat a megkérdezettek közül senki sem rendelt a témában. 28,7% , illetve 30,4%-át a megkérdezetteknek ugyan foglalkoztatja a probléma, de nem volt lehetőségük részletesebben tájékozódni.



**25. ábra Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdésének megítélése a válaszadók megyénkénti számának százalékában**

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

*Megállapítható, hogy a lehetséges információforrások magas száma a közeljövőben az említett utóbbi csoport számára - akiket foglalkoztat a probléma, de nem volt lehetőségük részletesebben tájékozódni - is lehetővé teszi a tájékozódást, amiben a televízió, rádió és a nyomtatott sajtó éppolyan hatékony eszköz lehet, mint az internet. A személyes kapcsolatok jelentősége a gazdák esetén ezeknél a válaszoknál is megmutatkozik és az egymás közötti kommunikáció valószínűleg az éghajlatváltozással kapcsolatos információk terjesztésében is meghatározó lesz éppúgy, ahogy az alkalmazkodás következőkben vázolt alkalmazott módszereinek elterjesztésében, megítélésében.*

A megtett, illetve tervezett adaptációval kapcsolatosan fontos lehet a gazdálkodásra vonatkozó ismeretek forrásainak vizsgálata, ahol sarkalatos kérdés a tudatosság, az esetlegesen szakirányú (mezőgazdasági) végzettség, illetve az öröklés útján szerzett gazdaság. A legtöbb gazdálkodó családja több generációra visszamenően foglalkozik a mezőgazdasággal, így a fiatalok ebben nőnek fel és vagy nagyon megszeretik és folytatják, vagy bizonytalanok, így a tanulmányaikban nem ezt helyezik a középpontba. Természetesen vannak teljesen kiábrándultak is.

A kutatás eredményei kiugróan az „öröklés” felé mutatnak, hiszen Győr-Moson-Sopron megyében a megkérdezettek 67,4%-a, míg Vas megyében a 69,7%-a felmenőktől, rokonoktól szerezte a gazdálkodásra vonatkozó ismereteit. Második helyen a munkatapasztalat áll (s ez a kettő leginkább együtt jár úgy, mint egy öröklött gazdaságban eltöltött tanulási idő) 40,9 és 33,5%-kal. 20% körüli a középiskolai ismeretszerzés, 18% a TSZ, állami gazdaság, 16,5% az ismerős, barát, kolléga, 15% a felsőfokú iskola és végül 7% az alapfokú iskola.

Az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz való eddigi alkalmazkodási módokat vizsgáló kérdésre adott válaszok sokszor összemósódtak a következő kérdésre adott válaszokkal, azaz a jövőben tervezett alkalmazkodási módokkal. A nyitott kérdésre sokféle válasz érkezett, melyeket a gyakoriságok vizsgálatánál nyolc, később a hipotézisek vizsgálatánál és a modell felállításánál öt csoportba soroltam be, a könnyebb elemezhetőség és áttekinthetőség érdekében.

Az előrevetített vízszűkösség ellenére többen az öntözést tartják a legjobb adaptációs megoldásnak, így annak magas aránya és nemzetgazdasági szempontból is kiemelt jelentősége miatt külön válaszlehetőségként szerepel. Vannak olyanok is, akik az öntözést egyéb technikákkal – melyek később külön is említésre kerülnek – kombinálva alkalmazzák. A válaszok ezen kívül a fajtaváltás és technológiaváltás köré csoportosultak, illetve többen ez utóbbi két lehetőség kombinációját tartják az optimális adaptációs megoldásnak.

Mivel a már megtett változtatások és a jövőben tervezett változtatások között nagy az átfedés, így az egyes kategóriákba tartozó és említett megoldási lehetőségek egy helyen, a következő felsorolásban olvashatók.

Az **öntözés** alatt az öntözőrendszer kiépítését, vagy a meglévő öntözőrendszer fejlesztését, bővítését, esetenként csepegtető öntözés kialakítását említik. Meg kell jegyezni, hogy a mélyinterjúk is hasonló eredményeket hoztak.

A **fajtaváltás** minden esetben szárazságtűrőbb fajták termesztését jelenti, amiről a gazdák a szaklapok segítségével folyamatos tájékoztatást kapnak. Az interjúkban többen nyilatkoztak úgy, hogy a külföldi nemesítések helyett a magyar fajták fele fordulnak, melyek a hazai fejlesztés miatt talán jobban alkalmazkodnak a hazai időjárási viszonyokhoz.

Összefoglalva:

- mélyebben gyökerező, rezisztens növényfajokat választanak,
- inkább őszi vetésű növények termesztésére helyezik a hangsúlyt,
- csapadékiigényes növényeket csak kedvező talajszerkezetű és klímájú területeken vetnek,
- előnyben részesítik a rövid tenészedőt és az
- okszerű vetésváltást is.

A **technológiaváltás, technológiafejlesztés**be rövid összegzés után a következő válaszokat soroltam: először is a talaj nedvességtartalmának megőrzésére koncentráló, technológiaváltással, fejlesztéssel összekapcsolódó válaszok között szerepel a szántás nélküli talajművelés, szántás vagy tárcsázás után a talaj azonnali lezárása, gyűrűshengerrel vetés és a csökkentett menetszámú talajművelés. „Amit kinyitottunk, azonnal le is kell zárni.” – szerepelt válaszként az egyik kérdőívben. Említették még a részben forgatás nélküli talajelőkészítést, a nedvességmegőrző talajművelést és azt, hogy a talajművelésnél használatos munkagépek a visszatömörítésre koncentráljanak, s így ne hagyják a talajt kiszáradni, illetve az aratás után minél hamarabb végezzék el a tarlóhántást. Volt, aki a szántás idejének kitolását, s olyan is, aki a gépi földmunkák esőzés után lehetséges azonnali elvégzését javasolta, alkalmazza. Az ésszerű növényfedés is a nedvességtartalom megőrzését segítheti.

A technológiafejlesztést hangsúlyozó válaszok: általánosabb megfogalmazás ugyan, de ide sorolható a szántóföldi kultivátor - közismert nevén „gruber” - alkalmazása, azaz mélyebb forgatás nélküli vagy a félintenzív talajművelés. Többen a fóliasátrak felállításával vagy vándor fóliarendszer kialakításával, illetve árnyékolással védekeznek az éghajlatváltozás hatásai ellen. Kifejezetten a jégkárookra válaszul, az elmúlt évek rossz tapasztalatai és jelentős jégkárai után, többen alkalmaznak jéghálót.

Az állattartásban a fedett istálló és takarmánytároló építése a cél, illetve például a baromfitartásban a légkondicionált istálló kialakítása.

Voltak olyan válaszok, melyeket külön-külön nehéz lett volna elemezni és az úgy kapott vizsgálatok következtetések levonására kevésbé lettek volna alkalmasak, így ezen megol-

dásokat foglalja össze az „*Egyéb*” kategória. Ide tartoznak egyrészt olyanok, mint a vetés-szerkezet módosítása, a korábbi vetés, az eltolt művelési időpontok, a kukorica ritkább tér-állásban történő vetése, vagy a mulcstechnológia alkalmazása. A nedvesség megőrzésére talajtakarás és fokozott mulcsozás jelenthet megoldást, például búza esetén a szalma szétterítése bálákba gyűjtés helyett.

Volt olyan megkérdezett, aki azt mondta, hogy „még egyszer annyit vetek ősszel, mint tavasszal, mert az aszály miatt kiszáradnak a növények.” A több őszi vetés mellett a tavaszi vetés kihagyása is jellemző. Ide soroltam továbbá a növényvédelemmel kapcsolatos válaszok közül az őszi lemosó permetezést, a kevesebb növényvédőszer használatát, a nagyobb lombhagyást, a kevesebb csonkázást és a vágóeszközök folyamatos fertőtlenítését a szőlő- és gyümölcsstermesztésben. Kiemelték a több és magasabb minőségű növényvédőszer alkalmazását a szántóföldi művelésben, ahol fontos a kártevők irtása. Megemlítésre került az integrált növényvédelem is. Kulcskérdéssé vált a talajerő-utánpótlás fokozottabb betartása: szervestrágyázás előtérbe kerülése, zöldtrágyázás és így a talajélet fokozása, kevesebb műtrágya használata mellett vagy nitrogéngyűjtő lucerna vetésváltásba való integrálásával.

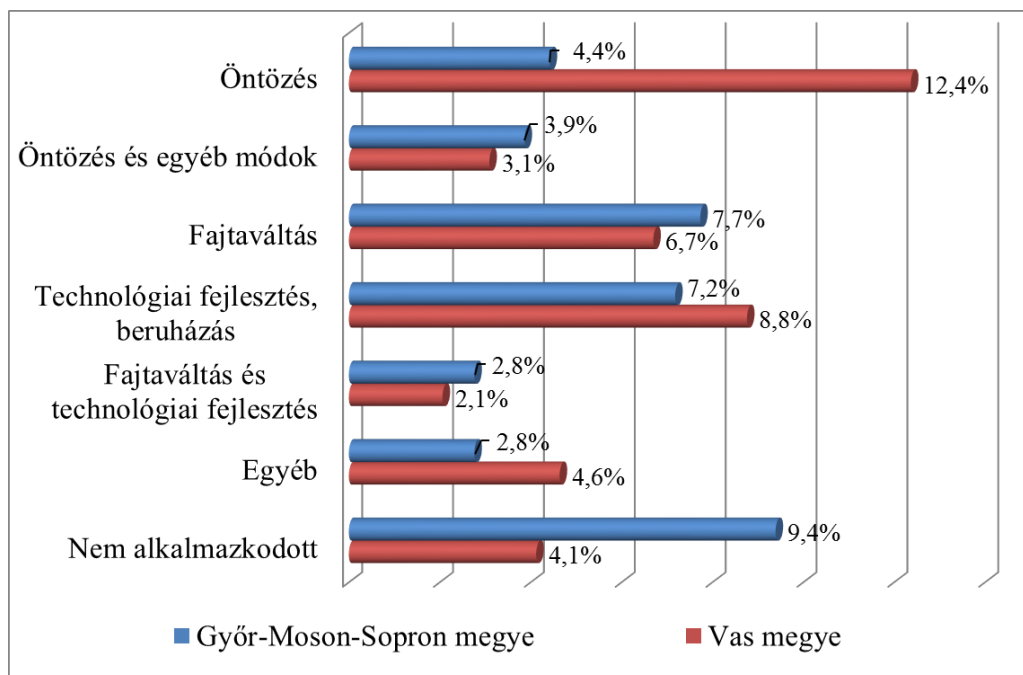
A rugalmasság, több lábon állás és a vetés-szerkezet sokszínűsége a diverzifikáció felé mutató megoldásokként jelentkeztek.

Aki nem változtatott és nem is tervezi azt, az döntését vagy az anyagi feltételek hiányával magyarázza, illetve a méhészetek esetén azzal, hogy nem ismert olyan beavatkozást, amit alkalmazhatna, kivéve talán a kaptárak szigetelését.

A 26. és 27. ábrák mutatják a már megvalósított, illetve a jövőben tervezett változtatások főbb csoportjait. Fontos megjegyezni, hogy a Győr-Moson-Sopron megyei válaszadók 36,1%-a, a Vas megyeiek 41,7%-a válaszolta meg ezt a kérdést.

Nyitott kérdés révén sajnos nem minden esetben válaszolták meg az utolsó két kérdést, ami azt jelenti, hogy a megvalósított alkalmazkodásnál a Győr-Moson-Sopron megyei megkérdezettek 63,88%-a, míg a Vas megyeiek 58,26%-a nem adott semmiféle választ a kérdésre. Az ábra ezt nem tartalmazza, a könnyebb áttekinthetőség érdekében.

Megállapítható, hogy Győr-Moson-Sopron megyében magas azoknak az aránya, akik nem alkalmazkodtak, illetve az alkalmazkodásban a fajtaváltás (7,7%) és a technológiaváltás és/vagy -fejlesztések megvalósítása (7,2%) a domináns, s csak 4,4%-uk választotta kizárólagosan az öntözést, mint megoldást, illetve 3,9%-uk az öntözés egyéb alkalmazkodási módokkal való kombinációját. Így az öntözés a válaszok összesen 8,3%-ban, azaz ha csak a válaszadókat nézzük, a negyedében szerepelt.



**26. ábra Az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz való alkalmazkodás eddig megvalósított módjai a megyénkénti összes válaszadó százalékában**

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

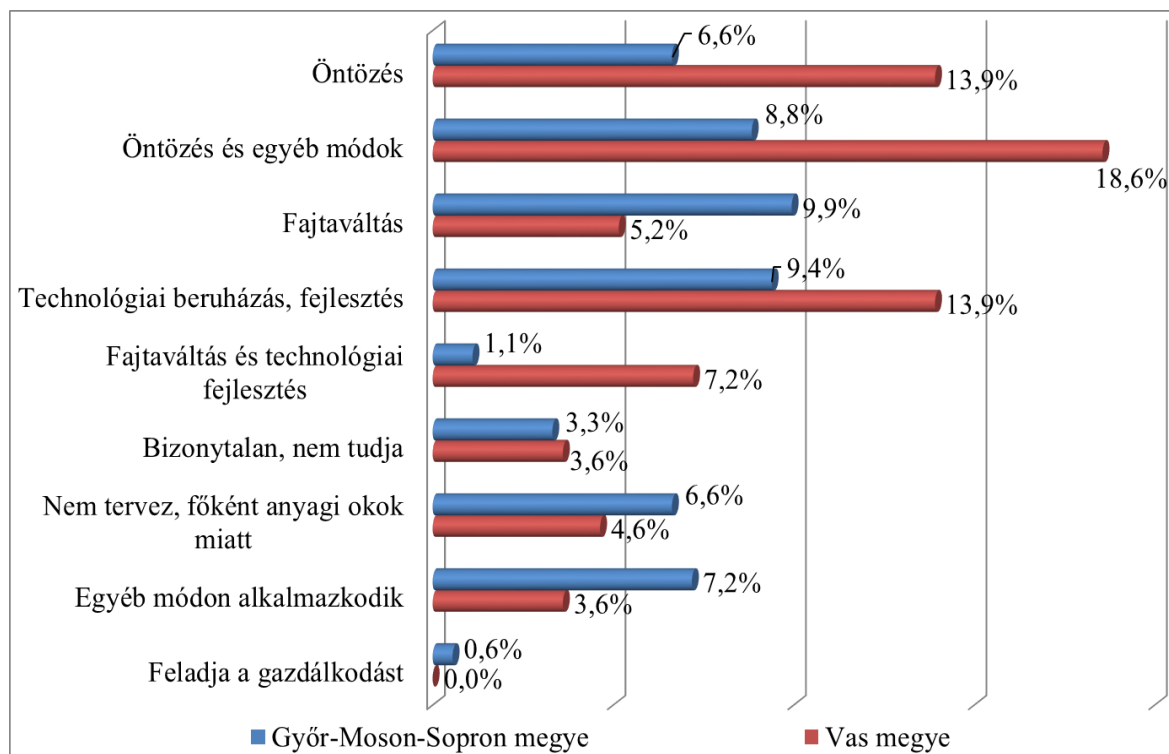
Vas megye esetén az öntözés és annak egyéb módokkal kombinált változatát a válaszadók 15,5%-a preferálta, a technológiai fejlesztést 8,8%, a fajtaváltást 6,7%, a fajta- és technológiaiváltást (-fejlesztést) együtt pedig 2,1%. Egyéb módon 4,6%-uk alkalmazkodott és alacsony a nem alkalmazkodók aránya is.

A jövőben tervezett változtatások, a már megtett változtatásokhoz hasonló besorolási elveket alkalmazva a 27. ábrán kerültek összegzésre, kiegészítve az anyagi okok miatt alkalmazkodást nem tervező és a bizonytalan, illetve a megoldást a gazdálkodás beszüntetésében látó válaszokkal.

A 27. ábrából látszik, hogy az előző kérdésre adott válaszok arányai ennél a kérdésnél is visszaköszönnek. Győr-Moson-Sopron megyében a kérdőíveknél 46,4%-ban nem válaszoltak erre a kérdésre, de ez az arány alacsonyabb a Vas megyei kitöltések esetén (29,4%).

A kapott válaszok között Győr-Moson-Sopron megyében ismét domináns a fajta- (9,9%) és technológiaváltás (-fejlesztés) (9,4%), de közeli az aránya a csak az öntözésben (6,6%) és az öntözést egyéb módokkal kombinálni szándékozó válaszadóké (8,8%). Bár az öntözést tervezők aránya jelentős, bizakodásra adhat okot, hogy többségük nem az egyáltalán állást választja, és adott esetben rendelkezik másik alternatívával is, ha a vízgazdálkodás az öntözéses művelés visszaszorítását követelné meg. Egyéb módokon alkalmazkodik a megyében a válaszadók 7,2%-a, de szintén magas az anyagi okok miatt alkalmazkodást nem tervezők

részaránya (6,6%). 3,3%-uk bizonytalan, nem tudja, hogyan alkalmazkodjon és van a megyében egy olyan megkérdezett gazdálkodó is, aki a gazdálkodás megszüntetését fontolgatja.



**27. ábra Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás érdekében tervezett változtatások a közeljövőben, a megyénkénti összes válasz százalékában**

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

Vas megyében kiemelkedő az öntözés prioritása, önmagában a válaszadók 13,9%-a jelölte meg, mint jövőbeni alkalmazkodási módot, kombinálva pedig a 18,6%-uk. Szintén jelentős emellett a technológiaváltás és -fejlesztés (13,9%), s nem elhanyagolható a fajtaváltás (5,2%) módszere, illetve a fajtaváltást technológiaváltással kombinálók aránya sem (7,2%). 4,6%-uk nem tervez, főként anyagi okok miatt, 36,6%-uk választ egyéb módokat és szintén 3,6%-uk bizonytalan, nem tudja hogyan alkalmazkodjon.

*Összefoglalva megállapítható, hogy mind a tervezett, mind a megvalósított alkalmazkodás esetén előtérbe kerül az öntözés, a technológiaváltás vagy -fejlesztés, de ez utóbbi fajtaváltással való kombinációja, illetve a csak fajtaváltással vagy egyéb, későbbiekben az egyéb módon vagy rugalmas gazdálkodással való alkalmazkodásként definiált kategória sem elhanyagolható a kapott válaszok alapján. A nem alkalmazkodók és a bizonytalanok száma alacsony, és szintén elenyésző a gazdálkodás feladását tervező, helyzetüket kilátástalannak ítélik aránya is. Az alkalmazkodás gátjaként az információhiány nem, de a pénzügyi feltételek hiánya említésre kerül.*



#### 4.4. A jellemzők közti összefüggések kimutatása

A kérdőív kérdései vagy alapvetően minőségi ismérvekre vonatkoztak, vagy a mennyiségi ismérvek kerültek átalakításra. Ennek megfelelően az ismérvek közti kapcsolat meglétét függetlenség-vizsgálattal igazoltam, az IBM SPSS Statistics 22 számítógépes program felhasználásával. A meglévő kapcsolat erősségét a Cramer V mutató adta meg.

A kérdéscsoportonkénti vizsgálatban a két megyére vonatkozóan a disszertáció témaköréhez kapcsolódóan a következő főbb kapcsolatokat állapítottam meg.

##### 4.4.1. A szocio-demográfiai adatok kapcsolatainak vizsgálata

Mindkét megyére erős kapcsolat jellemző az életkor és az éghajlatváltozás érzékelése, illetve a „hol hallott az éghajlatváltozásról?” kérdésre adott válaszok esetén. Itt a Cramer V mutató értéke 0,701, vagyis erősen közepes kapcsolat figyelhető meg az 51 év feletti gazdálkodóknál Győr-Moson-Sopron megyében, akik jellemzően nem a TV-ből, rádióból és az agrárszakmai szervezetnél hallottak az éghajlatváltozásról. A Vas megyei mezőgazdasági termelőknél az összefüggés erősen közepes,  $V=0,65$ , azonban jellemző kombinációk nem tárhatók fel a vizsgált tényezők között.

A lakóhely nagysága Győr-Moson-Sopron megyében közepes ( $V=0,419$ ) kapcsolatot mutat a saját eszközzel ellátott gazdasági tevékenységek számával. A saját eszközzel ellátott agrotechnikai tevékenységek közül az öntözés jellemző a 2001-5000 fő közötti falvakra, míg az 5001-10000 lélekszámú települések esetén a talajművelés, a trágyázás/talajerő-utánpótlás és az öntözés is domináns.

Vas megyében a lakóhely és az éghajlatváltozás iránti érzékenység közti kapcsolat  $V=0,479$ , azaz közepes. A Vas megyében élő gazdálkodókat jellemzően foglalkoztatja a klímaváltozás problémája, melynek hatására már változtattak is a gazdálkodásuk menetén, valamint az ehhez szükséges információkat a legtöbben a médiából szerzik be, onnan tájékoznak.

A művelési terület használatában domináns művelési ág Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,69$  és Vas megyében  $V=0,66$  erősségekben a fő tevékenységgel mutat összefüggést, ami természetesen várható is volt. A legelő/kaszáló az állattartásra, az erdő nagy területe nagy valószínűséggel erdőgazdálkodásra, a gyümölcsös gyümölcsstermesztésre, a szántó növénytermesztésre és állattartásra, valamint a nagy területű szőlő szőlőtermesztésre és gyümölcsösre utal.

A művelési terület és a saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenység között is erős kapcsolat mutatható ki, Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,633$ , Vas megyében  $V=0,569$  erősséggel. Győr-Moson-Sopron megyében a szántó esetén az öntözés kivételével mindegyik agrotechnikai tevékenység; legelő esetén a talajművelés és a trágyázás; gyümölcsösben a talajművelés, növényvédelem, öntözés és betakarítás; valamint a kertgazdálkodásnál az öntözés, vetés és betakarítás jellemző. Vas megyében hasonló eredmények születtek.

A gazdálkodók által megművelt terület és az éghajlatváltozásról szerzett információk származási helye között Győr-Moson-Sopron megyében erős kapcsolat ( $V=0,705$ ) látható a kérdőíves megkérdezés eredményei alapján, azonban Vas megyében nem jellemző a vizsgált két szempont közötti korreláció.

A mezőgazdasági területnagyság és a termelők éghajlatváltozással kapcsolatos tapasztalatai között mindkét vizsgált megyében rendkívül erős összefüggés figyelhető meg. Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,908$ , Vas megyében  $V=0,893$  a kapott érték. Jellemző a hőmérséklet emelkedése, a hőhullámok és aszályos időszakok gyakoriságának és hosszának, valamint a szélviharok számának növekedése és a betegségek nagyobb arányú elterjedése, mint tapasztalás a mezőgazdasági gazdálkodók részéről az érintett megyékben.

Mindkét vizsgált megyében a fő tevékenység és az éghajlatváltozás érzékelt hatásai között erős kapcsolat figyelhető meg, Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,889$ , Vas megyében  $V=0,882$ . A tapasztalatok megegyeznek a területnagyság vonatkozásában leírtakkal.

A gazdálkodás fő célja Győr-Moson-Sopron megyében ( $V=0,552$ ) és Vas megyében ( $V=0,547$ ) is a saját eszközzel ellátott agrotechnikai tevékenységgel mutat erősen közepes korrelációt. Vas megyében az önellátásra és eladásra egyaránt termelő gazdálkodók jellemzően a talajművelésnél, növényvédelemnél és betakarításnál/szüretnél alkalmaznak saját gépeket/eszközöket. Azok a gazdálkodók, akiknél a gazdálkodás fő célja csak az áruterelés, ők a vetést is saját eszközökkel végzik. Győr-Moson-Sopron megyei mezőgazdasági termelőknél a két aspektus között kisebb a szignifikáns összefüggés.

A mezőgazdasági vállalkozások formája az éghajlatváltozásról meglévő információk származási helyével ( $V=0,759$ ) és az éghajlatváltozás, mint probléma kérdésével ( $V=0,582$ ) mutat összefüggést Győr-Moson-Sopron megyében. A Győr-Moson-Sopron megyében gazdálkodó őstermelők elsősorban a televízióból, rádióból, napi és heti lapokból; az egyéni vállalkozók a televízióból, rádióból tájékozódnak az éghajlatváltozásról, valamint nagyobb rendszerességgel vesznek részt agrárszakmai szervezetek rendezvényein. Az éghajlatváltozást,

mint problémát az őstermelők a kollégákkal vitatják meg, az egyéni vállalkozók a kollégákkal folytatott beszélgetéseken kívül a médiából és a különböző mezőgazdálkodással foglalkozó tanulmányokból értesülnek a klímaváltozás problémáiról.

#### **4.4.2. A gazdálkodásban eltöltött idő, az aggodás és a saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek számának kapcsolatai**

A saját eszközzel ellátott agrotechnikai tevékenységgel Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,477$ , Vas megyében  $V=0,455$ ; az éghajlatváltozásról szerzett információk származási helyével Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,674$  és Vas megyében  $V=0,61$ ; valamint az éghajlatváltozás kérdésének aktualitásával is közepes a kapcsolat: Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,511$ , Vas megyében  $V=0,534$ .

A saját eszközzel ellátott agrotechnikai tevékenység meghatározó szerepe szintén jelentős mindkét megyében. Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,501$  a kapcsolata az aggodással, azaz mennyire tölti el félelemmel az éghajlatváltozás a gazdálkodókat. Aki minden tevékenységet el tud látni saját eszközzel, az egyáltalán nem, vagy csak kevésbé aggodik.

Szintén ebben a megyében ( $V=0,886$ ) jellemző a kapcsolat a saját eszközzel ellátott agrotechnikai tevékenységek és az éghajlatváltozás érzékelt hatása között, s ezzel Vas megyében ( $V=0,916$ ) is található erős összefüggés. Vas megyében ezen kívül az éghajlatváltozás gazdasági ágakra gyakorolt hatásával is közepes ( $V=0,5$ ) az összefüggés. Aki szinte minden tevékenységet el tud látni saját eszközzel az vagy nagyon negatívan, vagy inkább pozitívan ítéli meg az éghajlatváltozás jelenlegi és jövőbeli gazdasági ágazatokra, szférákra gyakorolt hatását.

Győr-Moson-Sopron megyében a tervezett adaptációval  $V=0,508$ -as a kapcsolata a saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységeknek. A talajművelést ellátni tudó gazdálkodók általában a szárazságtűrő növényfajták termesztésében látják a lehetőséget. Azon mezőgazdasági termelők, akik egyáltalán nem rendelkeznek saját eszközzel a tevékenységeik ellátáshoz, azok fajta- és technológiaváltást, illetve azon gazdálkodók, akik egyszerre több tevékenységet is el tudnak látni, azok az öntözési rendszer kialakítását és a tevékenységeik diverzifikálását tervezik válaszul a klímaváltozásra.

#### 4.4.3. Az éghajlatváltozás érzékelése és az adaptációs magatartás összefüggései

Az éghajlatváltozásról szerzett információk származási helye szignifikánsan összefügg Győr-Moson-Sopron megyében azzal, hogy a gazdálkodók mennyire érzik aktuálisnak az éghajlatváltozás problémáját ( $V=0,71$ ). Az éghajlatváltozásról szerzett információk származási helye erős sztochasztikus kapcsolatot mutat Győr-Moson-Sopron megyében az éghajlatváltozás érzékelt hatásaival ( $V=0,881$ ), valamint közepesen erős kapcsolatot a megvalósított ( $V=0,681$ ) és a tervezett adaptációval ( $V=0,67$ ) is.

Vas megyében ez a jellemző az aggodással ( $V=0,625$ ), az alkalmazkodás kérdésével való foglalkozással ( $V=0,671$ ) és a megvalósított adaptációval ( $V=0,674$ ) mutat közepesen erős kapcsolatot.

Győr-Moson-Sopron megyében az éghajlatváltozás tapasztalásának időtartama és a tapasztalt változásokkal való kapcsolat között rendkívül erős kapcsolat van ( $V=0,927$ ). Az éghajlatváltozás tapasztalásának időtartama és az alkalmazkodás kérdésével való foglalkozás között erős ( $V=0,704$ ), míg a gazdálkodás alkalmazkodóképességével ( $V=0,589$ ) közepes sztochasztikus kapcsolat jellemző. Vas megyénél ez a változó csak az alkalmazkodás kérdésével való foglalkozással mutat szoros kapcsolatot ( $V=0,685$ ).

Az éghajlatváltozás tapasztalt hatásai jellemzően nagy összefüggéseket mutatnak a vizsgált paraméterekkel. Győr-Moson-Sopron megyében rendkívül erős a sztochasztikus kapcsolata az alkalmazkodóképesség megítélésével ( $V=0,901$ ), valamint a tervezett adaptációval ( $V=0,916$ ). Vas megyében az alkalmazkodóképesség megítélésével ( $V=0,908$ ) kapcsolatban figyelhető meg rendkívül erős korreláció.

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése a már megtett adaptációs lépésekkel mutat közepes összefüggést, Győr-Moson-Sopron megyében ( $V=0,522$ ) és Vas megyében ( $V=0,546$ ) is, valamint Vas megyében a tervezett adaptációs lépésekkel is közepes ( $V=0,481$ ) erősségű a kapcsolat. Mindkét megyére igaz, hogy aki valamilyen módon tájékozódott a lehetőségekről és foglalkoztatja a probléma, az élt az öntözés, a fajta- és/vagy technológiaváltás adaptációs lehetőségével.

A már megtett és a tervezett adaptációs lépések között Győr-Moson-Sopron ( $V=0,592$ ) és Vas megyében is közepes ( $V=0,406$ ) a kapcsolat.

Mindegyik megye esetén elmondható, hogy aki az öntözést választotta, az a jövőben is azt és az ahhoz kapcsolható egyéb módokat preferálja. A fajtaváltással alkalmazkodók a jövőben is ezt tervezik, illetve technológiaváltással és/vagy -fejlesztéssel kombinálnák. Aki

technológiaváltást és/vagy -fejlesztést eszközölt, a jövőben is további technológiai fejlesztésekben gondolkodik, hasonlóan az öntözés mellett egyéb módokat is választókhöz, akik szintén a megkezdett tevékenységet folytatják.

A többi gazdálkodó egyéb módokon alkalmazkodik, például a termékszerkezet diverzifikálását, a megművelt területek megosztását, magasabb minőségű növényvédőszer alkalmazását, talajtakarást, zöldtrágyázást stb. preferálják.

***Összességében a saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma és minősége meghatározza az éghajlatváltozás gazdálkodási eredményre gyakorolt hatása miatti aggodás mértékét, mert minél felszereltebb, annál kevésbé tart tőle, illetve valószínűleg annál hatékonyabban tudja kivédeni a negatív hatásokat. Az éghajlatváltozás tapasztalt hatásai több egyéb változóval is mutattak szignifikáns kapcsolatot, úgy mint a művelt terület nagysága, a gazdálkodás fő tevékenysége, az alkalmazkodóképesség megítélése, valamint a megvalósított és tervezett adaptációs módszerek. Érdekes az éghajlatváltozás időbeni tapasztalásának kapcsolata a tapasztalás kimenetével és az adaptációval, illetve az éghajlatváltozásról való informáltság mértékének befolyása az adaptációról való tájékozottságra, az éghajlatváltozás várható hatása miatti aggodás mértékére és a kivitelezett, valamint tervezett adaptációra.***

***Fontos hangsúlyozni, hogy a különböző adaptációs módok közti szinergia erősebb összvédelmet tud eredményezni, mint egy-egy hatékony megoldás önmagában; főként ha azt is figyelembe vesszük (ahogy az az 5. fejezetben kimutatásra is kerül), hogy bizonyos adaptációs formák nem alkalmazhatók minden mezőgazdasági tevékenység esetén.***

#### **4.5. A hipotézisek igazolása, illetve elvetése**

A hipotézisek igazolására és elvetésére az SPSS for Windows 22.0 Evaluation matematikai-statisztikai program segítségével 5%-os szignifikanciaszint mellett megállapított Cramer V értékeket és keresztábrákat alkalmaztam, melyek elemzése során a hipotéziseket a kérdőíves felmérés tapasztalatai alapján értékeltem.

***H1: A gazdálkodók klímaváltozással kapcsolatos elképzelése és annak érzékelése nagymértékben befolyásolják azt, hogy a gazdálkodók mennyire érdeklődnek az adaptációs módszerek iránt, mennyire tájékozódnak a lehetőségekről.***

Az SPSS statisztikai program segítségével készített keresztábrák során vizsgáltam a gazdálkodók éghajlatváltozással kapcsolatos elképzelését, azaz hogy mennyire érzik aktuálisnak a klímaváltozás problematikáját, az érzékelt hatásokat és elemeztem az adaptációs lehetőségek iránti érdeklődésükre vonatkozó információkat is.

A kettes keresztábrák elemzése az alább részletezett eredményeket hozta.

Első lépésben megvizsgáltam, hogy attól függően, hogy milyen éghajlatváltozásnak tulajdonított hatásokat érzékelnek, mennyire érzik aktuálisnak a gazdálkodók az éghajlatváltozás problematikáját.

Azokat a hatásokat, melyeket az éghajlatváltozásnak tulajdonítanak a gazdálkodók, döntően a saját bőrükön érzékelik, illetve véleményük szerint hatással van a múlt, jelenre és a jövőre is (XXI. melléklet). Leginkább a gazdálkodók 11 hatást érzékelnek, melyből az összes válaszadó több mint 70%-a tevékenysége során érzékeli az összemosódó évszakokat (82,7%), az aszályos időszakok gyakoriságának növekedését (73,9%), a hóhullámok gyakoriságának növekedését (71,7%), az évi középhőmérséklet növekedését (71,5%), és a kártevők nagyobb arányú elszaporodását (70,7%).

A fent említett 11 hatás közül kiemeltem azokat az eseteket, ahol a hatás érzékelése mellett az éghajlatváltozást elismerik egy, a jelenben zajló folyamatként, azaz a saját bőrükön érzik. Itt azok a hatások, ahol a válaszok százalékos aránya meghaladja a 60%-ot: az évi középhőmérséklet növekedése (60,8%), a szélsőségesen sok csapadékkal járó napok számának növekedése (60,4%), a szélviharos napok számának növekedése (60,1%) és a több jégkár-eseemény (60,4%) mutatkoztak a leggyakrabban említett, érzékelésre befolyást gyakorló tényezőkként. Ahogy a XXII. mellékletből látható, 60%-hoz közelít a többi vizsgált hatás és az éghajlatváltozás jelenben zajló, gazdálkodást befolyásoló hatásának megítélése közti kapcsolat is.

Szintén kiemelendő még, hogy akik nem a saját bőrükön érzik az éghajlatváltozást, azok többsége (mindegyik hatás esetén 20%, vagy 20% feletti aránnyal) olyan jelenségként definiálta, ami a múltban kezdődött, tart a jelenben és a jövőre is hatással lesz. Emellett 10% feletti azok aránya, akik az éghajlatváltozást a közeli jövőre várják; 10% alatti azoké, akik

a távoli jövőre datálják; miközben elenyésző azok aránya, akik szerint nincs hatása. Megállapítható, hogy a gazdálkodók többsége elismeri az éghajlatváltozást és tapasztalja is annak hatásait.

Az eredményeket Cramer V mutató értékei is alátámasztják, ahol Győr-Moson-Sopron megye esetén 5%-os szignifikanciaszint mellett, a mutató értéke 0,309, azaz a kapcsolat gyengén közepes, hasonlóan Vas megyéhez, ahol  $V=0,319$ .

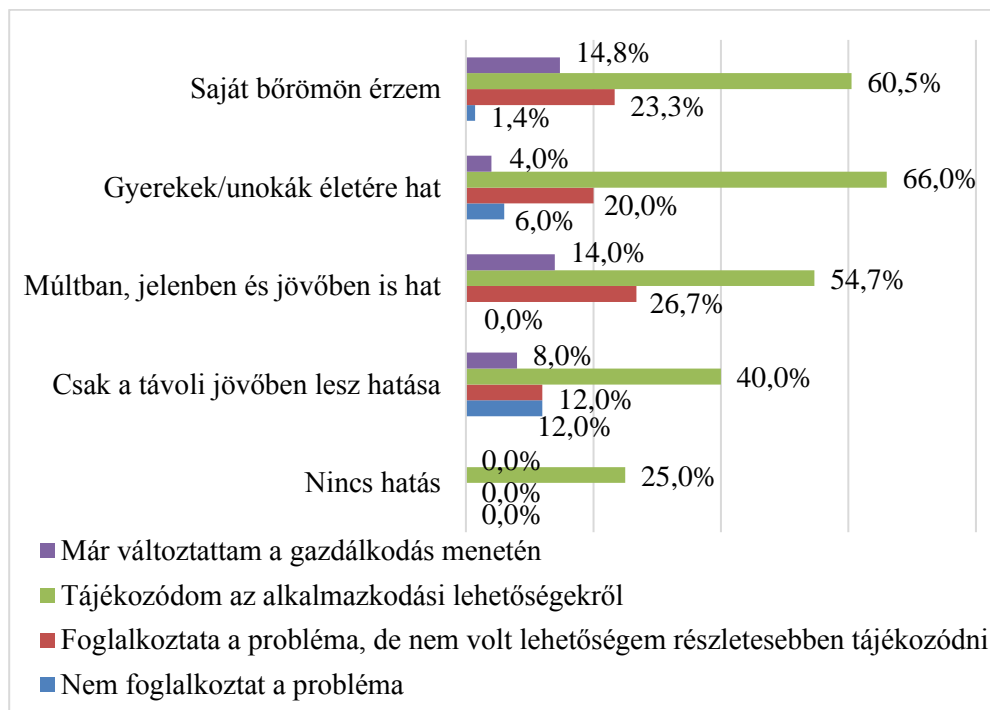
Második lépésként a gazdálkodók éghajlatváltozással kapcsolatos érdeklődését elemeztem, az érzékelt hatásokat figyelembe véve (XXIII. melléklet). A 21 éghajlatváltozással kapcsolatos hatásból a megkérdezett mezőgazdasági termelők 11 hatást emeltek ki, melyek foglalkoztatják őket és tájékozódnak is ezekről. A hatások, ahogy a XXIV. melléklet is mutatja, sorrendben a következők: betegségek gyakoriságának növekedése (65,8%), évi középhőmérséklet növekedése (62,3%), kártevők nagyobb arányú elszaporodása (62,3%), szélsőségesen sok csapadékkal járó napok számának növekedése (61,4%), összemosódó évszakok (60,8%), hótakaróval fedett napok számának csökkenése (60,5%), aszályos időszakok gyakoriságának növekedése (60,2%), több jégkár-esemény (60%), hóhullámok gyakoriságának növekedése (59,9%), új kártevők megjelenése (58,4%) és a szélviharos napok számának növekedése (56,4%).

A XXIV. melléklet alapján a mezőgazdasági termelők kevesebb, mint egynegyedéről mondható el, hogy foglalkoztatja ez az előbb felsorolt 11 éghajlatváltozási hatás, azonban ezekről nem volt eddig lehetősége részletesebben tájékozódni. Ezek közül kiemelendő az, amit a megkérdezettek több, mint 23%-a érzékel: szélviharos napok számának növekedése (24,3%), hóhullámok gyakoriságának növekedése (23,8%), új kártevők megjelenése (23,5%), hótakaróval fedett napok számának csökkenése (23,4%) és összemosódó évszakok (23,3%).

A 11 éghajlatváltozási hatásnál 12-17% között mozog azok aránya, akik tapasztalják ezeket és már változtattak is a gazdálkodásuk menetén. Ezek közül a legnagyobb arányban a szélviharos napok számának növekedése (17%), új kártevők megjelenése (16,4%) és a kártevők nagyobb arányú elszaporodása (16,2%) a jellemzően érzékelt hatások.

Harmadik lépésként az éghajlatváltozás időszerűségét és az adaptáció megítélésének módjait vettem össze. A XXV. melléklet táblázata és a 28. ábra alapján megállapítható, hogy azok, akik tájékozódnak a lehetőségekről azok a saját bőrükön érzik elsősorban a változást, annak hatásait tapasztalták már a múltban is és érzik éppúgy a jelenben, valamint véleményük szerint a jövőben is fogják, hatással lesz a gyerekeik/unokáik életére.

Akik a saját bőrükön tapasztalják az éghajlatváltozást, a legtöbben hajlandóak tájékozódni az alkalmazkodási lehetőségek felől, azonban meg kell említeni, hogy sokan vagy nem tájékozódnak vagy pedig már alkalmazkodtak is a változásokhoz.



**28. ábra Az éghajlatváltozás időszerűségének és az adaptáció megítélésének a kapcsolata az aktualitás megítélése függvényében**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

Ha arányaiban vizsgáljuk, akkor a 28. ábra alapján elmondható, hogy akik az éghajlatváltozást a jelenhez kötik, vagy úgy látják, hogy a közeljövőben a gyerekeik életére hathat, vagy olyan jelenségnek ítélik, ami a múltban, a jelenben és a jövőben is befolyással van az emberiségre, azok többnyire a fenti sorrend alapján 60,5%, 66% és 54,7%-ban tájékozódnak az alkalmazkodási lehetőségekről. 23,3%, 20% és 26,7% azoknak az aránya, akiket foglalkoztat a probléma, de nem volt lehetőségük részletesebben tájékozódni, illetve 14,8%, 4% és 14% azoké, akik már változtattak is a gazdálkodásuk menetén. Elenyésző azoknak a száma és aránya, akiket egyáltalán nem foglalkoztat a probléma.

A három vizsgálat alapján a **H1 hipotézis elfogadásra kerül**, mert a gazdálkodók nagy része érzékeli az éghajlatváltozásnak tulajdonítható időjárás, valamint éghajlati eseményeket és aktuálisnak is érzi a problémát, így foglalkoztatja őket az alkalmazkodás kérdése, függetlenül attól, hogy az adaptációs lehetőségekről a médián keresztül, kollégákkal való beszélgetések útján, szakmai rendezvények alkalmával, vagy tanulmányokból, illetve kutatásokból tájékozódnak.



***H2: Az adaptációt a klímaváltozás okozta kockázatok negatív hatásának felismerése, ismerete ösztönzi, melyet a vállalkozás tevékenységi köre, illetve a vállalkozás gazdasági formája módosíthat.***

A hipotézis igazolásához vagy elvetéséhez két módon közelítettem.

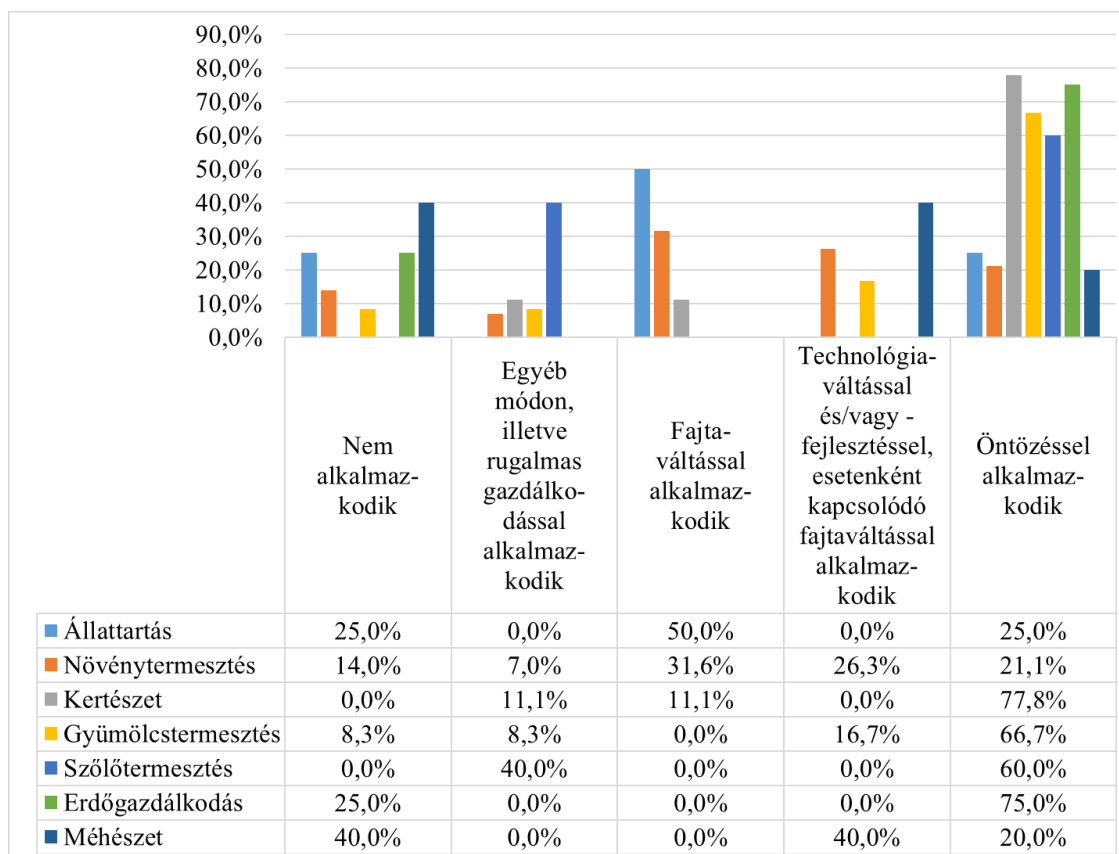
Az első esetben azt vizsgáltam, hogy a gazdaság fő tevékenysége és az éghajlatváltozás gazdálkodási eredményességre gyakorolt hatása hogyan befolyásolja az adaptációt (XXVI. melléklet), másrészt pedig azt igyekeztem feltárni, hogy a vállalkozás gazdálkodási formája és az éghajlatváltozás eredményességre gyakorolt hatása meghatározzák-e az alkalmazkodást (XXVII. melléklet).

A vizsgálat első lépéseként mindkét elemzés során ki kellett szűrni azokat a gazdálkodókat, akik nem válaszoltak az adaptációval kapcsolatban feltett kérdésre, mert esetükben nem tudható, hogy végeztek-e bármilyen módosítást. A megkérdezett 375 gazdálkodóból 225 nem válaszolt az adaptációval kapcsolatos kérdésekre, bár ebből 54,2%-nál romlott az eredményesség az éghajlatváltozás hatására, de voltak olyanok is, akik a hatékonyság javulását tulajdonították az éghajlatváltozásnak, vagy pedig úgy érezték, hogy nem volt hatása.

A fennmaradó 150 gazdálkodó megítélését vizsgálva (XXVI. melléklet), 92-en nyilatkoztak romló, vagy erősen romló gazdálkodási eredményességről, ami 61,3%-ot jelent. Az alkalmazkodó gazdálkodók alapvetően öntözéssel (30%), fajta- és/vagy technológiaváltással (26%) és fajtaváltással (18%) alkalmazkodnak, míg azon gazdálkodók aránya, akik nem alkalmazkodtak 16,7%. Elenyésző az egyéb módon, zöldtrágyázás alkalmazásával vagy rugalmasabb termeléssel (azaz viszonylag alacsony költségű változtatásokkal) alkalmazkodók aránya (9,3%), aminek egyik oka az is lehet, hogy az ide sorolt változtatásokat több gazda nem feltétlenül az éghajlatváltozásra való reagálásként kezdte el már korábban alkalmazni, a benyomások szerint sokkal inkább a fenntartható gazdálkodás jegyében. Az öntözés az összes tevékenység esetén domináns alkalmazkodási forma, de elsődlegesen a romló gazdálkodási eredményességről beszámoló kertészetek, gyümölcs- és szőlőtermesztők és - bár csak második módként - a növénytermesztők számára jelent kiemelt alkalmazkodási formát. Technológiaváltással (-fejlesztéssel) és fajtaváltással egyértelműen a szántóföldi növénytermesztők adaptálódnak, az összes növénytermesztő válaszadó 32,3%-a, köztük olyanokkal, akiknek romlott vagy akiknek nem változott a gazdasági eredményessége az éghajlatváltozás hatására. Az állattartók közül választ adókra az alkalmazkodás hiánya vagy a fajtaváltás volt a jellemző. A méhészetek többnyire romló gazdasági teljesítményről számoltak

be és vagy nem, vagy technológia-fejlesztéssel alkalmazkodtak, mint például a kaptárak szigetelése.

Akiknél romlott a gazdálkodás eredményessége, azokat a 29. ábrán látható adaptációk jellemzik a gazdálkodás fő tevékenységének függvényében.



**29. ábra A romló gazdálkodási eredményességről beszámoló gazdálkodók fő tevékenységei szerint megállapított adaptációs módok aránya**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

Ahogy tehát a 29. ábra is mutatja az állattartásra romló gazdálkodási teljesítmény esetén a fajtaváltás, a növénytermesztőkre leginkább a fajta- és technológiováltás, a kertészetekre és a gyümölcstermelőkre az öntözés, a szőlőtermesztéssel foglalkozókra az egyéb módon vagy rugalmas gazdálkodással történő alkalmazkodás a legjellemzőbb. Az erdőgazdálkodóknál megjelenő öntözés magyarázata az, hogy a fő tevékenységként megjelölt erdőgazdálkodás csak egy a több fő tevékenység közül, így valószínűsíthetően az öntözés a gazdálkodás egyéb tevékenységeit érinti. A méhészetekre a technológiai fejlesztés a legjellemzőbb.

A korábban számolt Cramer V mutató értéke is közepes kapcsolatot mutat Győr-Moson-Sopron megyében a fő tevékenység és az alkalmazott adaptációs módok között, ahol a mutató értéke  $V=0,396$  volt 5%-os szignifikancia-szint mellett.

A gazdálkodás formája, az éghajlatváltozás gazdálkodásra gyakorolt hatása és az adaptációs módok közti kapcsolatot a XXVII. melléklet táblázata szemlélteti.

A választ adó 106 őstermelőre a következő főbb összefüggéseket állapítottam meg. 64-en a teljesítmény romlásáról nyilatkoztak, s közülük legtöbben az öntözést választották (36,5%), de többen a fajtaváltást (13,2%) és a technológiai fejlesztést (9,4%) is bejelölték, míg kevesebben az egyéb módokat, mint az éghajlatváltozásra való reagálást. 27-en voltak azok az őstermelők, akiknek a gazdálkodási eredményessége nem változott az éghajlatváltozás hatására, de jellemzően ők is adaptálódnak fajta-, illetve technológiaváltással. Javult 15 őstermelő eredményessége, de technológiaváltást közülük is többen valósítottak meg.

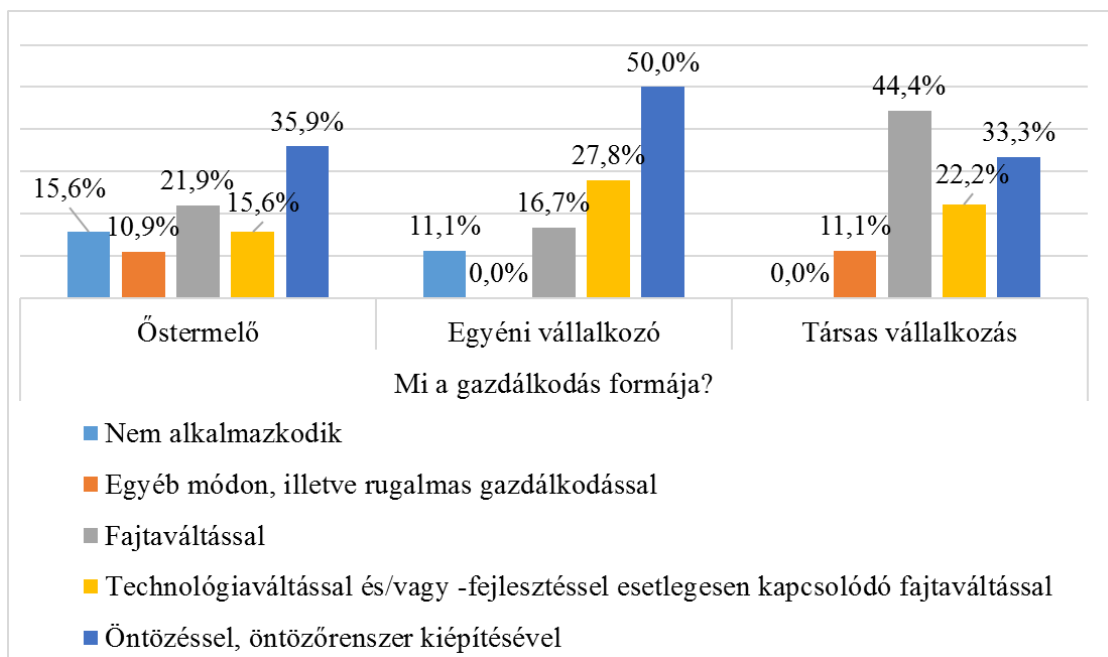
Az egyéni vállalkozók közül (összesen 75 fő) 28-an válaszoltak az alkalmazkodással kapcsolatos kérdésre, akiknek a teljesítménye vagy romlott, vagy nem változott, s ők technológiaváltással (fejlesztéssel) (39,3%) és fajtaváltással (10,7%) adaptálódtak elsősorban.

A társas vállalkozások fele számolt be (31-ből 16-an) döntően romló vagy nem változó gazdálkodási teljesítményről (12 vállalkozás), s náluk az alkalmazkodásában 33,3%-ban szerepelt mind a fajtaváltás, mind a technológia- és fajtaváltás és az öntözés megvalósítása is.

A 30. ábrából látható, hogy az öntözés domináns adaptációs mód, de mindhárom gazdálkodási forma esetén meghatározó a fajta- és technológiaváltás is. A romló gazdálkodási teljesítménnyel rendelkező vállalkozások esetén az egyéni vállalkozási forma az, amelyikre az egyéb alkalmazkodási módok a legkevésbé jellemzőek.

Megállapítható tehát, hogy a gazdálkodási forma alapvetően nem befolyásolja az alkalmazkodási formát az éghajlatváltozás hatásaként romló eredményességgel számoló vállalkozások esetén.

A Cramer V mutató számítása is hasonló eredményt hozott, ahol a fő tevékenység és az eredményesség éghajlatváltozásra gyakorolt hatása között 10%-os szignifikancia-szint mellett Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,314$ , azaz gyenge közepes kapcsolat mutatható ki, míg az eredményesség és a vállalkozási forma közötti kapcsolat vizsgálata a magasabb szignifikancia-szint mellett sem hozott eredményt. Vas megyében ez a vizsgálat nem hozott eredményt egyik összefüggésre sem. A fő tevékenység és az alkalmazkodás között 5%-os szignifikancia-szint mellett Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,396$ , azaz közepes a kapcsolat, míg a gazdálkodási forma és az adaptáció között  $V=0,264$ , gyengén közepes, de ki-mutatható. Vas megyében pedig egyik összefüggésre sem kaptam értékelhető eredményt.



**30. ábra Az éghajlatváltozás hatásaként romló gazdálkodási eredményességről nyilatkozó vállalkozások gazdálkodási forma szerinti adaptációja**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

Így a **H2 hipotézis részben elfogadásra, részben elutasításra** kerül, mert az éghajlatváltozás hatására romló gazdálkodási eredményességű vállalkozások adaptációját a gazdálkodási tevékenység igen, de a gazdálkodás formája nem befolyásolja jelentős mértékben.

**H3: A gazdálkodók adaptációs tevékenységét az éghajlatváltozás tapasztalt vagy előrejelzett hatásai ösztönzik, de a gazdálkodók jelentős része nem valósított meg, illetve nem is tervez adaptációt a gazdálkodási tevékenységében.**

Az éghajlatváltozás hatásainál már csak azok a válaszok szerepelnek, ahol a gazdálkodók igennel válaszoltak valamelyik hatás érzékelésével kapcsolatban, tehát kiemelten csak az érzékelt hatásokat vizsgáltam. Ide az évi csapadékmennyiség csökkenése is beletartozik, mert ott közel azonos a „nem” és az „igen” válaszok aránya. Az érzékelt változások és a megvalósított adaptáció összefüggéseinek vizsgálati eredményeit, a válaszadók számát és arányait a XXVIII. és XXIX. mellékletek mutatják.

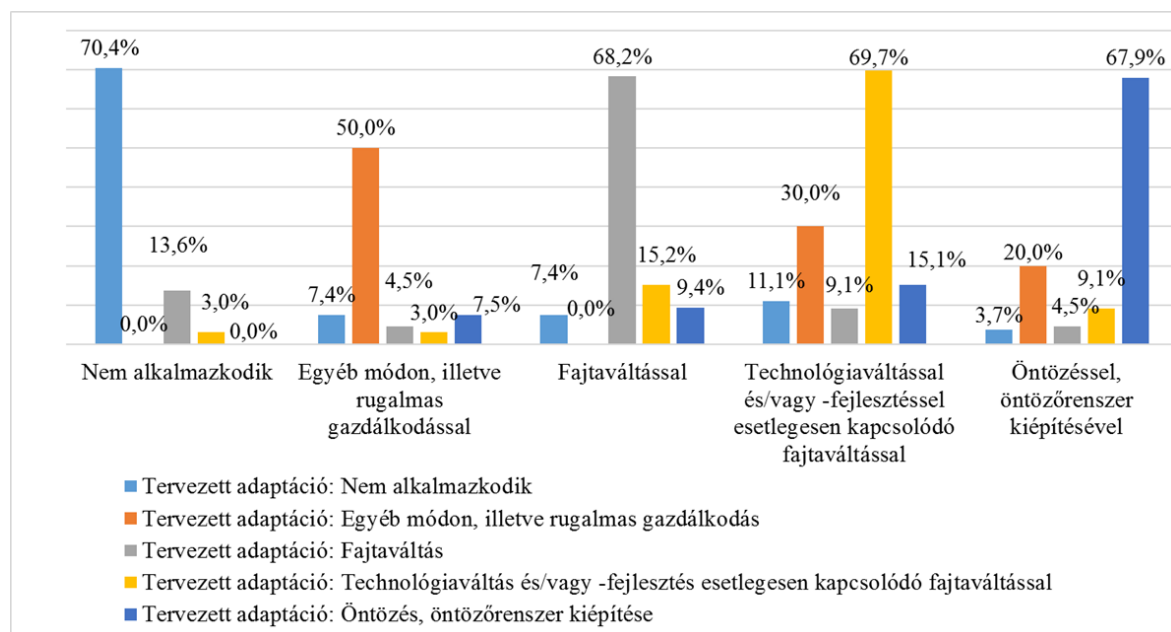
A megkérdezettek kb. 7%-a nem alkalmazkodik egyáltalán az éghajlatváltozás hatásaihoz. Akik alkalmazkodnak, döntően öntözéssel, illetve öntözőrendszer kiépítéssel, valamint technológiaváltással (-fejlesztéssel) és fajtaváltással teszik. A szélsőségesen sok csapadékkal járó napok, valamint a szélviharos napok számának növekedése és a kártevők nagyobb

arányú elszaporodása miatt technológia-fejlesztéssel és fajtaváltással alkalmazkodnak, a többi esetben az öntözés és az öntözőrendszer kiépítése dominál.

Az öntözést tekintik a gazdálkodók a legjobb alkalmazkodási módnak, az alkalmazkodással kapcsolatosan bármilyen választ adók közel 35%-a jelölte meg ezt, mint adaptációs lehetőséget.

A tervezett adaptációs lehetőségek közül (XXX. melléklet) a gazdálkodók a technológia-fejlesztést és fajtaváltást, valamint az öntözést, illetve az öntözőrendszer kiépítését preferálják a vizsgált éghajlatváltozási hatások miatt. Megállapítható, hogy míg az alkalmazkodással kapcsolatban 150 válasz született, amiből 25-en válaszolták azt, hogy nem alkalmazkodnak; addig a tervezett adaptációra való kérdésre 141-en válaszoltak, s 31-en mondták, hogy nem tervezik az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást (XXXI. melléklet).

A megvalósított és a tervezett adaptációs módok összehasonlítását a 31. ábra mutatja.



**31. ábra A tervezett adaptáció a megvalósított adaptáció függvényében**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

Lényegében a gazdálkodók azokat a változtatásokat tervezik a jövőben is tovább vinni, melyeket már most is alkalmaznak. Aki fajtaváltást alkalmaz, az a jövőben is azt tervezi; az egyéb módon vagy rugalmasabb gazdálkodással alkalmazkodók a jövőben is ezt részesítik előnyben; az esetenként fajtaváltással kombinált technológiaváltással és/vagy –fejlesztéssel alkalmazkodók szintén emellett maradnak; és az öntözés bevezetését megkezdők, vagy alkalmazók, a jövőben is ezt folytatják és fejlesztik. Megállapítható továbbá az is, hogy aki

nem alkalmazkodik a jelenben, az a jövőben sem szándékozik élni az adaptációs lehetőségekkel.

Mindezek alapján **a H3 hipotézis elvetésre kerül**, mert a gazdálkodók többsége tapasztalja az éghajlatváltozás több hatását is és azok nagy része, akik a nyitott kérdésként feltett alkalmazkodási módokról nyilatkoztak, alkalmaznak is adaptációs módszereket, illetve a megvalósíthatóhoz hasonló módon terveznek adaptálódni a jövőben is. Ezt támasztja alá a Cramer V mutató az éghajlati változások hatásai és a tervezett adaptáció között Győr-Moson-Sopron megyére számított 0,916, azaz nagyon erős értéke révén, ami a két tényező közti szignifikáns kapcsolatra utal.

A mutató alapján ugyanakkor az alkalmazott és tervezett adaptációs módszerek között csak közepes kapcsolat mutatkozik.

***H4: A gazdálkodás professzionalitása szignifikánsan meghatározza az adaptációs készséget és képességet.***

A gazdálkodás célja, formája, agrotechnikai felszereltsége, alkalmazkodóképessége és adaptációs törekvései közti összefüggések vizsgálata szükséges a 4. hipotézis bizonyításához, amit négy alhipotézis vizsgálatával támasztok alá.

***H4a: A mezőgazdasági termelés célja alapján azok a gazdálkodók, akik kizárólag árutermeléssel foglalkoznak, tájékozottabbak az adaptációs lehetőségekkel kapcsolatban és nagyobb mértékben alkalmazzák ezeket a mezőgazdasági gyakorlatukban.***

Keresztábrás elemzéssel vizsgáltam, hogy milyen kapcsolat figyelhető meg a mezőgazdasági termelők fő tevékenysége, a gazdálkodók éghajlatváltozással kapcsolatos informálódása és a tevékenységük során alkalmazott adaptációs módok között. A kérdőíves felmérés során 54 fő önellátásra, 192 fő önellátásra és eladásra, valamint 129 fő árutermelésre termelő gazdálkodó válaszolt a kérdésre. A XXXII. melléklet alapján megállapítható, hogy a megkérdezett gazdálkodók többségét a mezőgazdasági termelés céljától függetlenül, foglalkoztatja az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése, hiszen tájékozódnak az alkalmazkodási lehetőségekről (58,1%), illetve már tevékenységük során alkalmaznak adaptációs technikákat (12,5%).

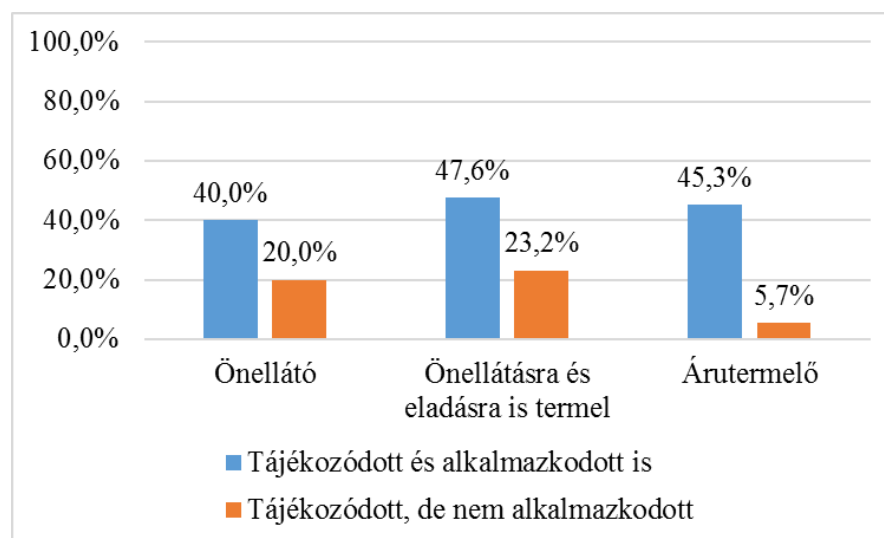
A termelési cél alapján látható, hogy 54 önellátó termelő közül 23; 192 önellátással és eladással is foglalkozó gazdálkodóból 120; illetve 129 árutermelés céljára termelő gazdálkodó közül 75 tájékozódik az alkalmazkodásról. Ezt jelenti, hogy nem csak azok a mezőgazdasági

termelők tájékozódnak az adaptációs lehetőségekről, akik kizárólag önellátással foglalkoznak, hanem azok is, akik egyrészt önellátásra másrészt eladásra, valamint akik kizárólagosan eladásra termelnek.

A csak önellátásra termelő 54 gazdálkodóból 15 válaszolt a megvalósított adaptációval kapcsolatban feltett kérdésre, míg az önellátásra és eladásra is termelő 192-ből 82-en és a csak árutermelő 129 gazdálkodóból 53-an.

Ha a választ adók esetén azt vizsgáljuk, hogy a gazdálkodás célja milyen kapcsolatban áll a tájékozódással és az alkalmazkodással, akkor kiemelhetők azok, akik valamilyen módon tájékozódtak az alkalmazkodásról és nyilatkoztak az alkalmazkodással kapcsolatban feltett nyitott kérdésre is.

A 32. ábrából jól látható, hogy közel azonos az aránya a gazdálkodás célja szerint megjelölt csoportnál azoknak, akik ha tájékozódtak, akkor alkalmazkodtak is; de magasabb az aránya a tájékozódott és nem alkalmazkodott gazdálkodóknak a csak önellátásra (20,0%), illetve önellátásra és eladásra is termelők esetén (23,2%). Az önellátással és eladással, valamint kizárólag árutermeléssel foglalkozó gazdálkodóknál az előbb felsorolt adaptációs lehetőségek mindegyike megtalálható.



**32. ábra Az éghajlatváltozással kapcsolatos tájékozódás és a gazdálkodás céljának kapcsolata, az alkalmazkodásra választ adók százalékában**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

Az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz való alkalmazkodással kapcsolatban, azon termelők, akik már tájékozódtak, elsősorban a mezőgazdasági gyakorlatban a fajtaváltást, a technikai fejlesztést és fajtaváltást, valamint az öntözést és öntözőrendszer kiépítését alkalmazzák. Azon gazdálkodók, akik már felismerték, hogy szükséges a gazdálkodásuk menetén

változtatni az éghajlatváltozás miatt, az előbb említett adaptációs lehetőségeken kívül az egyéb módokon vagy rugalmas gazdálkodással való alkalmazkodást is fontosnak tartják a napi tevékenységük során. Ez utóbbi alkalmazkodási technikák kevésbé jellemzők az önellátó gazdaságokra.

A szignifikancia-szint vizsgálata azt az összefüggést hozta, hogy a gazdálkodás célja és az alkalmazkodással kapcsolatos informáltság között ( $V=0,489$ ) közepes a kapcsolat Győr-Moson-Sopron megyében. Meg kell említeni, hogy jellemzően a csak önellátásra termelők vagy nem foglalkoznak a problémával, vagy főként a médián keresztül tájékozódnak, míg az önellátásra és eladásra is termelők kollégákkal vitatják meg a kérdést, valamint a csak eladásra termelők több helyről tájékozódnak az adaptációs lehetőségekről. Vas megyében erre a két tényezőre szignifikáns kapcsolat nem mutatható ki.

A termelés célja és a megvalósított adaptáció között gyenge ( $V=0,263$ ) a sztochasztikus kapcsolat Győr-Moson-Sopron megyében (Vas megyében nem kimutatható), ahol az önellátásra és eladásra is termelőket főként az jellemzi, hogy nem adaptálódnak, de általában az is, hogy nem valósítanak meg technológiai fejlesztést sem. A csak eladásra termelők éppen a technológiai fejlesztéseket helyezik előtérbe az adaptációs tevékenységeikben, míg a nem alkalmazkodás egyáltalán nem jellemző rájuk.

Végül az alkalmazkodás iránti érdeklődés és a megvalósított adaptáció között a szignifikancia-vizsgálat erősen közepes összefüggést mutatott mindkét megyében, Győr-Moson-Sopron megyében  $V=0,522$  és Vas megyében  $V=0,546$  értékekkel. Mindkét megyére igaz, hogy aki valamilyen módon tájékozódott a lehetőségekről és foglalkoztatja a probléma, az élt az öntözés, a fajta- és/vagy technológiaváltás adaptációs lehetőségével.

Egyértelműen nem jelenthető ki a kapott eredmények alapján tehát, hogy azok a gazdálkodók, akik kizárólag árutermeléssel foglalkoznak nagyobb mértékben alkalmazzák az adaptációs technikákat a mezőgazdasági gyakorlatuk során, hiszen az önellátással és eladással foglalkozó mezőgazdasági termelők is nagy arányban adaptálódnak ezekkel a módszerekkel.

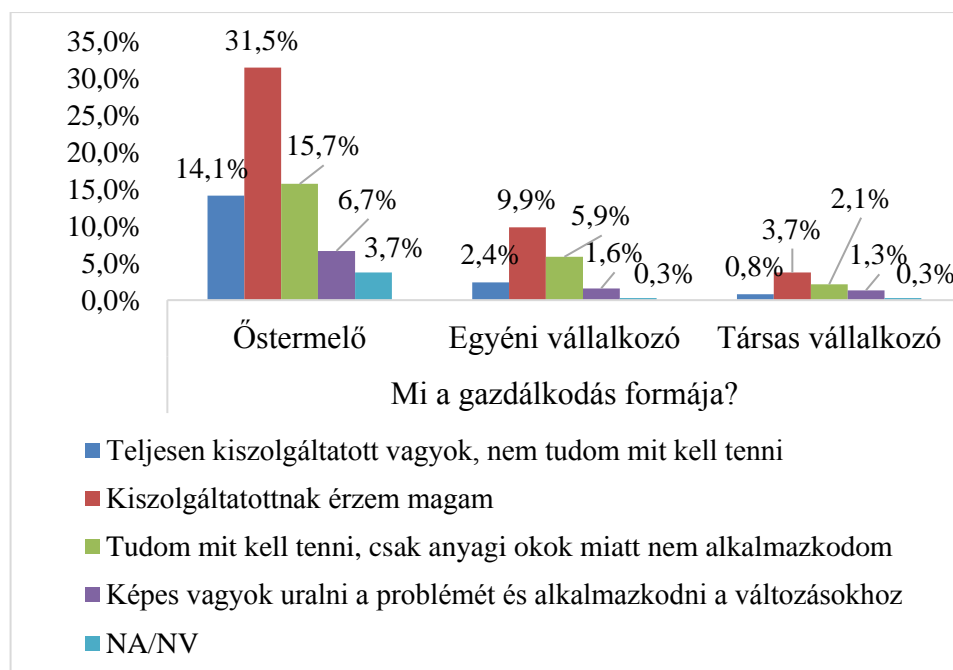
**A H4a hipotézis a fentiek alapján elutasításra kerül**, mert a mezőgazdasági termelés célja alapján, nem csak a kizárólag az árutermeléssel foglalkozó gazdálkodók tájékozottak az adaptációs lehetőségekkel kapcsolatban és alkalmazzák ezeket nagyobb mértékben a gyakorlatban, hanem az önellátással és eladással foglalkozó gazdálkodók is. Megjegyezhető



azonban, hogy az árutermelés esetén kisebb a tájékozódott, de nem alkalmazkodó válaszadók aránya.

**H4b: A gazdálkodás formája (őstermelő, egyéni vállalkozó, társas vállalkozás) jellemzően nem befolyásolja az adaptációs készséget és képességet.**

A Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben megkérdezett mezőgazdasági gazdálkodók többsége (71,7%-a) őstermelő, 20%-a egyéni vállalkozó és 8,3%-a társas vállalkozás formájában végzi tevékenységét. Az őstermelőknek 43,9%-a, az egyéni vállalkozók 49,3%-a és a társas vállalkozások 45,2%-a elsősorban az éghajlatváltozás érzékelt, korábban már tapasztalt kihívásaihoz való alkalmazkodásban kiszolgáltatottnak, védtelennek érzi magát. Mindhárom gazdálkodási formában tevékenykedő mezőgazdasági termelők nagy arányban említették (őstermelők 21,9%-a, az egyéni vállalkozók 29,3%-a és a társas vállalkozások 25,8%-a) azt, hogy tisztában vannak az alkalmazkodási lehetőségekkel, a saját tevékenysége során az éghajlatváltozás negatív hatásainak mérséklési módjaival, azonban a termelőknek ezekhez az alkalmazkodási lehetőségekhez nincs megfelelő pénzügyi háttere és így lehetősége sem nagyobb volumenű beruházások megvalósítására. Az őstermelők 19,7%-a és az egyéni vállalkozók 12%-a „a teljes mértékben kiszolgáltatott vagyok és egyáltalán nem tudom, hogy hogyan alkalmazkodjam a különböző éghajlati változásokhoz” választ is megjelölték (33. ábra).



**33. ábra A gazdálkodás formája és az adaptációs képesség megítélésének kapcsolata az összes megkérdezett gazdálkodó százalékában**

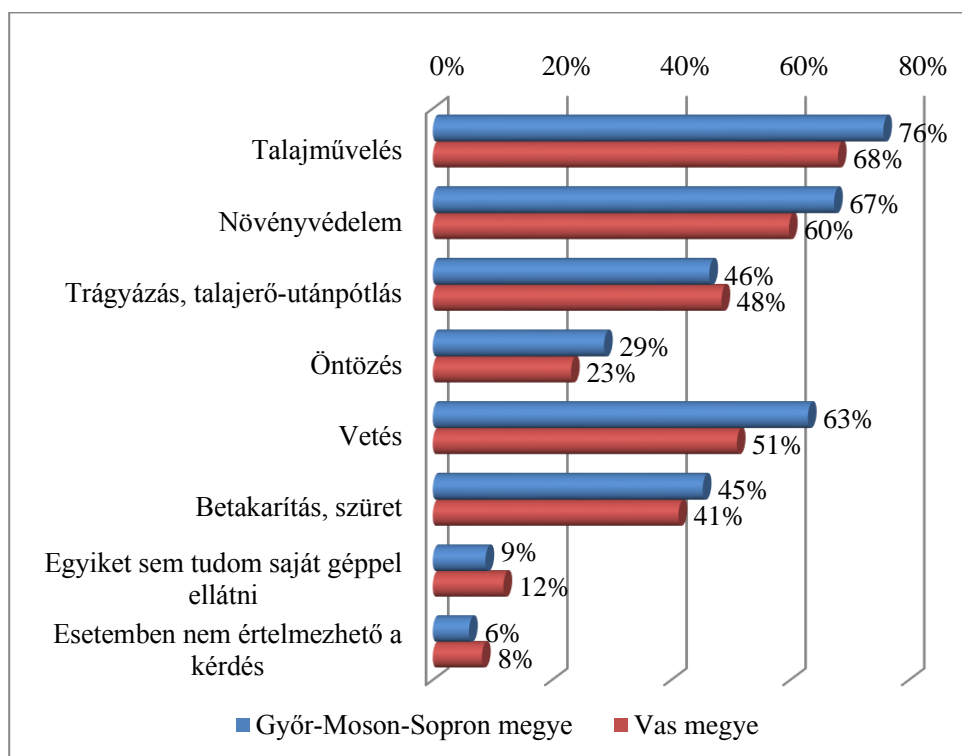
Forrás: Saját szerkesztés, 2017

A 33. ábrából kiindulva látható, hogy östermelő a megkérdezettek 71,7%-a, amiből 19,7% azoknak az aránya, akik teljesen kiszolgáltatottnak érzik magukat és nem tudják mit kell tenni; míg 43,9% a kiszolgáltatott; 21,9% az, aki tudja mit kell tenni csak anyagi okok miatt nem alkalmazkodik és 5,2% képes uralni a problémákat és alkalmazkodni. Ezek az arányok az egyéni vállalkozókon belül (akik a válaszadók 20%-át teszik ki): 12%, 47%, 29,3% és 8%; míg a társas vállalkozásokon belül (ami az összes megkérdezett 8,3%-a): 9,7%, 45,2%, 27,8 és 16,1%, azaz a három csoportnál hasonló arányú.

Mindezek alapján a **H4b hipotézis elfogadható**, hiszen mindhárom gazdálkodási forma esetén azonos arányban jelölték meg a gazdálkodók a felsorolt válaszokat. Ezt támasztja alá az is, hogy 5%-os szignifikancia szinten a Cramer V mutató sem talált szignifikáns összefüggést a gazdálkodási forma és az adaptációs készség megítélése között.

**H4c: Az agrotechnikai tevékenységek minél szélesebb körét képes saját eszközzel ellátni, annál inkább képes a klímaváltozáshoz való adaptációra.**

A demográfiai adatok alapján a saját géppel/eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységekkel kapcsolatos eredményeket a 34. ábra szemlélteti.

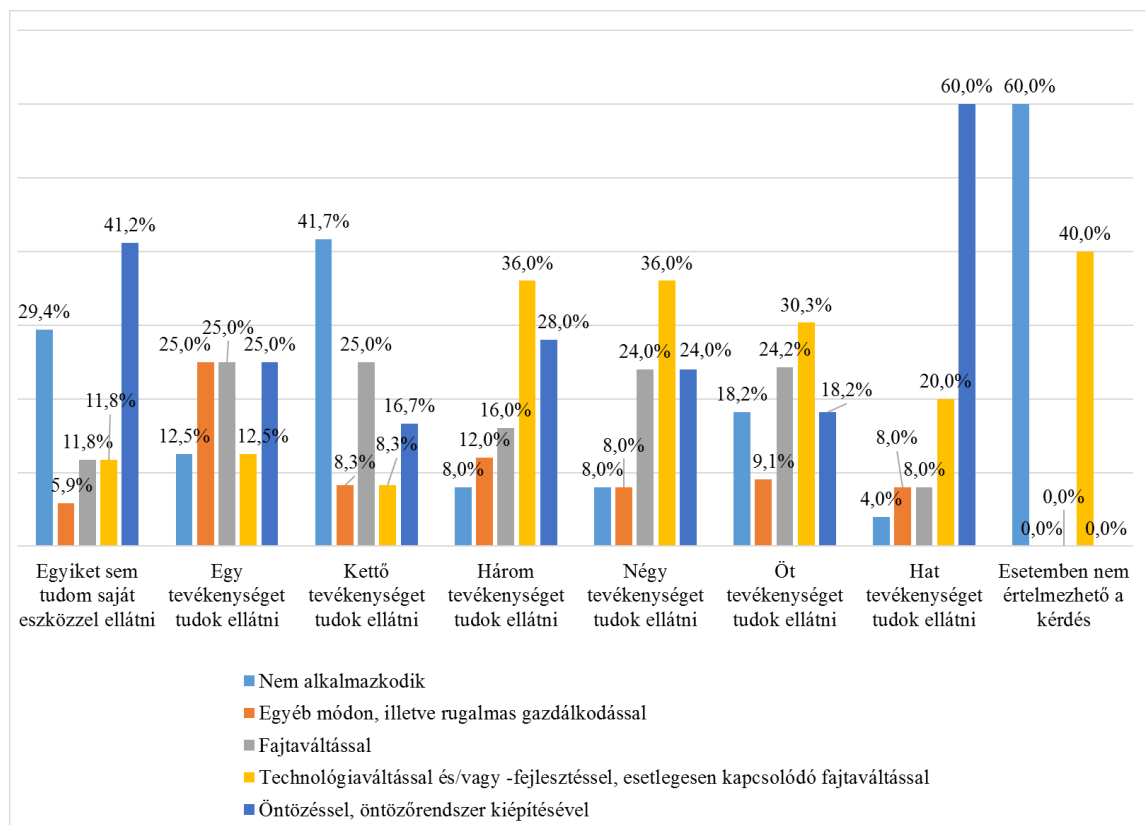


**34. ábra A megkérdezett gazdálkodók saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységeinek aránya**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

Mindkét vizsgált megyében a gazdálkodók rendelkeznek a talajműveléshez és a növényvédelemhez szükséges eszközökkel (a megkérdezettek 75,7 és 68%, illetve 67,4 és 59,8%-a). Győr-Moson-Sopron megyében többen (közel 63%), de Vas megyében is 50% körüli a vetéshez szükséges technológiát birtoklók aránya, ahogy szintén 50% körüli mindkét megyében a trágyázást, talajerő-utánpótlást önállóan végzők aránya is. Ehhez közeli 45,3, illetve 41,2% a betakarításhoz, szürethez saját berendezéseket használók aránya. Az öntözés, a felsorolt tevékenységek közül a legkevésbé gépesített, s mivel a csapadék csökkenésének, illetve megfigyelt egyenlőtlen eloszlásának kezelésében ez kiemelt prioritás, így érthető, hogy a kérdőív további részeiben ennek fejlesztését hangsúlyozták az agrárgazdálkodók. Megállapítható továbbá az is, hogy kevesen vannak a felsorolt technológiák közül géppel ellátni egyiket sem tudó gazdák (8,8% és 11,9%), s azt is meg kell jegyezni, hogy természetesen az állattenyésztést folytatók számára ez a kérdés nem volt releváns.

A hipotézis vizsgálatához keresztábrák elemzést készítettem, az alkalmazkodással kapcsolatos kérdésre választ adókat figyelembe véve. Először megvizsgáltam, hogy a Győr-Moson-Sopron és Vas megyei mezőgazdasági termelők milyen agrotechnikai tevékenységeket képesek saját eszközzel ellátni és milyen adaptációs tevékenységet alkalmaznak a gyakorlatban. A keresztábra adatai alapján (XXXIII. melléklet) megállapítható, hogy a legtöbb mezőgazdasági termelő a talajművelést képes elvégezni saját eszközzel (117 fő), ezt követi a növényvédelem (106 fő), a vetés (96 fő), a trágyázás és talajerő-utánpótlás (78 fő), a betakarítás és szüret (75 fő), valamint az öntözés (46 fő). A klímaváltozáshoz való adaptációs tevékenységeket vizsgálva kijelenthető, hogy a gazdálkodók a fajtaváltást, a technológiai fejlesztést és a fajtaváltást valamint az öntözést már alkalmazzák, mint adaptációs technikákat az éghajlatváltozás miatt. A tevékenységek számát vizsgálva a 35. ábrából (és a XXXIV. mellékletből) jól látható, hogy az öntözés dominál a hat tevékenységet is ellátni tudók körében, de szintén ez a kiemelkedő a saját eszközzel egy tevékenységet ellátni sem tudó gazdaságok körében.



**35. ábra A saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma és az alkalmazkodási módok közti összefüggés**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

A közepesen felszerelt gazdaságok, akik három-négy agrotechnikai tevékenységet tudnak ellátni, jellemzően technológiai fejlesztéssel és fajtaváltással alkalmazkodnak, de megfigyelhető az öntözés, mint gyakran választott megoldás is. Ezeket leszámítva egyértelmű megállapítások nem tehetők, ahogy a szignifikancia-vizsgálat sem mutatott a kettő között kapcsolatot.

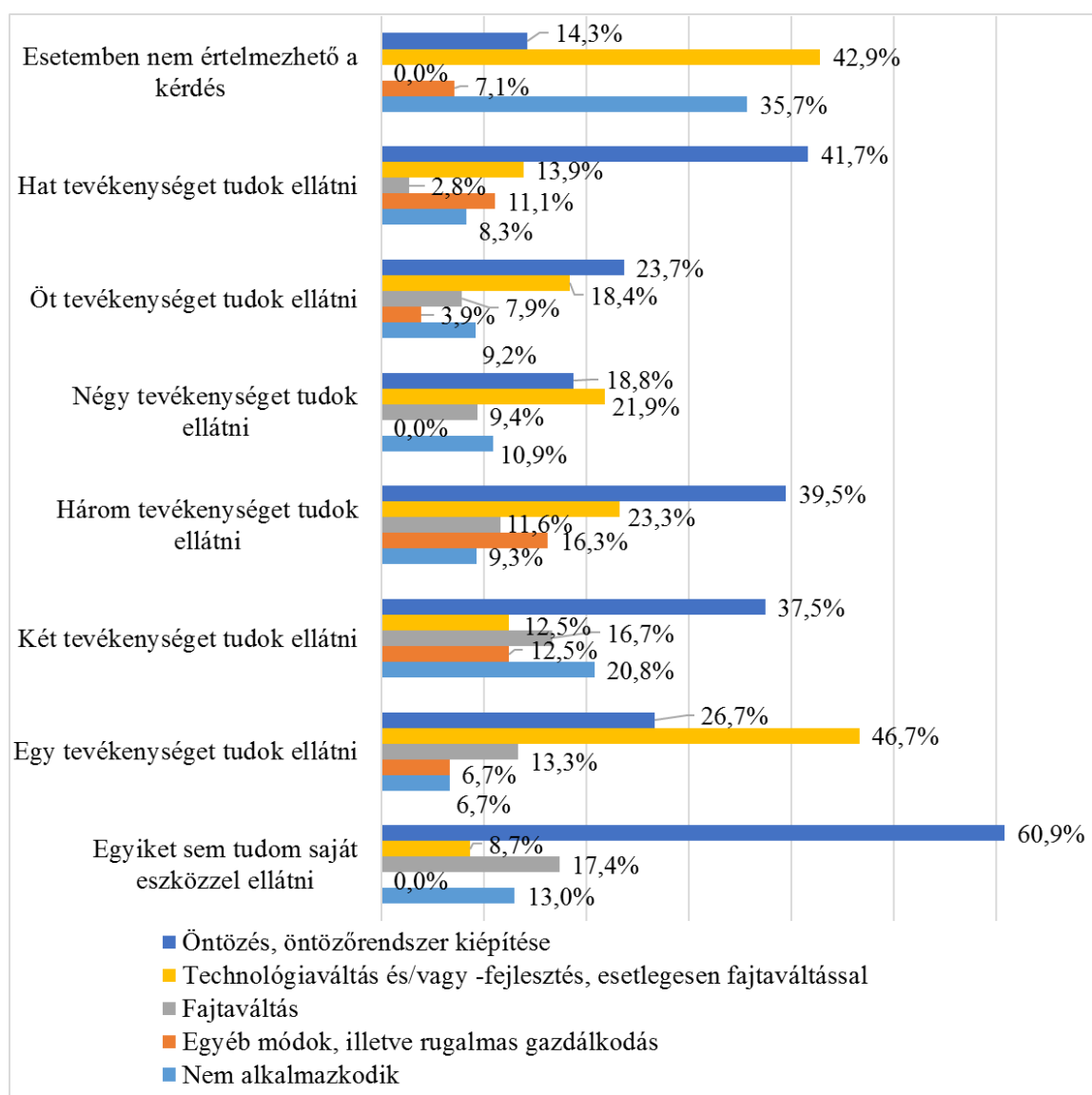
**A H4c hipotézis tehát elutasításra kerül.**

***H4d: Az agrotechnikai tevékenységek minél szélesebb körét képes saját eszközzel ellátni, annál inkább tervezi az alkalmazkodást és arról konkrét elképzeléssel bír.***

A jövőben tervezett adaptációs tevékenységeket vizsgálva a XXXV. melléklet szemléleti, hogy a saját eszközzel ellátható hat agrotechnikai tevékenység elvégzéséhez a jövőre vonatkozóan az egy tevékenységet ellátni tudók a technológiaváltást és/vagy -fejlesztést a hozzá kapcsolódó esetenkénti fajtaváltással, a többiek az öntözést és öntözőrendszerek kiépítését tartják leginkább fontosnak, mint adaptációs tevékenységet. Meg kell említeni, hogy az előző kérdéshez képest megnövekedett azon válaszadók aránya, akik nem terveznek

a jövőben adaptációs tevékenységeket a klímaváltozás hatásainak csökkentésére, enyhítésére.

Ha az ellátható agrotechnikai tevékenységek számát vizsgáljuk és a gazdálkodókat rosszul felszerelt (0 tevékenységet ellátni tudó), kevésbé felszerelt (1-2 tevékenységet ellátni tudó), közepesen felszerelt (3-4 tevékenységet ellátni tudó) és jól felszerelt (5-6 tevékenységet jól ellátni tudó) csoportokra bontjuk látható, hogy a rosszul és nagyon jól felszerelt gazdálkodók az öntözést preferálják, míg azok, akik nem szántóföldi műveléssel („esetemben nem értelmezhető a kérdés”) foglalkoznak, azok a technológia-fejlesztést, valamint fajtaváltást részesítik előnyben.



**36. ábra A saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma és a tervezett alkalmazkodási módok közti összefüggés**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

A 36. ábra alapján tehát megállapítható, hogy az alkalmazkodással kapcsolatos kérdésre választ adók körében az jellemző, hogy minél több eszközzel bír a vállalkozás, annál kevésbé tervezi a technológiaváltást vagy -fejlesztést, a fajtaváltást és azt, hogy egyáltalán nem alkalmazkodik (XXXVI. melléklet).

A szignifikancia-vizsgálat Győr-Moson-Sopron megye esetén  $V=0,508$ , közepes sztochasztikus kapcsolatot mutatott.

**H4d hipotézist a fentiek alapján elfogadom.**

**Össességében a H4 hipotézis elfogadható,** mert az adaptációs tevékenységet a vállalkozás fő tevékenysége befolyásolja, a gazdálkodás formája nem érinti szignifikánsan, míg a tervezett adaptációs lépések és a saját eszközzel való felszereltség között közepes kapcsolat mutatható ki.

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A disszertáció lezárásához a szakirodalom alapján, valamint a kérdőíves vizsgálatok, Cramer V mutatóra kapott értékek és a mélyinterjúk tapasztalatait is felhasználva egy olyan összefüggésrendszert állítottam fel, ami a gazdálkodók tervezett és megvalósított adaptációja közti azonosságot vagy eltérést vizsgálja, Győr-Moson-Sopron és Vas megyékre, fő tevékenységenként.

A kérdőívek gyakorisági vizsgálatai az adaptációs lehetőségek csoportosítását adták, a Cramer V mutató a megvalósított és a tervezett adaptáció közti közepes sztochasztikus kapcsolatra utalt (Győr-Moson-Sopron megyére  $V=0,592$ , Vas megyére  $V=0,406$  értékekkel) és a mélyinterjúk is fontos információkkal szolgáltak az alkalmazkodási módok pontosításához.

A gazdálkodás fő tevékenysége a legtöbb válasz esetén egyértelmű volt. Azoknál a megkérdezetteknel, ahol több választ jelöltek meg, összevettem a megjelölt tevékenységi területeket a földterületek használati arányaival (a kérdőív 7. kérdése alapján), illetve figyelembe vettem az adott használati forma területnagyságának összes használt területnagyságon belüli százalékos arányát, s így alakítottam ki a relevánsnak tekinthető fő tevékenység kategóriáját, gazdálkodónként egy válasszal, ceteris paribus. A fő tevékenységek közül az erdőgazdálkodás és méhészet területe a válaszok alacsony száma miatt nem került be a modellbe.

A megvalósított adaptációt vizsgáló kérdésre nem adott választ 225 fő, azaz az összes megkérdezett 60%-a, így a modell felállításánál végül csak a válaszadók 40%-át tudtam figyelembe venni és arra a 150 főre elvégezni a további számításokat, s elkészíteni a modellt.

A megvalósított és tervezett adaptációs lehetőségeket öt kategóriába soroltam, a nyitott kérdésre adott válaszok alapján.

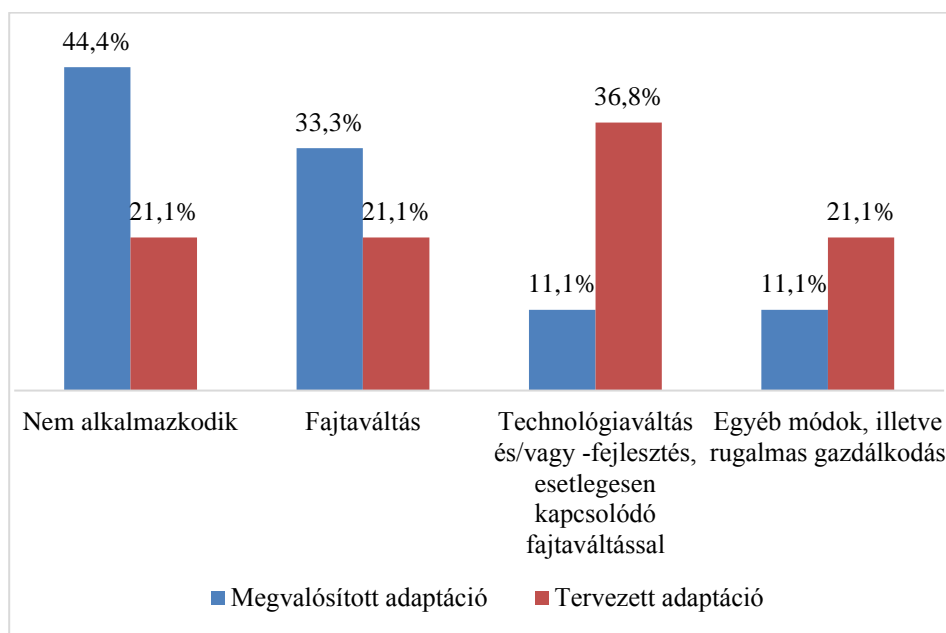
A modell kialakítása során, a megvalósított és tervezett adaptációhoz kapcsolódó kérdésre adott válaszok gyakorisága alapján, a következő öt kategóriát alakítottam ki, amit Smit-Skinner (2002) alkalmazkodás lehetőségeit tárgyaló csoportosítása is alátámasztott:

1. csoportba tartoznak a nem, vagy nem tudatosan, azaz rejtett módon alkalmazkodók,
2. csoportban vannak az egyéb módon vagy rugalmasabb gazdálkodással adaptálódók,
3. csoportot azok a gazdálkodók alkotják, akik fajtaváltással alkalmazkodnak
4. csoportba a valamilyen technológiaváltással, -fejlesztéssel vagy annak más lehetőségekkel (elsősorban fajtaváltással) való kombinálásával adaptálódókat soroltam.

5. csoportot az intenzívebb öntözéssel, vagy öntözőrendszer kialakításával alkalmazkodók alkotják.

Ahogy azt a 31. ábrán is látható vizsgálati eredmények mutatták, általánosságban az jellemző - csak azokat a gazdálkodókat tekintve, akik mind a megvalósított, mind a tervezett adaptációval kapcsolatban válaszoltak -, hogy a gazdálkodók a megvalósított adaptációk folytatását tervezik a jövőben is. Mivel a gazdálkodási tevékenységek és a megvalósított, valamint a tervezett adaptációk esetén is a Cramer V mutató közepes kapcsolatra utalt, tevékenységenként vizsgáltam az alkalmazkodást és alakítottam ki az összefüggésrendszert a válaszok gyakorisága alapján, a relevánsan vizsgálható négy tevékenységi területre. A megvalósított és tervezett adaptáció fő tevékenységenkénti vizsgálatánál a lehetőségek sorrendjét az adott fő tevékenységgel foglalkozók gyakorisági válaszai alapján, tevékenységenként eltérően határoztam meg.

A válaszok száma és tartalma alapján a szőlő- és gyümölcsstermesztést összevontan vizsgáltam. Az összefüggésrendszer, amit a 41. ábra mutat, sarkosan a megvalósított adaptációkat tartalmazza (félkövér betűtípus), kapcsolódóan a tervezetteket (dőlt, félkövér betűtípus). A modell elkészítésének alapjául a 37., 38., 39. és 40. ábrák eredményei szolgáltak.



**37. ábra Az állattenyésztés területén megvalósított és tervezett adaptációk aránya**

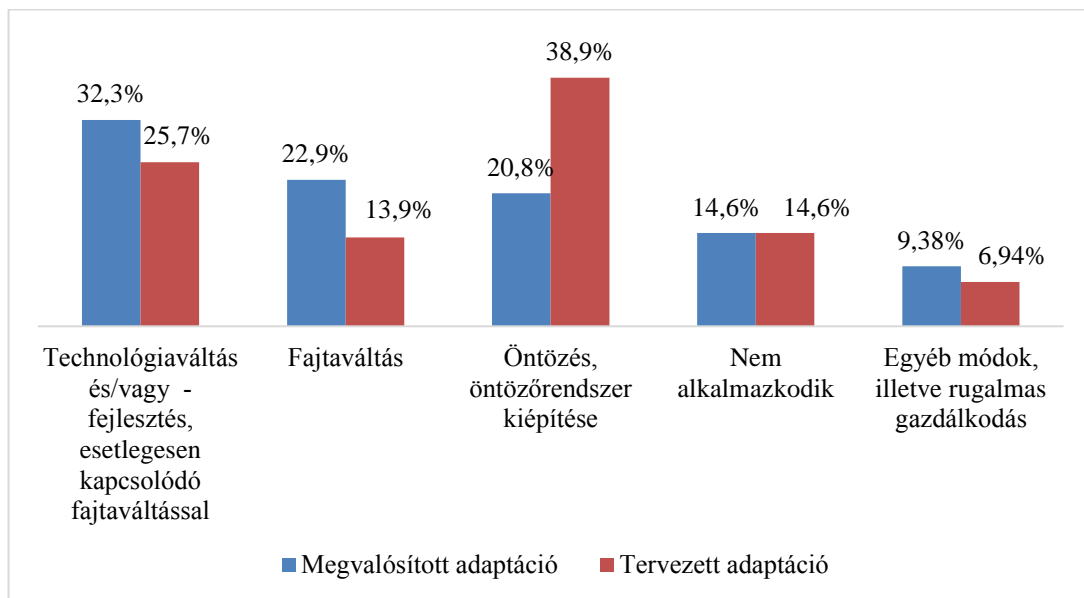
Forrás: Saját szerkesztés, 2017

A 37. ábrán látható állattenyésztés esetén a legjellemzőbb a nem, vagy fajtaváltással történő alkalmazkodás, s kevésbé meghatározó a technológiafejlesztés és az egyéb módon való



adaptálódás. A technológiaváltás és/vagy fejlesztés azonban előtérbe kerül a jövőre vonatkozóan definiált tervezett adaptációs lehetőségek körében.

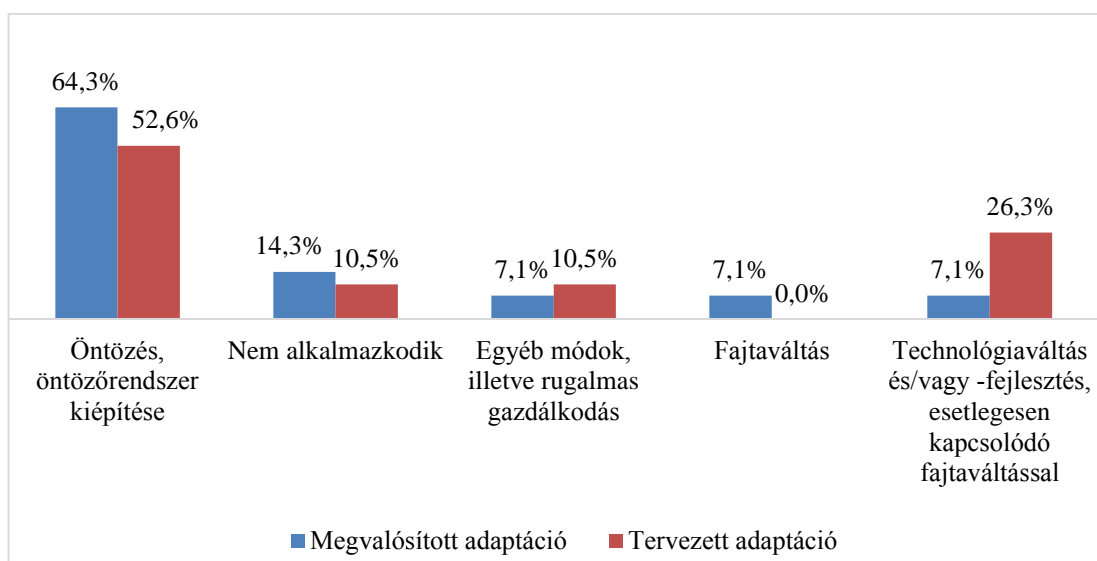
A 38. ábra a szántóföldi növénytermesztés adaptációs gyakorlatait foglalja össze, vezető helyen a jelenleg legelterjedtebb technológiaváltás és/vagy –fejlesztéssel, esetlegesen kapcsolódó fajtaváltás mellett, aminek a vezető szerepét a jövőben az öntözés és az öntözőrendszerek kiépítése veheti át.



**38. ábra A növénytermesztés területén megvalósított és tervezett adaptációk aránya**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

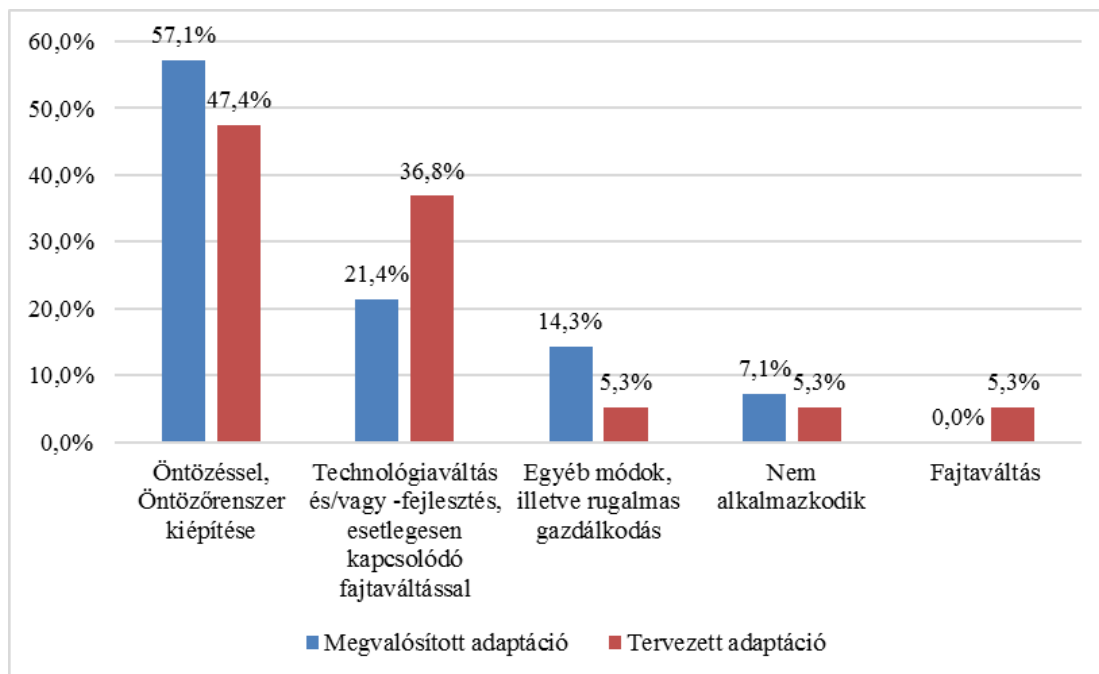
A kertészet esetén a jelenben alkalmazott és jövőre tervezett alkalmazkodás tekintetében egyaránt az öntözés és az öntözőrendszer kiépítése a domináns (39. ábra).



**39. ábra A kertészet területén megvalósított és tervezett adaptációk aránya**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

Nem utolsó sorban a 40. ábra a szőlő- és gyümölcsstermesztés területén kapott eredményeket (egyrészt az alacsony mintaszám, másrészt a kimutatható hasonlóságok miatt) tartalmazza, ahol kiugróan az öntözés vezet a jelenlegi adaptációk sorában, de a jövőre vonatkozóan már meghatározó lehet a technológiaváltás és/vagy- fejlesztés lehetősége is.



**40. ábra A gyümölcs- és szőlőtermesztés területén megvalósított és tervezett adaptációk aránya**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

A 37-40. ábra eredményeit összefoglalóan a 41. ábra összefüggésrendszere tartalmazza. Az állattenyésztésre közvetlenül, rövid távon nem hat jelentős mértékben a klímaváltozás, így a legtöbb gazdálkodó nem fektetett hangsúlyt az alkalmazkodásra. A takarmánytermelés alakulása (Farkasinszki, 2012) érinti leginkább az állattenyésztést rövid távon, amit befolyásol az időjárás, amire a takarmánytárolók építése jelenthet megoldást. Néhány éghajlati tényező hosszabb távú változása miatt azonban, a legtöbb megkérdezett gazdálkodó az istállók hőszigetelését, légkondicionálásának és fűtésének megoldását említette a jövőbeni tervei között, ahogy azt Mika (2011) is megfogalmazta, mint adaptációs lehetőséget, s amiket a technológia-fejlesztések közé soroltam.

A szántóföldi növénytermesztés esetén a szakirodalom (Árendás et al., 2001; Szócs-Bíró, 2009; Berzsényi et al., 2000) és a mélyinterjúk tapasztalatai is a diverzifikált terménystruktúra, a magyar nemesítésű, szárazságtűrő fajták felé mutatnak. A technológia-váltás módjai között a mélyszántásról a szántóföldi kultivátor használatára való áttérés is egyik eszköze a termőhely aszálytűrő-képessége növelésének (Farkasinszki, 2012; Jolánkai, 2015), amit a

modernebb és így idő- és energiatakarékosabb gépek alkalmazása mellett, a legtöbb olyan interjú-alany említett, aki szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozik. Jövőbeni tervek között a víztakarékos öntözés megvalósítása szerepel, illetve a meglévő öntözőrendszerek hatékonyságának javítása. A szakirodalmi források a szárazság elleni védekezésben, a víztakarékosági szempontok előtérbe helyezésére koncentrálnak, s így elsősorban a talaj vízbefogadó és -megtartó képességének a javítását, a vízelvezető árkok karbantartását és víztározók építését javasolják (Gönczi, 2015); valamint az öntözés – ha erre kerül a sor – hatékonyságának növelését (Smit-Skinner, 2002; Akinnagbe-Irohibe, 2014).

A kertészetek az öntözést tartják szignifikáns jelen és jövőbeli megoldásnak, hasonlóan a gyümölcs- és szőlőtermesztőkhöz. Mika (2011) alapján tudjuk, hogy az öntözés mellett a fajtaváltás és a hatékony talaj- és növényvédelem is potenciált hordoz magában ezen ágazatok adaptációját tekintve, azonban a megkérdezett gazdálkodók leginkább az öntözés lehetőségét használják és ennek fejlesztését, hatékonyságának javítását tervezik a jövőben.

Összességében megállapítható, hogy az öntözés a legtöbbször említett alkalmazkodási forma, amelynek a vízhiány szabhat gátat, így a csapadékvíz gyűjtése és tárolása, valamint víztakarékos öntözőrendszerek kiépítése jelentheti a hosszútávú, fenntartható megoldást. A vízgazdálkodás fontosságára a VAHAVA projekt is felhívja a figyelmet, mivel Bartholy - Pongrácz (2007) megállapítása szerint a Kárpát-medencében a vízháztartási szélsőségek gyakoribbá válása tapasztalható az elmúlt évtizedekben. Szintén az erőforráshatékonyság növelését célozzák a technológiában megmutatkozó fejlesztések: a termesztett, illetve tenyésztett fajták átgondolt kiválasztása, amik a növénytermesztésnél és az állattartásnál kerültek elő az egyik esetben mint tervezett, a másokban, mint a jelenben leginkább alkalmazott adaptációs megoldások.

A modellben kapott eredmények tehát elfogadhatók, hiszen a feltüntetett adaptációs lehetőségek a szakirodalmi előzményekkel egybehangzóak. A magyar mezőgazdasági szakemberek is ezeket az adaptációs megoldásokat tartják lehetséges eljárásoknak az egyes ágazatokban. Megjegyzendő azonban, hogy az öntözés önmagában hosszú távon nem fenntartható megoldás, a vízkészlettel való takarékos gazdálkodás állandó kihívást jelent.



41. ábra A megvalósított és tervezett adaptáció összefüggései Győr-Moson-Sopron és Vas megyékre, a mezőgazdálkodási tevékenységek tükrében

Forrás: A mélyinterjúk és a kérdőíves megkérdezés eredményei alapján saját szerkesztés, 2017

## 6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A doktori disszertáció újszerű tudományos eredménye a Győr-Moson-Sopron és Vas megyei gazdálkodók éghajlatváltozással kapcsolatos attitűdjének és adaptációjának vizsgálata, értve ezalatt a megvalósított és tervezett adaptációs módokat is, továbbá azon összefüggések feltárása, melyek az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást alapvetően meghatározzák. Újszerű tudományos eredmény a klímaváltozáshoz történő mezőgazdasági gyakorlatban alkalmazott adaptációs módszerek angol nyelvű szakirodalom alapján történő elemzése, összehasonlítva a magyar nyelvű szakirodalomban megfogalmazott lehetőségekkel és ezek tudományos csoportosítása.

A Cramer V mutatót és kereszttáblákat alkalmaztam az éghajlatváltozással és az adaptációval kapcsolatos változók közti kapcsolat erősségének feltárására a Győr-Moson-Sopron és Vas megyében tevékenykedő mezőgazdasági gazdálkodók körében.

Kiemelve a vizsgált két megye gazdálkodóinak éghajlatváltozással szembeni érzékenységet, azaz, hogy mennyire foglalkoztatja őket az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése, illetve a már megvalósított és a tervezett adaptációt, a fő tevékenység függvényében trendvonalra illesztett számtani átlagok számításával új összefüggésrendszert dolgoztam ki, ami feltárja az ismertett változók közti kapcsolat alakulásának irányát.

Új tudományos eredmény a két megye mezőgazdasági termelői adaptációs lehetőségeinek vizsgálata és elemzése a gazdálkodók megítélése és elvárásai alapján.

*Az új összefüggésrendszer kidolgozása*, mely az egyes mezőgazdasági ágazatok esetén vizsgálja a már tudatosan megvalósított és a jövőben tervezett adaptációs módokat, a következő változásokra mutatott rá.

Az állattartás a nem alkalmazkodás felől a technológia-váltás és fejlesztés, esetlegesen fajtaváltással felé mozdul el. A technológiai fejlesztés alatt főként a fedett istálló és takarmánytároló építése, vagy a baromfitartásban a légkondicionált istálló kialakítása emelhető ki.

A növénytermesztésre a technológia-fejlesztés esetleges fajtaváltással jellemző leginkább, s egyre többen hangsúlyozzák az öntözést és öntözőrendszer kiépítését a jövőre vonatkozóan. A technológiafejlesztés hatékonyabb gépek (rövidebb idő alatt több tevékenység elvégzésére képes) vásárlását jelenti, a technológiaváltás alatt szántás nélküli talajművelést, szántás időpontjának változtatását értik például, míg a fajtaváltás ebben a kapcsolatrendszerben is szárazságtűrő, mélyebben gyökerező vagy lehetőség szerint őszi vetésű fajták választására vonatkozik.

Az öntözés a későbbiekben is jellemző válasz, vagy alternatíva az alkalmazkodásban, azonban a szűkülő vízkészletek ráirányítják a figyelmet arra, hogy pazarló módon ez, az amúgy megújuló erőforrás sem használható, de a csepegtető öntözés fenntarthatósági szempontból is megállja a helyét.

A gyümölcs-, és szőlőtermesztők, illetve a kertészetek egyaránt az öntözést emelték ki jelenlegi és jövőbeni adaptációs megoldásként. Ez mindkét esetben elfogadható, de az előbbi csoporttal kapcsolatban nem hagyható figyelmen kívül, hogy a gyümölcs- és szőlőtermesztés mellett egyéb ágazatokban is tevékenykednek, ahol valószínűleg ezt tartják a legjobb megoldásnak. Nem vezető prioritásként, de szerepet kap a termés védelme permetezéssel (azaz „egyéb módon”), illetve a jég- és szélviharok ellen védőháló telepítésével.

A kertészetek esetén az öntözés és az öntözőrendszer kiépítése a legszignifikánsabb, amit a termesztett növények általában magasabb vízigénye generál.

***A hipotézisek felállítása és ellenőrzése az éghajlatváltozáshoz való mezőgazdasági adaptációval kapcsolatosan történt,*** amit hazai és nemzetközi szakirodalmakkal támasztottam alá. A hipotézisek igazolására mélyinterjú vizsgálatot és kérdőíves megkérdezést készítettem a Győr-Moson-Sopron és Vas megyei mezőgazdasági termelők körében és a válaszokat komplex tudományos módszerekkel vizsgáltam. Az adaptációs lehetőségek nyitott kérdés-ként való megjelenése miatt, szükségessé vált a válaszban megfogalmazott módszerek idő- és költségigény alapján történő csoportosítása.

A disszertáció tehát mind új, mind újszerű eredményeket megfogalmaz a mezőgazdálkodók éghajlatváltozáshoz való adaptációjával kapcsolatban, nem felejtkezve meg a tudatos adaptáció mellett a mezőgazdálkodási gyakorlatban nem tudatosan, de alkalmazott rejtett módokról, valamint a mitigáció és a fenntartható erőforrás-gazdálkodás adta lehetőségekről sem.

## 7. TOVÁBBI KUTATÁSI LEHETŐSÉGEK

A doktori disszertáció további kutatási lehetőségeit az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodással kapcsolatos vizsgálatok kiterjesztésében látom.

A kutatás folytatása lehet a kérdőív Magyarország többi régiójában való megkérdezése, megismételve a korábban már említett Zala megyei megkérdezést is, így nemcsak általános hazai eredményeket kaphatok, hanem ezek tájegységenkénti összehasonlítására is lehetőség nyílik. Ez teret enged továbbá az alkalmazkodási módok diverzifikációjának is, a jellemző termelési területek vonatkozásában.

A kérdőíves megkérdezés mellett a mélyinterjú vizsgálatok folytatása segítségével fejtem ki a tárgyilagos eredményeket. Ezek során külön figyelmet szentelek a gazdálkodók által megfogalmazott és már megvalósított adaptációk beruházás-gazdaságossági vizsgálatának, a megtérülési idő és az elért haszon (elkerült költség) kimutatásának. Így bizonyításra kerülhetne, hogy hosszabb távon kifizetődő a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás, a kezdeti beruházás magas költségigénye mellett is, valamint az adaptációs lehetőségek kombinálása.

A további megkérdezéseknél kiemelt szerepet kapna az adaptációs lehetőségek árnyaltabb feltérképezése és a most kialakított csoportokon belüli még pontosabb definiálása, illetve a szignifikáns jellemzők alapján új csoportok képzése. Külön figyelmet kapnának az itt nem szereplő mezőgazdasági ágazatok, mint az erdőgazdálkodás, a halászat, a méhészet és természetesen különválasztanám a gyümölcs- és szőlőtermesztést is. A megkérdezések során a központi tevékenységre külön utalok majd.

A jövőbeni tervek között fontos megemlíteni a jelen disszertációban definiált összefüggésrendszer fentebb említett vizsgálatok eredményein alapuló tovább gondolását és kiegészítését, figyelembe véve az időtényezőt. Meghatározó lehet a jelen összefüggésrendszer felvázolása és a további válaszok összegyűjtése közti időbeni távolság, hiszen az éghajlatváltozás hatásai erősödnek, egyre inkább elfogadott jelenség a gazdálkodók körében, akik növekvő arányban tájékozódnak az alkalmazkodási lehetőségekről és vezetik be ezeket gazdálkodási gyakorlatukba.

Végül jövőbeni lehetőségként a biogazdálkodók adaptációs lehetőségeinek külön vizsgálatát tervezem, akik a mostani megkérdezésekben viszonylag alacsony arányban szerepeltek.





## 8. ÖSSZEFOGLALÁS

Az éghajlatváltozás jelenségének egyre gyakoribb említése a hazai és nemzetközi szakmai folyóiratokban és a földrajzilag Magyarországtól távol eső éghajlati események mellé hazaiak felsorakoztatása; a jelenségre, mint valós változásra irányítják rá a figyelmet. Az éghajlatváltozásnak talán okkal, leginkább kitett ágazatnak számító mezőgazdaság sem kerülheti el azt, hogy reagáljon a változásokra.

A magyar mezőgazdaság méreténél fogva is elenyésző hányadot képvisel az EU mezőgazdaságából, ugyanakkor az 1980-as évektől induló változások tovább rontották a helyzetét. Olyan problémák mellé, mint a privatizáció okozta felaprózódott birtokrendszer, az Európai Unió csatlakozás jelentette megváltozott termelési követelményrendszer, az éghajlatváltozás is felzárkózott és további akadályokat gördített a magyar mezőgazdaság útjába. A növénytermesztés alakulását az éghajlati tényezők határozzák meg alapvetően, az állattenyésztés csökkenő eredményei azonban a korábban említett változások nyomán következtek be.

A mezőgazdaságból élők számára éppen ezért különös jelentőségű a megváltozott éghajlati viszonyokhoz való alkalmazkodás, hiszen a szokásostól eltérő csapadék- és hőmérséklet-jellemzők, a korábbihoz képest eltérő, módosított gazdálkodást kívánnak mind rövid, mind hosszú távon. Az alkalmazkodást egyrészt tapasztalatokra alapozva, másrészt a különböző fórumokon elért információk alapján valósítják meg az agrárgazdálkodók, s ez lehet mitigáció, adaptáció vagy hatékonyabb erőforrás-felhasználás. Az új gyakorlatok alkalmazása azonban sok esetben jelentős befektetést igényel, így a tőkehiány az alkalmazkodás gátjaként jelenik meg.

A disszertáció célkitűzése, hogy Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben vizsgálja a gazdálkodók éghajlatváltozással kapcsolatos észlelését, érzékelését, attitűdjét és az ehhez kapcsolódóan megtett vagy tervezett adaptációs lehetőségeket. A kutatási eredmények alapját mélyinterjúk és kérdőíves megkérdezések adják, az elemzési technikák közül pedig gyakorisági táblázatokat, kereszttáblákat, Cramer V mutató számítását és trendelemzésre alapuló modell-készítést tartalmaz a disszertáció. A gazdálkodók körében 26 mélyinterjú és 375 kérdőíves megkérdezés történt.

A doktori értekezésben szekunder információk és egyéni feltételezések alapján megfogalmazott hipotéziseket a primer kutatás eredményeivel támasztottam alá, vagy vettem el azokat.

H1 hipotézis azt feltételezte, hogy a gazdálkodók klímaváltozással kapcsolatos elképzelése és annak érzékelése nagymértékben befolyásolja a gazdálkodók adaptációs módszerek iránti érdeklődését.

Megállapításra került, hogy a gazdálkodók többsége érzi az éghajlatváltozás hatásait, foglalkoztatja az éghajlatváltozás problematikája és tájékozódik az adaptációs lehetőségekről, tehát a hipotézis elfogadható.

H2 hipotézis a vállalkozás tevékenységi körének és az általam definiált gazdasági formájának befolyásoló hatását vizsgálta a klímaváltozás okozta negatív hatások által generált adaptációs módszerekre vonatkozólag. A hipotézist csak részben fogadtam el, mert a vizsgálatok alapján a gazdálkodás formája nem befolyásolja az adaptációs tevékenységet.

H3 hipotézis kimondta, hogy a gazdálkodók adaptációs tevékenységét az éghajlatváltozás tapasztalt vagy előre jelzett hatásai ösztönzik ugyan, de a gazdálkodók jelentős része nem valósította meg és nem is tervezi az alkalmazkodást. A hipotézis elvetésre került, mert a tapasztalt hatások ösztönözték az adaptációt és a megvalósított adaptációhoz hasonló tervezett adaptációkról nyilatkoztak a válaszadók.

H4 hipotézis azt kutatta, hogy a gazdálkodás professzionalitása alapjaiban meghatározza-e az adaptációs készséget és képességet. Ennek vizsgálatát négy alhipotézis segítségével végeztem.

H4a hipotézisben először azt vizsgáltam, hogy a mezőgazdasági termelés célja milyen hatással van az adaptációra. Megállapítottam, hogy a termelés céljától függetlenül tájékozódnak a gazdálkodók az adaptációs lehetőségekről, azonban az is kiderült, hogy az árutermelők csoportján belül elenyésző azok aránya, akik a tájékozódás ellenére nem adaptálódnak. A hipotézist azonban elvettem, mert a tájékozódás és az adaptáció sem mutatott szignifikáns kapcsolatot a gazdálkodás céljával.

A H4b hipotézist, ami a gazdálkodás formája és az adaptációs készség közti kapcsolat hiányát feltételezte, elfogadtam, mert ezen tényezők között valóban nem találtam 5%-os szignifikancia-szint mellett sztochasztikus kapcsolatot.

A H4c hipotézist elutasítottam, mert az, hogy az agrotechnikai tevékenységek mennyire széles körét tudja a gazdálkodó saját eszközzel ellátni, nem befolyásolja alapvetően az adaptációs képességét.

Végül a H4d hipotézist elfogadtam, mert a saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma meghatározza a tervezett adaptációt.

Összességében a H4 hipotézis elfogadható, mert az adaptációs tevékenységet a vállalkozás fő tevékenysége, míg a tervezett adaptációs lépéseket a saját eszközzel való felszereltség alapvetően befolyásolja.

A disszertáció végén bemutatott összefüggésrendszer a gazdálkodás fő tevékenységéhez rendelhető már megvalósított és tervezett adaptációs módok közti hasonlóságokat és eltéréseket vázolja öt tevékenységi területre vizsgálva, szintén a kérdőíves megkérdezés eredményeire támaszkodva, de megerősítve a mélyinterjúkban hallottakkal.

Az eredményeket a következőképpen összegeztem. Szignifikáns változás az állattartás és növénytermesztés esetén figyelhető meg, ahol az állattartás nem alkalmazkodó hozzáállása technológiai fejlesztésre vált a jövőben, míg növénytermesztés a technológiai fejlesztésről az öntözés fele orientálódik. Az állattartás esetén istállók építése, a megfelelő szellőztetés és szükség esetén a fűtés kiépítése került említésre a mélyinterjúkban. Szintén a személyes, nem kérdőívhez kötött beszélgetésekben a technológiai beruházások eddig megvalósított, többségében támogatott fejlesztéséről számoltak be a szántóföldi növénytermesztők, míg a jövőben az öntözés víztakarékos és hatékony megvalósítását tűzték ki célul. A kertészetek, illetve a szőlő- és gyümölcstermesztők az öntözés adaptációs megoldását preferálják mind a jelenben, mind a jövőre nézve is a kérdőíves megkérdezés eredményei alapján, de a jég-háló telepítését is többször említették a mélyinterjúkban.

A modell elkészítésével kapott eredmények és adaptációs megoldások a vizsgált két megyében elfogadhatók, hiszen a szakirodalmak alapján feltételezett mezőgazdasági adaptációs eljárásokkal összhangban lévő alkalmazkodási eljárások felé mutatnak. A szántóföldi növénytermesztés esetén a hazai szakirodalomban többek között Berzsényi et al. (2000), Árendás et al. (2001), Szócs-Bíró (2009), Mika (2011), Farkasinszki (2012), Jolánkai (2015), Gönczi (2015); a zöldség-, gyümölcs- és szőlőtermesztésnél Priczinger (2011), Mika (2011), Gönczi (2015); míg az állattenyésztés kérdésében Mika (2011) és Farkasinszki (2012) írásai szolgáltattak elméleti alapot, előzményeket a kutatásomhoz.

Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a gazdálkodók elismerik az éghajlatváltozást, mint a jelenben tapasztalható, tevékenységüket befolyásoló jelenséget; több csatornán keresztül tájékozódnak az alkalmazkodási lehetőségekről és többségük elkezdett alkalmazkodni a megváltozott gazdálkodási viszonyokhoz. Szintén jellemző, hogy a folyamatosan fejlődő lehetőségeket látva és tanulmányozva, a gazdálkodók módosítják, bővítik az alkalmazott adaptációs eljárásokat, kombinálják azokat, az erőforrás-hatékony megoldásokat kutatva, a fenntartható gazdálkodás megvalósítása céljával.



## 9. SUMMARY

The phenomenon of climate change is often mentioned in national and international professional literature and also events named from geographically close places in Hungary, too. These ranged the attention of people for the changes. The sector of agriculture, influenced the most by climate change, has to take into account to respond to these changes.

Hungarian agriculture according to its small size in the EU agriculture got to an even worse situation at the beginning of the 1980's. It suffers from several problems as the frittered property structure with its undereducated owners and low technological facility after privatization, which made the sector to face the EU accession as a huge challenge. The accession brought new requirements and also climate change crabbed. Mainly the effects of climate change influenced cultivation of plants and the yield of animal husbandry started to decrease on the base of former mentioned changes.

It is why adaptation to changed requirements is necessary for farmers. The determined factors of natural environment influencing agricultural production are the annual average temperature, annual average precipitation, the number of sunny hours and the extreme weather conditions. The changes of these factors can modify the cultivation of plants and animal husbandry on shorter or longer period of time, too. The reaction can base on experiences and on information from several channels and the reaction could be mitigation, adaptation and the more efficient use of resources, but the main term is the recognition and acknowledgement of the necessity of adaptation. Using new methods often means significant investments, so lack of financial resources appear as the barrier of adaptation.

The purpose of the dissertation is to examine the farmers perception, recognition and attitude to climate change in Győr-Moson-Sopron and Vas counties and also to map there implemented and planned adaptation changes in their farming. The base of the research results are the information reached by interviews and questionnaires while to analyze methods frequency tables, cross tables and to set up a model the results of Cramer V index and trend analysis are used. Among farmers 26 interviews were carried out and 375 questionnaires were filled.

In my dissertation I determined hypotheses on the base of seconder information and private assumption and I strengthened or rejected them according to the results of primary research.

Hypothesis H1 supposes that the conception of farmers and their perception about climate change highly influences the farmers' interest for adaptation methods.

It was stated that most of the farmers feel the effects of climate change, deal with this phenomenon and get a line on adaptation strategies.

Hypothesis H2 examines the influence of business activity and corporate form on adaptation methods generated by the negative effects of climate change. I accepted this hypothesis only partly, because I lined out that corporate form does not influence significantly the adaptation behavior.

Hypothesis H3 states that the experienced or forecast effects of climate change motivate the farmers' adaptation activity, but most of the farmers have not completed yet or even are not planning any adaptation. This hypothesis was rejected because the experienced effects of climate change urged adaptation and the farmers are also planning similar adaptation activities in the future as they have already worked with.

Hypothesis H4 searches for the basic effect of farmers' professionalism on adaptation skill and ability. To prove it I used four sub hypotheses.

In sub hypothesis H4a I examined the effect of the agricultural production's purpose on adaptation. I stated that farmers get a line on climate change without reference to the main purpose of their business. It also developed that in the group of farmers, who produce for sale the rate, which shows the connection between getting information about climate change and do not adapt, is very low. The hypothesis was rejected because only the above mentioned pair showed significant relation, the orientation and adaptation basically did not prove any connection to the purpose of corporate activity.

Sub hypothesis H4b was accepted. It supposes the lack of correlation between the corporate form and the adaptation ability, because there was no stochastic relation between these characteristics by 5% significant level.

Sub hypothesis H4c was rejected again because the ability of completing more agricultural activity with own tools do not influence basically the adaptation ability.

Finally, I accepted sub hypothesis H4d because the ability of doing more agricultural activity with own tools determine the planned adaptation.

On the whole hypothesis H4 can be acknowledged because adaptation activity is influenced basically by the main corporate activity and the planned adaptation by the owners of agricultural tools.

The model introduced at the end of the dissertation is tracing the similarities and differences between completed and planned adaptation strategies by five main activities of farming on the base of questionnaire research and strengthened by the information of interviews in the examined counties.

The results are the following: Significant changes are by the fields cultivation of plants and animal husbandry, where the not adapting behavior of animal husbandry is changing to technological developments in the future and by the cultivation of plants from technological development to irrigation. In the first case it means for example building stables or air conditioning even heating systems in stables and in the second case water saving irrigation systems. In interviews farmers mentioned technological investments as a development financed by grants. Horticultures, vinicultures and pomology prefers irrigation recently and it is their adaptation view for the future, too.

The results of the model and the discovered adaptations can be accepted in the examined counties, because the results are in comply with the agricultural adaptive solutions presumed on the base of professional literature. On the field of cultivation of plants the studies of Berzsenyi et al. (2000), Árendás et al. (2001), Szócs-Bíró (2009), Mika (2011), Farkasinszki (2012), Jolánkai (2015) and Gönczi (2015); on the field of growing vegetables, growing fruit and grape the works of Priczinger (2011), Mika (2011) and Gönczi (2015) were the theoretical base and on the field of animal husbandry the articles of Mika (2011) and Farkasinszki (2012) meant the starting point of my research to mention only Hungarian writers.

According to the completed examinations, I settled that farmers recognize climate change as a phenomenon that influences their farming nowadays and in the future, they are getting a line on adaptation options through several channels. Also most of them have started to adopt or study the continuously developing opportunities to modify the adaptation methods or combine it to search for the most efficient use of resources to reach sustainable farming.





## 10. IRODALOMJEGYZÉK

1. ADGER, W., DESSAI, S., GOULDEN, M., LORENZONI, I., NELSON, D., NAESS, L., WOLF, J., WREFORD, A. (2009): Are there social limits to adaptation to climate change? *Climatic Change* 93, pp. 335-354
2. AGRICULTURE AND AGRI-FOOD CANADA (1995): *Best Management Practices: Irrigation Management*, Ottawa, Agriculture and Agri-Food Canada  
AKI (2016): *Jelentés az agrárgazdaság 2015. évi helyzetéről. I. kötet. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest*
3. AKI (2016): *Jelentés az agrárgazdaság 2015. évi helyzetéről. I. kötet. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest*
4. AKINNAGBE, O.M. – IROHIBE, I.J. (2014): Agricultural Adaptation Strategies to Climate Change Impacts in Africa: A Review. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*.  
<http://www.banglajol.info/index.php/BJAR/article/view/21984>  
Letöltve: 2017. 02. 21.
5. ANTAL, J. szerk. (2005): *Növénytermesztéstan 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest*
6. ARBUCKLE, J. G., MORTON, L.W., HOBBS, J. (2013): Farmer beliefs and concerns about climate change and attitudes toward adaptation and mitigation: Evidence from Iowa, *Climatic Change* (2013) 118-551-563, [Spingerlink.com](http://www.spingerlink.com)
7. ÁRENDÁS, T., LÁNG, L., BEDŐ, Z. (2001): Formaidőzítés – avagy a vetésidő hatása a martonvásári őszi búzák termésére. *Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézeteinek Közleményei Martonvásár*, 14 (2): 14-15
8. BABINSZKY, L., HALAS, V., VERSTEGEN, M.W.A. (2011): Impacts of Climate Change on Animal Production and Quality of Animal Food Products. in: BLANCO, J., KHERADMAND, H. (2011): *Climate Change Socioeconomic Effects*. InTech, Croatia
9. BARTHOLY, J., MIKA, J. (2005): Időjárás és éghajlat – Cseppben a tenger? *Magyar Tudomány*, 166. évfolyam, 2005/7. szám pp.789-796
10. BARTHOLY, J., PONGRÁCZ, R., TORMA, Cs., HUNYADY, A. (2006): A Kárpát-medence térségére a XXI. századra várható klímaváltozás becslése. [geography.hu/mfk2006/pdf/Bartholy%20Judit1.pdf](http://geography.hu/mfk2006/pdf/Bartholy%20Judit1.pdf)  
Letöltve dátuma 2016. december 10.
11. BARTHOLY, J. - PONGRÁCZ, R. (2007): Extrém éghajlatindexek regionális trend elemzése a Kárpát-medence térségére. In *Szeidl László: OTKA-38423 kutatási zárójelentés*.  
Forrás: [http://real.mtak.hu/588/1/38423\\_ZJ1.pdf](http://real.mtak.hu/588/1/38423_ZJ1.pdf).  
Letöltve: 2016. 12. 10.
12. BERNÁT, T., FERENCZI, T., LACZKÓ, I. (1997): *A magyar mezőgazdaság területi szerkezetének változásai; Agroiinform Kiadóház, Budapest*
13. BERRY, P.M., POUNSEVELL, M.D.A., HARRISON, P.A., AUDSLEY, E. (2006): Assessing the vulnerability of agricultural land use and species to climate change and the role of policy in facilitating adaptation. *Environmental Science Policy* 9., pp. 189-204
14. BERZSENYI, Z., GYÖRFFY, B., LAP, D.Q. (2000): Effect of crop rotation and fertilisation on maize and wheat yield stability in a long-term experiment, *European Journal of Agronomy* 13 (2-3) pp. 225-244

15. BIJLSMA, L., RESTHA, S.M., MCLEAN, R.F., EHLER, C.N., KLEIN, R.J.T., KULSHRESTHA, S.M., MCLEAN, R.F., MIMURA, N. AND WARRICK, R.A. (1996): Coastal zones and small islands. In R.T. Watson, M.C. Zonyowera and R.H. Moss (eds.), *Climate Change 1995. Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses, Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 289-324
16. BOJOVIC, D., BONZANIGO, L., GIUPPONI, C., MAZOITS, A. (2015): Online participation in climate change adaptation: A case study of agricultural adaptation measures in Northern Italy. *Journal of Environmental Management* 157 (2015) p. 8-19
17. BRACE, C. - GEOGHEGAN, H. (2010): Human Geographies of Climate Change: Landscape, Temporality, and lay Knowledges. *Progress in Human Geography* 35 (3), pp. 284-302.
18. BRKLACICH, M., MCNABB, D., BRYANT, C. AND DUMANSKI, J. (1997): Adaptability of agriculture systems to global climate change: A Renfrew County, Ontario, Canada pilot study. In: B. Ilbery, Q. Chiotti and T. Rickard (eds.): *Agricultural Restructuring and Sustainability: A geographical perspective*. Wallingford, CAB International, pp. 351-364
19. BRKLACICH, M., BRYANT, C., VEENHOF, B. AND BEAUCHESNE, A. (2000): Agricultural adaptation to climatic change: A comparative assessment of two types of farming in central Canada, in H. Millward, K. Beesley, B. Ilbery and L. Harrington (eds.), *Agricultural and Environmental Sustainability in the New Countryside*, Winnipeg, Hignell Printing limited, pp. 40-51
20. CARLSON, J. (1989): The importance of agricultural weather information: A Michigan Survey. *Bulletin of American Meteorological Society* 70 (4), pp. 366-380
21. CARTER, T.R., PARRY, M.L., HARASAWA, H. AND NISHIOKA, S. (1994): *IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptation*. London, Department of Geography, University College London
22. CHIOTTI, Q.P. - JOHNSTON, T. (1995): Extending the boundaries of climate change: A discussion on agriculture., *J. Rural Stud.* 11 (3), pp. 425-435
23. CHRISTENSEN J. H. - HEWITSON, B. as lead authors (2007): Regional climate projections. In *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (eds Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K. B., Tignor M., Miller H. L.), pp. 847-940. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
24. CISCAR, J.-C. , DOWLING, P. (2014): Integrated assessment of climate adaptation in the energy sector. *Energy Economics* 46, pp. 531-538
25. CCPSWG (Climate Change Position Statement Working Group) (2011): Position statement on climate change. Working Group Rep. ASA, CSSA and SSSA, Madison
26. CROSSON, P. R. - N. J. ROSENBERG (1989): Strategies for Agriculture. *Scientific American Special Issue on Managing Planet Earth* (September, 1989) pp. 128-135.
27. CSÁKI, CS. (2008): Gondolatok a magyar mezőgazdaság versenyképességéről. *Gazdálkodás*, 2008. (52. évf.), 6. sz., 513-527. p.
28. CSEPREGI, I. (2006): A magyar mezőgazdaság szerkezetváltási kényszere és lehetőségei. *Gazdálkodás*, 2006. (50. évf.), 3. sz., 63-66. p.
29. EASTERLING, W. E. (1996): Adapting North American agriculture to climate change in review. *Agric. & Forest Meteorol.* 80, pp. 1-54.

30. EB (Európai Bizottság) (2010): A Bizottság Közleménye, A költségvetés reformja, Változások Európában. Konzultációs dokumentum a költségvetés 2008-2009. évi felülvizsgálata kapcsán. SEC (20071188)  
[https://ec.europa.eu/commission/index\\_hu](https://ec.europa.eu/commission/index_hu)  
Letöltve: 2017. 02. 23.
31. EBI, K. L., KOVATS, R.S., MENNE, B. (2006): An approach for assessing human health vulnerability and public health interventions to adapt to climate change. *Environmental Health Perspectives*, 114 (2006) 1930-1934
32. EC (European Commission) (2009): Invazív idegen fajok. Európai Unió, 2010  
[http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Invasive%20Alien%20Species/Invasive\\_Alien\\_HU.pdf](http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Invasive%20Alien%20Species/Invasive_Alien_HU.pdf)  
Letöltve: 2017. 02. 15.
33. EC (European Commission) (2013): Agriculture and Rural Development 2014-2020  
[http://ec.europa.eu/agriculture/rural-development-2014-2020/index\\_hu.html](http://ec.europa.eu/agriculture/rural-development-2014-2020/index_hu.html)  
Letöltve: 2016. 09. 01.
34. EC (European Commission) (2016): Causes of Climate Change.  
[https://ec.europa.eu/clima/change/causes\\_](https://ec.europa.eu/clima/change/causes_)  
Letöltve: 2017. 02. 04.
35. ELLIS, F. (2006): Peasant economics – farm households and agrarian development. Cambridge University Press, Cambridge
36. ERDÉLYI, É. (2008): Az őszi búza termesztetőségi feltételei az éghajlatváltozás függvényében. Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Matematika és Informatika Tanszék, Budapest
37. FAO (Food And Agriculture Organization Of The United Nation – Agriculture And Consumer Protection Department) (2003): Development of a Framework for Good Agricultural Practices. Rome, 31 March-4 April 2003, Committee on Agriculture, COAG/2003/6  
<http://www.fao.org/docrep/meeting/006/y8704e.htm>  
Letöltve: 2017. 01. 23.
38. FAO (Food And Agriculture Organization Of The United Nations– Interdepartmental Working Group On Climate Change) (2007): Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities. Rome.  
[http://www.fao.org/nr/climpag/pub/adaptation\\_to\\_climate\\_change\\_2007.pdf](http://www.fao.org/nr/climpag/pub/adaptation_to_climate_change_2007.pdf)  
Letöltve: 2017. 01. 23.
39. FARKAS, J., HOYK., E., KOVÁCS, A. D. (2014): Klímaváltozás a gazdálkodók szemszögéből. *A falu*, 2014. nyár, XXIX. évfolyam. NAKVI
40. FARKASINSZKI, M. (2012): A globális klímaváltozás hatásai, részletesen kitérve a mezőgazdaságra. *Repüléstudományi Közlemények*, XXIV. évfolyam, 2012. 2. szám
41. FORD, J.D, SMIT, B., WANDEL, J. (2006): Vulnerability to climate change in the Arctic: a case study from Arctic Bay. Canada, *Global Environmental Change*, 16 (2006) p. 145-160
42. FORMÁDI, K. (2013): A klímaváltozás mint kockázat érzékelése és a megoldásával kapcsolatos attitűdök szakirodalmi vizsgálata. *Iskolakultúra* 2013/12, pp. 49-58.
43. GORNALL, J., BETTS, R., BURKE, E., CLARK, R., CAMP, J., WILLET, K. AND WILTSHIRE, A. (2010): Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first century. *Phil Trans R Soc B. Biol Sci*, 365: 2973-2989.
44. GÖNCZI, K. (2015): Válaszok a klímaváltozásra. *Agrár Magazin*, 2015/5, IX. évfolyam, p. 15

45. HADEN, V.R., NILES, M.T., LUBELL, M., PERLMAN, J., JACKSON, L. (2012): Global and local concerns: what attitudes motivate farmers to mitigate and adapt to climate change. *PLoS One* 7.
46. HALMAI, P. (2004): Az agrárgazdaság EU-adaptációja, várható feszültségek, gazdaság- és társadalompolitikai kihívások. *Politikatudományi Szemle*, 2004. 1-2. szám., 203-221 pp.
- HALMAI, P. (2007): Az Európai Unió agrárrendszere. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest, p. 402
47. HAMZA E., MISKÓ K., SZÉKELY E., TÓTH E. (2002): Az agrárgazdaság átalakuló szerepe a vidéki foglalkoztatásban, különös tekintettel az EU-csatlakozásra. *Agrárgazdasági tanulmányok*, 2002. 4. szám, Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet, Budapest
48. HARNOS, ZS. (2005): A klímaváltozás és lehetséges hatásai a világ mezőgazdaságára. *Magyar Tudomány*, 2005/7.
49. HARVEY, M., PILGRIM, S. (2011) The new competition for land: food, energy, and climate change. *Food Policy* 2011, 36: S40-S51
50. HATFIELD J.L., ORT, D., THOMSON, A.M., WOLFE, D., IZZAURALDE, R.C., BOOTE, K.J., KINBALL, B.A., ZISKA, L.H. (2011): Climate impacts on agriculture: implications for crop production. *Agron J* 103 (2) pp. 351-370
51. HERBST, Á. (2000): A tulajdoni és szervezeti viszonyok átalakulásának főbb jellemzői a magyar mezőgazdaságban, 1990-1998. Doktori értekezés, Gödöllő
52. HOWDEN, S.M., SOUSSANA, J.F., TUBIELLO, F.N., CHHETRI, N., DUNLOP, M., MEINKE, H. (2007): Adapting agriculture to Climate Change. *Proc Natl Acad Sci* 104(50): 19691-19699
53. HULME, M., DESSAI, S., LORENZONI, I., NELSON, D.R. (2009): Unstable Climates: Exploring the Statistical and Social Constructions of 'Normal' Climate. *Geoforum* 40. pp. 197-206.
54. ILBERY, B.W. (1985): *Agricultural Geography – A social and Economic Analysis*. Oxford University Press, Oxford
55. INGRAM, J., ERICKSEN, P., LIVERMAN D. (Eds) (2010): *Food Security and Global Environmental Change*. UK: Earthscan, London
56. IPCC (2001a): *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, in McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J., and White, K.S., (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, UK  
[http://hcl.harvard.edu/collections/ipcc/docs/27\\_WGIITAR\\_FINAL.pdf](http://hcl.harvard.edu/collections/ipcc/docs/27_WGIITAR_FINAL.pdf)  
Letöltve: 2016. 10. 12.
57. IPCC (2001b): *Climate Change 2001: The Scientific Basis*, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, in Houston, J.T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., van der Linden, P.J., Dai, K., Maskell, X., and Johnson, C.A. (eds.) Cambridge University Press, Cambridge, UK  
[https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/pdf/WG1\\_TAR-FRONT.PDF](https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/pdf/WG1_TAR-FRONT.PDF)  
Letöltve: 2016. 10. 15.
58. IPCC (2007): *Climate Change 2007: Mitigation of climate change*, contribution of working group III to the fourth assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva  
[https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_wg3\\_report\\_mitigation\\_of\\_climate\\_change.htm](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg3_report_mitigation_of_climate_change.htm)  
Letöltve: 2016. 10. 14.

59. IPCC (2011): Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület Tematikus jelentése a szélsőséges éghajlati események kockázatáról és kezeléséről. Döntéshozói Összefoglaló, Budapest, 2011. december  
[http://www.met.hu/doc/IPCC\\_jelentes/ipcc\\_jelentes\\_2011](http://www.met.hu/doc/IPCC_jelentes/ipcc_jelentes_2011)  
 Letöltve: 2016. 12. 10
60. IPCC (2013): Climate Change 2013 The Physical Science Basis. Working Group I, Fifth Assessment Report. Cambridge University Press, Cambridge  
<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>  
 Letöltve: 2017. 01. 05.
61. IPCC (2014): Climate Change 2014, Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.), IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.  
[https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_Front\\_matters.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf)  
 Letöltve: 2017. 01. 04.
62. JANKÓ, F., MÓRICZ, N., PAPPNÉ, V. J. (2010): Klímaváltozás: tudományos viták és a társadalomföldrajz feladatai (1. rész). Földrajzi Közlemények 2010. 134. 4. pp. 405-418.
63. JANKÓ, F., MÓRICZ, N., PAPPNÉ VANCSÓ, J. (2011): Klímaváltozás: diszkurzusok a katasztrófától a kételkedésig (2. rész). Földrajzi Közlemények 2011. 135. 1. pp.3-16.
64. JANKÓ, F. (2017): Éghajlat Tudomány Történetek – Beszélgetések a klímaváltozásról. Éghajlat Könyvkiadó, Budapest
65. JOLÁNKAI, M. (2014): Éghajlatváltozás és növénytermesztés. Agroforum Online, 2014. december 26.  
<http://agroforum.hu/hirek/jolankai-marton-eghajlatvaltozas-es-novenytermesztes>  
 Letöltve: 2017. 07. 18.
66. JOLÁNKAI, M. (2015): Éghajlatváltozás és növénytermesztés. Agroforum, 26. évfolyam, 2015. 1. pp. 26-27
67. JUHÁSZ P. (1991): Agrárpiac, kisüzem, nagyüzem. IN.: Medvetánc, 1991., IX. évf. 1 szám, p. 141-159
68. KÁLMÁN, Z. – GYARMATI, M. (2008): Mezőgazdasági kisegítő folyamatok non-profit szervezeti alakításának lehetőségei; ebben: Szretykó György szerk. (2008): Merre tart a magyar vidék? ISBN 978 963 9687 23 3, Comenius Kft, Pécs p.427-446
69. KAPRONCZAI, I. (2014): Agrárgazdaságunk jelene és jövője. Gazdálkodás, 58. évfolyam, 2. szám, 2014. p 95-118
70. KAPRONCZAI, I. – UDOVECZ, G. (2009): A magyar agrárgazdaság helyzete. Gazdálkodás, 53. évfolyam, 6. szám, 2009. p. 530-543.
71. KARÁTSZON, D. szerk. (2002): Magyarország földje. Magyar Könyvklub, Budapest
72. KISS, J. (2002): A magyar mezőgazdaság világgazdasági mozgásteret, Akadémiai Kiadó, Budapest, 21. oldal
73. KITLEY, G. (2013): Európai Unió Pályázatok Kézikönyve Közösségi Programok Melléklet, Európa Média Kht., Budapest
74. KSH fogalomtár  
<http://www.ksh.hu/docs/hun/agrar/html/fogalomtar.html#t>  
 Letöltve: 2017. 01. 28.
75. KSH (2011): Magyarország mezőgazdasága, 2010 –Általános mezőgazdasági összeírás – Előzetes adatok. Budapest  
[https://portal.agr.unideb.hu/media/AMO\\_2010\\_2\\_14721.pdf](https://portal.agr.unideb.hu/media/AMO_2010_2_14721.pdf)  
 Letöltve: 2017. 01. 28.

76. KSH (2012): A mezőgazdaság területi jellemzői, 2010 p 29-34.  
<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/mezoter10.pdf>  
 Letöltve: 2017. 01. 28.
77. KSH (2013a): Mezőgazdaság, 2012.  
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mezo/mezo12.pdf>  
 Letöltve: 2017. 03. 02.
78. KSH (2013b): Győr-Moson-Sopron megye számokban, 2013,  
[http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/mesz/08\\_gy.pdf](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/mesz/08_gy.pdf)  
 Letöltve: 2017.01.08.
79. KSH (2013c): Vas megye számokban, 2013  
[http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/mesz/18\\_va.pdf](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/mesz/18_va.pdf)  
 Letöltve: 2016. 12. 12.
80. KSH (2014): Gazdaságszerkezetei Összeírás (2013) végleges adatok.  
<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/gso/gso13.pdf>  
 Letöltve: 2017. 01. 04.
81. KSH (2016a): A mezőgazdaság szerepe a nemzetgazdaságban, 2015.  
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mezo/mezoszerepe15.pdf>  
 Letöltve: 2017. 01. 28.
82. KSH (2016b): A mezőgazdaság főbb adatai (1960-2015)  
[http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_hosszu/h\\_omf001a.html?down=331](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_hosszu/h_omf001a.html?down=331)  
 Letöltve: 2016. 12. 14.
83. KSH (2016c): Mezőgazdaság számokban – Országos, Győr-Moson-Sopron megyei és EU-s adatokkal, Agrárium 2016 – Gazdaságszerkezeti összeírás  
[https://www.ksh.hu/docs/hun/agraar/agraarium2016/agraarium\\_2016\\_08gy.pdf](https://www.ksh.hu/docs/hun/agraar/agraarium2016/agraarium_2016_08gy.pdf)  
 Letöltve: 2017. 01. 13.
84. KSH (2016d): Előzetes adatok - Agrárium 2016. Statisztikai Tükör (2016),  
<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/gso/agraariumelo16.pdf>  
 Letöltve: 2017. 01. 13.
85. KSH (2017): Földterület művelési ágak szerint, május 31. (2000-2017)  
[www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_omf003.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omf003.html)  
 Letöltve: 2017. október 30.
86. KULCSÁR, L. (2014): A klimatikus változás percepciója és a kihívásokra adott válaszok a mezőgazdasági termelők körében: a kérdőíves vizsgálat eredményei. In: Kulcsár, L. szerk. (2014): Az erdészeti és agrárszektorban történő klímaváltozás gazdasági-társadalmi hatásának elemzése, monitorozása. Palatia Kft., Győr
87. KULCSÁR, L. – SZÉKELY, CS. (2014): Bevezető tanulmány. In: Kulcsár, L. szerk. (2014): Az erdészeti és agrárszektorban történő klímaváltozás gazdasági-társadalmi hatásának elemzése, monitorozása. Palatia Kft., Győr
88. KULCSÁR, L. et al., szerk. (2014): Az erdészeti és agrárszektorban történő klímaváltozás gazdasági-társadalmi hatásának elemzése, monitorozása. Palatia Kft., Győr
89. KULCSÁR, L.-SZÉKELY, CS.- JANKÓ, F.- OBÁDOVICS, CS.- PAPPNÉ, V. J.- HOSCHEK, M. (2014): Szenáriók kidolgozása a kockázatbecslés és társadalmi-gazdasági hatás elemzésére. In: Mátyás szerk. (2014): Agrárklíma: Az előrejelített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 192-199
90. LAKATOS, M. (2015): Az éghajlati szélsőségek alakulása a változó klímában. Agro-fórum, 26. évfolyam, 2015. 1. pp. 18-21
91. LAL, R. DELGADO, J.A., GROFFMAN, P.M., MILLAR, N., DELL, C., ROTZ, A. (2011): Management to mitigate and adapt to climate change. J Soil Water Conserv 66 (4):276-285

92. LÁNG, I., CSETE, L., JOLÁNKAI, M. (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok: a VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest,
93. LAVERGNE, S., MOUQUET, N., THUILLER, W., RONCE, O. (2010): Biodiversity and Climate Change: Integrating Evolutionary and Ecological Responses of Species and Communities. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, Vol. 41, pp. 321-350
94. LI, C., TING, Z., RASAILY, R. G. (2010): Farmer's Adaptation to Climate Risk in the Context of China; ScienceDirect, *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 1 (2010) 116-125
95. LIEBERMAN, N., TROPE, Y. (2008): The psychology of transcending the here and now. *Science* 322., pp. 1201-1205
96. LIEBIG, J.F. (1855): *Principles of Agricultural Chemistry*. Wiley, New York
97. LOKSA, G. (2014): Az éghajlatváltozás értelmezése a Kárpát-medencében. *Tájékológiai Lapok* 12(2), p. 383-390
98. LÓDERER, B. – RÁCZ, R. M. (2011): A klímaváltozás és annak következményeire való felkészülés lehetséges jövőbeni aspektusai. *Hadtudományi Szemle*, Budapest, 2011., 4. évf. 3. szám, pp. 91-98.
99. MAGDA, R.- MAGDA, S. (2012): A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar jövője. - In: *Közgazdasági tudományos füzetek*, 2012. (7. évf.), 2. sz., pp. [153]-168
100. MAHUL, O. - VERMERSCH, D. (1999): Hedging crop risk with yield insurance futures and options. *Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association*, August 8-11, 1999., Nashville, Tennessee
101. McCARL, B.A. (2010) Analysis of climate change implications for agriculture and forestry: an interdisciplinary effort. *Climate Change* 100(1):119-124
102. MEINKE, H., HOWDEN, S.M., STRUIK, P.C., NELSON, R., RODRIGUEZ, D. AND CHAPMAN, S.C. (2009): Adaptation science for agricultural and natural resource management – urgency and theoretical basis, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1 (2009) 69-76.
103. MENDELSON, R., NORDAUS, W.D., SHAW, D.: 1994: The impact of global warming on agriculture: A Ricardian Analysis. *American Economic Review*, 84(4), pp. 753-771
104. MIGLIETTA, F, PORTER, J.R. (1992): The Effects of Climate Change on Development in Wheat: Analysis and Modelling. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 43, No. 253, pp. 1147-1158, August 1992, Oxford University Press
105. MIKA, J. (2011): Éghajlatváltozás, hatások, válaszadás. *Hallgatói Információs Központ*, Educatio Kht.
106. MIKA, J. (2015): Mit érdemes tudnunk a globális felmelegedésről? *Agrofórum*, 26. évfolyam, 2015. 1. pp. 14-18
107. MIRANDA, M., VEDENOV, V.D. (2001): Innovations in Agricultural and Natural Disaster Insurance. *American Agricultural Economics Association*, 83 (2001), pp. 650-655
108. MOLNÁR, R. (2015): A magyar mezőgazdaság válaszút előtt. [www.vasiszemle.hu/201503molnar.htm](http://www.vasiszemle.hu/201503molnar.htm)  
Letöltve 2016. 11. 22
109. NCCARF (National Climate Change Adaptation Research Facility) (2014): Adapting agriculture to climate change. *Policy Guidance Brief 4*.  
[https://www.nccarf.edu.au/sites/default/files/attached\\_files\\_publications/AGRICULTURE\\_A4Printable.pdf](https://www.nccarf.edu.au/sites/default/files/attached_files_publications/AGRICULTURE_A4Printable.pdf)  
Letöltve: 2017. január 7.

110. NÉMETH, N. (2015): The perception of climate change among farmers. In: Szendrő, K.-Szente, V.-Barna, R. szerk. (2015): Proceedings of the 5th Climate Change, Economic Development, Environment and People Conference of the Alliance of Central-Eastern European Universities, Kaposvár
111. NÉS I. (2008): Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008-2025. <http://www.kvvm.hu/cimg/documents/nes080214.pdf>  
Letöltve: 2016.12.10.
112. NÉS II. (2010): Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2014-2025 kitekintéssel 2050-re. <http://2010-2014.kormany.hu>  
Letöltve: 2016.12.10.
113. NILES, M.T., LUBELL, M., BROWN, M. (2015): How limiting factors drive agricultural adaptation to climate change. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 200 (2015), pp. 178-185
114. NOVÁKY, B. (2014): Éghajlatváltozási előrejelzése. [bm-tt.hu/assets/letolt/t4konf/nap061sz/0930\\_novaky\\_bela\\_1szekcio.ppt](http://bm-tt.hu/assets/letolt/t4konf/nap061sz/0930_novaky_bela_1szekcio.ppt)  
Letöltve: 2016. 10. 11.
115. NRC (National Research Council) (2010): Adapting to the impacts of climate change: America's climate choices. National Academies Press, Washington
116. OBÁDOVICS, CS., HOSCHEK, M., PAPPNÉ, V. J. (2014): A társadalom klímaváltozással szembeni sérülékenysége. A társadalom sebezhetőségének komplex vizsgálata a zalai kistérségekben. In: Kulcsár, L. szerk. (2014): Az erdészeti és agrárszektorban történő klímaváltozás gazdasági-társadalmi hatásának elemzése, monitorozása. Palatia Kft., Győr
117. OLESEN, J.E. - BINDI, M. (2002): Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *European Journal of Agronomy*, 16 (2002), pp. 239-262
118. OLESEN, J.E. - BINDI, M. (2004): Agricultural impacts and adaptations to climate change in Europe. [https://www.pik-potsdam.de/avec/peyresq2005/talks/0926/bindi/literature/ole-sen\\_bindi\\_2004.pdf](https://www.pik-potsdam.de/avec/peyresq2005/talks/0926/bindi/literature/ole-sen_bindi_2004.pdf)
119. OLESEN J. E., CARTER, T.R., DÍAZ-AMBRONA, C.H., FRONZEK, S., HEIDMANN, T., HICKLER, T., HOLT, T., MINGUEZ, M. I., MORALES, P., PALUTIKOF, J.P., QUEMADA, M., RUIZ-RAMOS, M., RUBAEK, G.H., SAU, F., SMITH, B., SYKES, M.T. (2007) Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems based on scenarios from regional climate models. *Clim. Change* 81, 123–143.
120. OMSZ (2017): Országos Meteorológiai Szolgálat: évi középhőmérséklet és csapadék adatok. [www.omsz.hu](http://www.omsz.hu)  
Letöltve: 2017. 01. 12.
121. OROS, I. (2002): A birtokszerkezet Magyarországon, *Statisztikai Szemle* 2002. 07. szám p. 674-697
122. OSVÁTH, S. szerk (2002): A mezőgazdaság – Napjainkban Magyarországon, ISBN 963-202-601-2, G-Mentor Kft., Budapest
123. PADÁNYI, J., HALÁSZ, L. (2012): A klímaváltozás hatásai. Nemzeti Közszerkezet, [http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/kovasz/padanyi\\_klimavaltoz\\_tanulm.pdf](http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/kovasz/padanyi_klimavaltoz_tanulm.pdf),  
Letöltve: 2016.12.10.

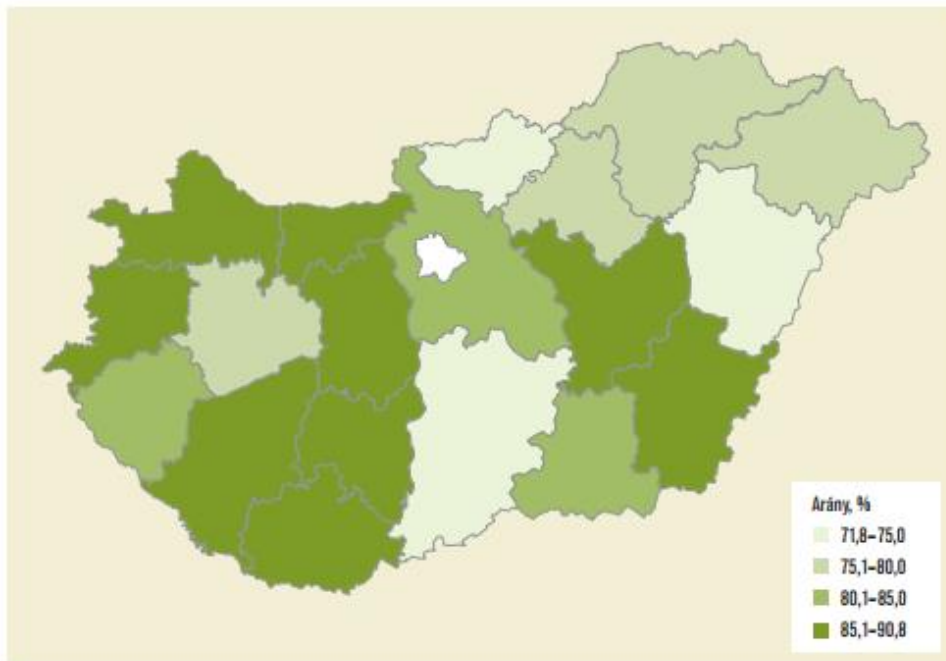


124. PAPPNÉ, V. J., HOSCHEK, M., OBÁDOVICS, CS. (2014): A társadalom klímaváltozással szembeni sérülékenysége: Aszályal szembeni sérülékenység vizsgálat a zala-kistérségekben. In: Kulcsár, L. szerk. (2014): Az erdészeti és agrárszektorban történő klímaváltozás gazdasági-társadalmi hatásának elemzése, monitorozása. Palatia Kft., Győr
125. PÁLVÖLGYI, T., CZIRA, T., BARTHOLY, J., PONGRÁCZ, R. (2011): Éghajlati sérülékenység a hazai kistérségek szintjén. In: Bartholy J. – Bozó L. – Haszpra L. (szerk): Klímaváltozás – 2011. Klímaszcenáriók a Kárpát-medence térségére. MTA és ELTE Neterológiai Tanszéke, Budapest. pp. 235-257
126. PÉCZELY, Gy. (1979): Éghajlat. Tankönyvkiadó, Budapest
127. PONGRÁCZ, R., BARTHOLY, J., GELYBÓ, GY., SZABÓ, P. (2009): Detected and Expected Trends of Extreme Climate Indices for the Carpathian Basin. *Bioclimatology and Natural Hazards* pp. 15-28.
128. POPP, J. szerk. (2000): Főbb mezőgazdasági ágazataink fejlesztési lehetőségei, különös tekintettel az EU-csatlakozásra. *Agrárgazdasági Tanulmányok*, 2000. 9. szám, Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet, Budapest
129. PRINCZINGER, G. lejegyzésében (2010): A klímaváltozás hatásai a zöldség és gyümölcsstermesztésben. *Mezőhír*, 2010/01
130. RECHNITZER et al. (2013): Győr-Moson-Sopron megye területfejlesztési koncepciója, Egyeztetési változat 3.1; Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2013. Vezető tervező: Prof. dr. Rechnitzer János ([www.terport.hu/webfm\\_send/4157](http://www.terport.hu/webfm_send/4157))
131. REILLY, J. (1995): Climate Change and global agriculture: Recent findings and issues. *American Journal of Agricultural Economics* 77., pp. 727-733
132. ROSENZWEIG, C. (1985): Potential CO<sub>2</sub>-induced climatic effects on North American wheat producing regions. *Climate Change* 7, Issue 4, pp. 367-389
133. SAJTOS, L. - MITEV, A. (2013): SPSS Kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea Kiadó, Budapest
134. SÁBITZ, J., PONGRÁCZ, R., BARTHOLY, J. (2013): Az aszályhajlam várható változása a Kárpát –medence térségében. In: Pajtkókné Tari Ilona, Tóth Antal (szerk): *Változó Föld, változó társadalom, változó ismeretszerzés*, 2013: a megújuló erőforrások szerepe a regionális fejlesztésben: Nemzetközi tudományos konferencia, pp. 82-86.
135. SELMECZI, P., PÁLVÖLGYI, T., CZIRA, T. (2016): Az éghajlati sérülékenységvizsgálat elemzési-értékelési módszertana. In: Pálvölgyi, T., Selmeczi, P. (szerk.) (2016): *Tudásmegosztás, alkalmazkodóképesség, éghajlatváltozás*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest
136. SMIT, B., MCNABB, D., SMITHERS, J. (1996): Agricultural adaptation to climatic variation. *Climate Change* 33, pp. 7-29
137. SMIT, B., BLAIN, R., KEDDIE, P. (1997): Corn hybrid selection and climatic variability: Gambling with nature?, *Canadian Geography* 41, pp. 429-438
138. SMIT, B. - SKINNER, M- W. (2002): Adaptation Options in Agriculture to Climate Change: A Typology. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 7: 85-114 [http://www.c-ciarn.uoguelph.ca/documents/Smit\\_and\\_Skinner\\_2002.pdf](http://www.c-ciarn.uoguelph.ca/documents/Smit_and_Skinner_2002.pdf)  
Letöltve: 2017. január 13.
139. SMITHERS, C. (1998): *Crop Insurance and Farm Management of Weather-Related Risks*, M.A. thesis, Department of Geography, Guelph, Ontario, University of Guelph
140. STERN, N. (2008): *The Economics of Climate Change*. *American Economic Review*, Vol. 98, No. #2 (2008), pp.1-37
141. SZAKÁL, F. (1996): *Mezőgazdaság és vidékfejlesztés: új európai irányzatok az Európa Tanács tevékenysége és dokumentumai alapján*. Környezet- és Tájgazdálkodási Füzetek, GATE-KTI, Gödöllő, II. évf. 2. sz. 95 p.

142. SZÉKELY, CS. (2010a): Agrár-gazdaságtan 1., Az agrárgazdaságtan, a társadalom, a politika és az agrár-közigazgatás kapcsolata. Nyugat-magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár
143. SZÉKELY, CS. (2010b): Agrár-gazdaságtan 7., A mezőgazdasági ágazatok ökonómiaja és szervezése. Nyugat-magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár
144. SZÉPE, F. (2013): A magyar mezőgazdaság helyzetének áttekintése. - In: Agrofórum : a növényvédők és növénytermesztők havilapja, 2013. (24. évf.), 3. sz., 6-8. p
145. SZÉPSZÓ, G. (2015): Éghajlati szélsőségek alakulása Magyarországon a következő évtizedekben. Agrofórum, 26. évfolyam, 2015. 1. pp. 22-24
146. SZÓCS, E., BÍRÓ, B. (2009): A növénytermesztés klímaváltozásra gyakorolt hatásai az Északnyugati régióban. Közgazdász Fórum 12(4) 15-27.
147. SZÚCS, I., UDOVECZ, G. (1998): Az agrárgazdaság jelenlegi helyzete és várható versenyesélyei. Agrárgazdasági tanulmányok, 1998. 16. szám. Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet, Budapest
148. TIETENBERG, T.- LEWIS, L. (2012): Environmental & Natural Resource Economics. Person Education, Inc., New Jersey, USA
149. TÓTH, A. E. (1988): Mezőgazdasági kistermelés, családi termelés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
150. TÓTH, I. J., FARSANG, B., LIMBEK, ZS., TÜREI, G., VERBA, Z. (2015): A klímaváltozás várható gazdasági hatásai Magyarországon 2020-2040- Gazdaság- és Vállalkozáskutató Intézet, Budapest
151. TURVEY, C.D. (1999): Weather derivatives for specific event risks in agriculture. Paper presented for presentation at the 1999 Annual Meeting of the AAEA, Nashville Tennessee, August, 1999  
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/21550/1/sp99tu02.pdf>  
 Letöltve: 2016. 11. 23.
152. UDOVECZ, G. (2011): A magyar mezőgazdaság elmúlt húsz éve. - In: Agrofórum: a növényvédők és növénytermesztők havilapja, 2011. (22. évf.), 3. sz., 5-7, p. 10-13
153. WMO (2016): World Meteorological Organization: WMO Provisional Statement on the Status of the Global Climate in 2016.  
<https://public.wmo.int> után [3https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com](https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com), Letöltve: 2017. 03. 07.
154. WMO (2017): World Meteorological Organization: WMO Statement on the State of the Global Climate in 2016.  
<https://public.wmo.int/en/resources/library/wmo-statement-state-of-global-climate-2016>  
 Letöltve: 2017. 10. 10.
155. ZHU, Y., TOTH, Z., WOBUS, R., RICHARDSON, D., MYLNE, K. (2002): The Economic Value of Ensemble-Based Weather Forecasts  
 AMS Journals Online, 2002. January
156. ZIERVOGEL, G. – ERICKSEN, P. J. (2010): Adapting to climate change to sustain food security. WIREs Clim Change 2010, 1: 525-540. doi: 10.1002/wcc.56

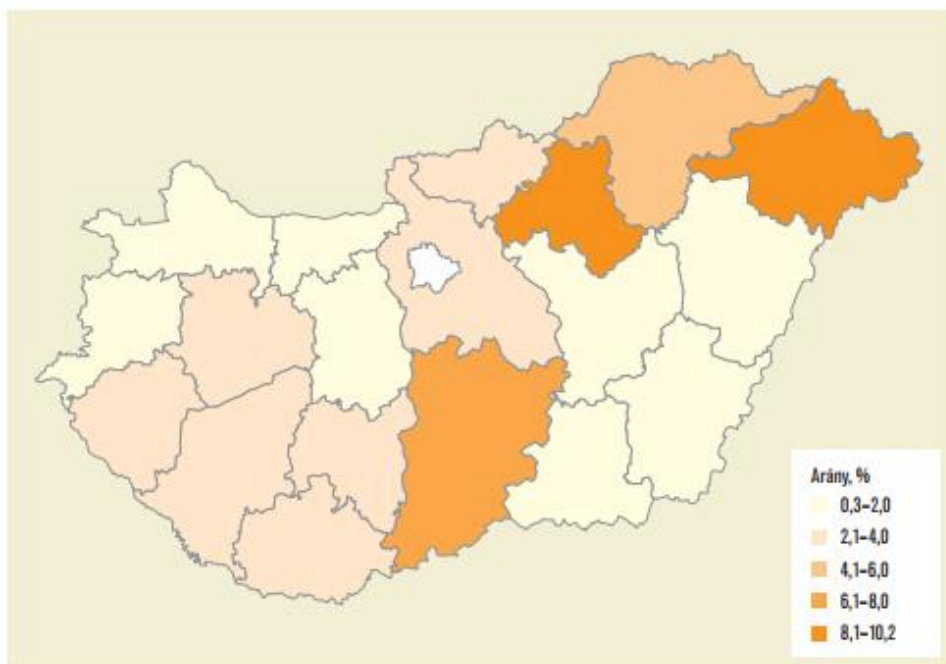
## **11. MELLÉKLETEK**

## I. melléklet



**A szántó aránya a mezőgazdasági területből, 2010**

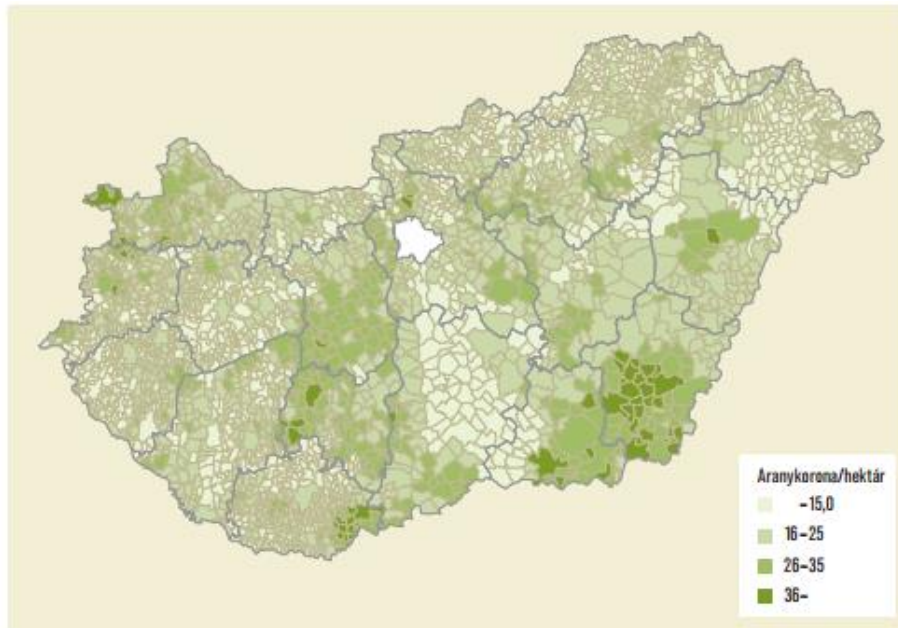
Forrás: KSH, 2012



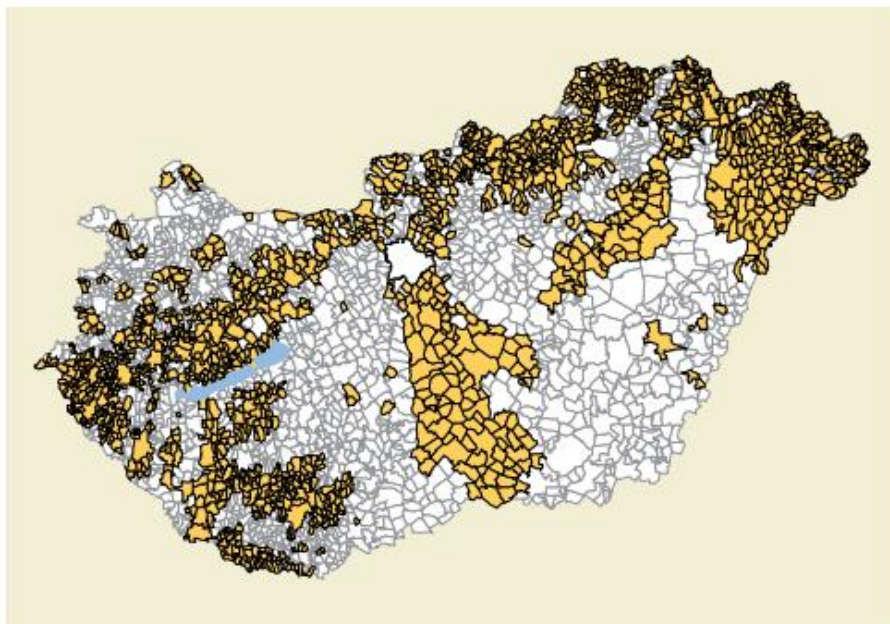
**A szőlő- és gyümölcsültetvények aránya a mezőgazdasági területből, 2010**

Forrás: KSH, 2012



**II. melléklet****A szántóterületek átlagos aranykora-értéke, 2001**

Forrás: KSH, 2012

**A kedvezőtlen talajadottságú (átlagosan 17 aranykorona érték alatti) szántóterület, 2001**

Forrás: Forrás: KSH, 2012

**III. melléklet**



**Erdővel borított területek, 2010**

Forrás: KSH, 2012

#### IV. melléklet Mélyinterjú

##### Köszönés, bemutatkozás.

A Nyugat-magyarországi Egyetemen az éghajlatváltozás és az agrárium kapcsolatáról folyik egy kutatás. Interjúnk a gazdálkodók véleményének feltérképezésére irányul.

(A fő kérdések számmal, a lehetséges további kérdések, illetve információk betűvel jelölve.)

**A megkérdezett neve:**

**Kora:**

**A kitöltés helye (település):**

- 1. Kérem, először röviden mutassa be az Ön mezőgazdasági tevékenységét!**
  - a. gazdálkodás helye, birtokméret, gazdálkodási forma, tevékenység iránya (pl. növénytermesztés, állattenyésztés, kert, gyümölcs, erdő stb.)
  - b. a művelt földterületek megoszlása művelési ág szerint (szántó, rét, legelő stb.)
  - c. gazdálkodási forma, biogazdálkodás?
  - d. értékesítési lehetőségek? (helyi piac, környező város piaca, TЭСZ, TCS, kiskereskedelmi lánc, internet, stb.)
- 2. Mit hallott az éghajlatváltozásról?**
  - a. Honnan hallotta? (jár-e továbbképzésekre, agrárkamarai rendezvényekre, olvas-szakmai újságokat stb.)
- 3. Tapasztalta-e az éghajlat megváltozását? Több éves, évtizedes távlatban meg tudja-e ítélni ezt a jelenséget?**
  - a. Éghajlat: az időjárás és az időjárási elemek (napsugárzás, csapadék, szélviszonyok stb.) az évszaknak vagy az év adott időszakának megfelelő, megszokott menete, járása, illetve ingadozása.
  - b. Ha a válaszadó elsősorban az elmúlt évre reflektál válaszában, újra vissza kell kérdezni, hogy ezt több évtizedes távlatban is így látja-e.
  - c. Ha a válaszadó nem említi, meg kell kérdezni, hogy nagyjából mikortól érzi úgy, hogy az éghajlat tendenciaszerűen megváltozott?
  - d. Milyen változásokat tapasztalt?(évszakok, középhőmérséklet, aszályos időszakok gyakorisága, évi csapadékmennyiség, szélviharos napok száma, hóhullámok gyakorisága, hótakaróval fedett napok száma, kártevők, betegségek, jégkár-események)



**4. Gazdálkodása számára ezek a változások (ha a kérdező tapasztalt ilyet) pozitívak vagy negatívak voltak-e inkább, vagy mindkettő?**

a. Mi az ami negatív volt és mi az ami pozitív volt?

**5. Gazdálkodása során hogyan reagált a változásokra, hogyan próbált védekezni a káros hatások ellen?**

a. Miben változtatott? Öntözés? Művelési technológia fejlesztése, változtatása? Fajta-választás? stb. – pontos meghatározás, ha lehetséges! Meghatározná-e a változtatások anyagi vonzatait? Pályázati lehetőségek, egyéb külső források? Hány év alatt várja a beruházás megtérülését?

b. Pályázott-e már? Milyen támogatásra (földalapú vagy egyéb)? Milyennek ítéli a pályázati lehetőségeket?

c. Ha nem változtatott még lásd 6. kérdés!

**6. Ha eddig nem változtatott a gazdálkodásán érdekében: Képesnek érzi-e magát arra, hogy a szükséges lépéseket megtegye, és változtasson gazdálkodásán, ha az éghajlat tartósan megváltozna.**

a. Aki igennel felelt az 5. kérdésre, annak is fel kell tenni a kérdést e formában: **Képesnek érzi-e magát arra, hogy az éghajlatváltozás lehetséges további kihívásaihoz is sikeresen alkalmazkodjon gazdálkodása során?**

**7. Milyen változtatásokat tervez a jövőben és hogyan látja ezek gazdasági vonatkozását?**

a. rövid és hosszú távú beruházási elképzelések, egyéb alternatívák

b. beruházások lehetséges pénzügyi forrása (saját erő, pályázatok, közös beruházás, esetleg lízing), megtérülési ideje

**8. Minek tulajdonítja elsősorban az éghajlatváltozást?**

a. Az emberi tevékenységnek? Vagy

b. a természeti folyamatoknak?

## V. melléklet

## A mélyinterjúban megkérdezett gazdálkodók bemutatása

	nem	kor (év)	földterület használat	ágazat	terület-nagyság (ha)
Győr-Moson-Sopron megye	férfi	69	szántó, szőlő	gabona és ipari növény termesztés	2,5
	férfi	46	szántó	gabona és ipari növény termesztés	5
	férfi	51	szántó	gabona és ipari növény termesztés	6
	nő	58	szőlő	bortermelés	7
	férfi	30	szőlő	bortermelés	8,5
	férfi	54	szőlő	bortermelés	9
	férfi	33	szántó	takarmánytermesztés, állattartás	50
	férfi	30	szántó	gabona, ipari növény és zöldségtermesztés	100
	férfi	35	szántó	gabonatermesztés	200
	férfi	52	szántó, erdő	takarmánytermesztés, kertészet	5
	férfi	25	szántó, rét	növénytermesztés, állattenyésztés	10
	nő	72	szántó	növénytermesztés, állattenyésztés	0,5
	férfi	35	szántó, rét, erdő	növénytermesztés, állattenyésztés	350
	férfi	60	szántó, erdő, szőlő	gabona és ipari növény termesztés, zöldségtermesztés	100
	férfi	64	szántó	gabona és ipari növény termesztés	237
férfi	33	szántó, szőlő	gabona és ipari növény termesztés	100	
férfi	55	szántó, legelő, kert, szőlő, erdő	takarmánytermesztés, állattenyésztés, bortermelés	65	
Vas megye	férfi	59	szántó	gabonatermesztés	36
	férfi	29	szántó	gabonatermesztés	36
	nő	35	kert	kertművelés	0,05
	nő	45	kert	kertművelés	0,05
	férfi	36	kert, gyümölcsös	kertművelés, gyümölcsstermesztés	1
	férfi	67	gyümölcsös	gyümölcsstermesztés	1,5
	férfi	32	gyümölcsös	gyümölcsstermesztés	2
	férfi	63	gyümölcsös	gyümölcsstermesztés	2
	férfi	50x	szántó	gabona és ipari növény termesztés	608

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

**VI. melléklet Kérdőív**

A válaszadás önkéntes!

Nyugat-magyarországi Egyetem  
Közgazdaságtudományi Kar

**KÉRDŐÍV**

az éghajlatváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatásáról

2015

Tisztelt Válaszadó! Az alábbi kérdőív a klímaváltozás agrárgazdálkodásra gyakorolt hatását vizsgálja. Kérem, hogy a kérdőív kitöltésével segítse munkánkat, hogy így árnyaltabb, gyakorlati tapasztalatokon alapuló képet kapjunk és eredményeink a gazdálkodók számára használhatóak legyenek. A kérdőív teljesen anonim, kitöltése 10-15 percet vesz igénybe. Kitöltés után adatait csak másokéval összesítve, nem azonosítható módon értékeljük. Kutatásunk a Nyugat-magyarországi Egyetemen folyik az "Agrárklíma-2 (VKSZ\_12-1-2013-0034) - Az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti- és agrárszektorban" projekt keretében. Köszönjük, hogy fáradozásával, idejének áldozásával segíti munkánkat!

**Kitöltés időpontja:****I. KITÖLTŐRE VONATKOZÓ KÉRDÉSEK**

**1. Neme:**

**2. Születési év:**

**3. Lakóhelye:**.....

**4. Lakóhelyének nagyságtípusa:** 500 fő alatti; 501-2000 fő, 2001-5000; 5001-20000; 20001-100000; 100000 fő feletti (kivéve Bp.); 1700000 fő (Budapest)

**5. Legmagasabb (befejezett) iskolai végzettség:**

általános iskola      szakmunkásképző      középiskola      egyetem/főiskola

**6. Gazdálkodás helye (legjellemzőbb település(ek)):**.....

**7. Hogyan oszlik meg a gazdálkodásra használt földterület hektárban? Kérjük a 0-t is írja be?**

szántó	legelő, kaszáló	kert	szőlő	gyü- möl- csős	erdő	jelenleg nem mű- velt	egyéb

**8. Mi a gazdaságuk fő tevékenysége? (Több is jelölhető.)**

- állattartás
- növénytermesztés
- kertészet
- szőlőtermesztés
- gyümölcsstermesztés
- erdőgazdálkodás
- méhészet
- halgazdaság

**9. Mi a fő célja a gazdálkodásnak?**

- csak önellátás
- önellátás, de eladásra is termel
- szinte kizárólag árutermelést folytat

**10. Mi a gazdálkodás formája?**

- őstermelő
- egyéni vállalkozó
- társas vállalkozó

**11. Rendelkezik-e biogazdálkodásra vonatkozó tanúsítvánnyal? Igen/Nem**

**12. Megközelítőleg hány éve gazdálkodik?.....**

**13. Hol szerezte, kitől tanulta a gazdálkodásra vonatkozó ismereteit?**

- Felmenőktől, rokonoktól
- Ismerős, barát, kolléga
- Alapfokú iskola
- Középfokú iskola
- Felsőfokú iskola
- TSZ, Állami gazdaság
- Munkatapasztalat

**14. Az alább felsoroltak közül melyik az az agrotechnikai tevékenység, amelyet sa-  
ját géppel, eszközzel el tud látni?**

- talajművelés,
- növényvédelem
- trágyázás, talajerő-utánpótlás
- öntözés
- vetés
- betakarítás, szüret

- Egyiket sem tudom saját géppel ellátni
- Esetemben nem értelmezhető a kérdés

## II. AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉRZÉKELÉSE

### 15. Hol hallott az éghajlatváltozásról?

- TV, Rádió
- Agrár-szakmai szervezet (pl. agrárkamara) rendezvénye, írásos tájékoztatója
- Napi és hetilapok
- Internet
- Szakmai folyóirat, tudományos publikáció
- Környezetvédelmi csoportosulások
- Iskola/képzési intézmény
- Kormányzati hírek
- Könyvtár
- Barátok/család
- Helyi szervezetek
- Energiaszolgáltatók
- Nem hallottam

### 16. Tapasztalta-e Ön az éghajlatváltozást?

- Igen, az elmúlt néhány évben.
- Igen, az elmúlt 10 évben.
- Igen, már régebb óta.
- Nem.

### 17. Mennyire érzi fontosnak, aktuálisnak az éghajlatváltozás problematikáját? Kérem, jelölje meg az alábbi állítások közül azt, amelyiket a leginkább elfogadja!

Az éghajlatváltozás hatásait már saját bőrömön is érzem, saját szememmel is látom	
Az éghajlatváltozás csak gyermekeink/unokáink életére lesz döntő hatással	
A klímaváltozásnak csak a távoli jövőben lesznek hatásai az emberiségre	
A klímaváltozásnak nincsenek és a jövőben sem lesznek meghatározó következményei az emberek életére	
Az éghajlatváltozás a múltban és a jelenben is hatással volt/van az emberiségre és a jövőben sem lesz ez másképp	

**18. Kérem jelölje az ötfokozatú skálán, milyen mértékben jellemzőek Önre az alábbi állítások!**

	Nem jellemző				Nagyon jellemző
Félelemmel tölt el, hogy mi lesz velünk, ha az éghajlatváltozás miatt katasztrófák alakulnak ki	-2	-1	0	1	2
Nem különösebben izgat, hogy mi történik majd a Földdel és az emberiséggel, ha én már nem élek	-2	-1	0	1	2
Aggódok amiatt, hogy gyermekeim/unokáim számára a Föld már nem jelent majd biztonságos otthont az éghajlatváltozás miatt	-2	-1	0	1	2
Nem érzek lelkiismeret-furdalást az ember okozta környezeti problémák miatt	-2	-1	0	1	2
Attól tartok, hogy az éghajlatváltozás az egész emberiség létét veszélybe sodorja	-2	-1	0	1	2
Hidegen hagy az, amikor a híradásokban a klímaváltozás veszélyeiről hallok/olvasok	-2	-1	0	1	2

**19. Mit gondol az éghajlatváltozás jelenlegi, jövőbeli hatásairól? Pozitív vagy negatív hatással lesznek-e összességében az alábbi ágazatokra, szférákra?**

	Negatív	Inkább negatív	Nem tudom eldönteni, pozitív is negatív is	Inkább pozitív	Pozitív
Mezőgazdaság, élelmiszertermelés	-2	-1	0	1	2
Erdőgazdálkodás	-2	-1	0	1	2
Ipar	-2	-1	0	1	2
Turizmus	-2	-1	0	1	2
Pénzügyi szolgáltatások, biztosítások	-2	-1	0	1	2
Természeti környezet	-2	-1	0	1	2
Egészségügy	-2	-1	0	1	2
Életlehetőségek, élet-színvonal	-2	-1	0	1	2

**20. Lakóhelyét, gazdálkodása helyét tekintve az alább felsoroltak közül melyeket tulajdonítja az éghajlatváltozásnak?**

<i>Változás</i>	<i>Tapasztaltam</i>
Összemosódó évszakok	
Évi középhőmérséklet növekedése	
Évi középhőmérséklet csökkenése	
Aszályos időszakok gyakorisága nőtt	
Aszályos időszakok gyakorisága csökkent	
Évi csapadékmennyiség nőtt	
Évi csapadékmennyiség csökkent	
Szélsőségesen sok csapadékkal járó napok száma nőtt	
Szélsőségesen sok csapadékkal járó napok száma csökkent	
Szélviharos napok száma nőtt	
Szélviharos napok száma csökkent	
Hőhullámok gyakorisága nőtt	
Hőhullámok gyakorisága csökkent	
Hótakaróval fedett napok száma nőtt	
Hótakaróval fedett napok száma csökkent	
A kártevők nagyobb arányú elszaporodása	
Új kártevők megjelenése	
Betegségek gyakoriságának növekedése	
Betegségek gyakoriságának csökkenése	
Több jégkár-esemény (korai vagy késői fagyok, jégeső, jégtörés az erdőkben)	
Kevesebb jégkár-esemény (korai vagy késői fagyok, jégeső, jégtörés az erdőkben)	

### III. AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS HATÁSA A GAZDÁLKODÁSRA

**21. Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?**

- Igen, sokat romlott
- Igen, romlott
- Nem befolyásolta
- Igen, javult
- Igen, sokat javult
- Nem tudom

**22. Milyenek értékeli az Ön és gazdálkodása alkalmazkodóképességét az érzékelt éghajlatváltozás kihívásaihoz?**

- Teljesen kiszolgáltatottnak érzem magam, nem tudok mit tenni
- Kiszolgáltatottnak érzem magam, kevés a mozgástér
- Tudom, mit kell tenni a sikeres alkalmazkodáshoz, csak a ráfordítható pénzen múlik
- Képes vagyok uralni a problémákat, alkalmazkodni a változásokhoz

**23. Mennyire foglalkoztatja Önt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése?**

- Nem foglalkoztat a probléma

- Foglalkoztat a probléma, de még nem volt lehetőségem részletesebben tájékozódni
- Média keresztül próbálok tájékozódni
- Kollégákkal vitatom meg a problémát
- Szakmai rendezvényeken tájékozodom
- Tanulmányokat olvasok
- Kutatásokat rendeltem a témában
- Már változtattam a gazdálkodás menetén, módján (részletesen lásd a következő kérdés, bejelölés esetén látszik)

**24. Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz? Vagyis mi az a beavatkozás, amit már alkalmazott? (a következő kérdés vonatkozik arra, hogy mit tervez a jövőben)**

**25. Milyen változtatásokat tervez gazdálkodásában a közeljövőben, hogy az éghajlatváltozás hatásaihoz alkalmazkodni tudjon? Vagyis mi az amit már fontolóra vett?**

#### **IV. Javaslat a kutatási projekt számára**

A projekt célja egy döntéstámogató rendszer alkalmazása, amelynek segítségével egy internetes felületen keresztül a gazdálkodók település, illetve földterület mélységben tudnak majd az éghajlatváltozással kapcsolatos jelenre és jövőre vonatkozó információkat lekérdezni. Például: évi átlaghőmérséklet júliusi középhőmérséklet hőségnapok száma évi csapadékösszeg szántóföldi növények terméshozama Milyen információkra lenne szüksége Önnek ahhoz, hogy a jövőben eredményesen tudja fejleszteni gazdálkodását a környezeti alkalmazkodás, illetve az ezzel összefüggésben lévő gazdálkodási eredményesség szempontjából?

**KÖSZÖNJÜK, HOGY VÁLASZAIVAL SEGÍTETTE MUNKÁNKAT!**



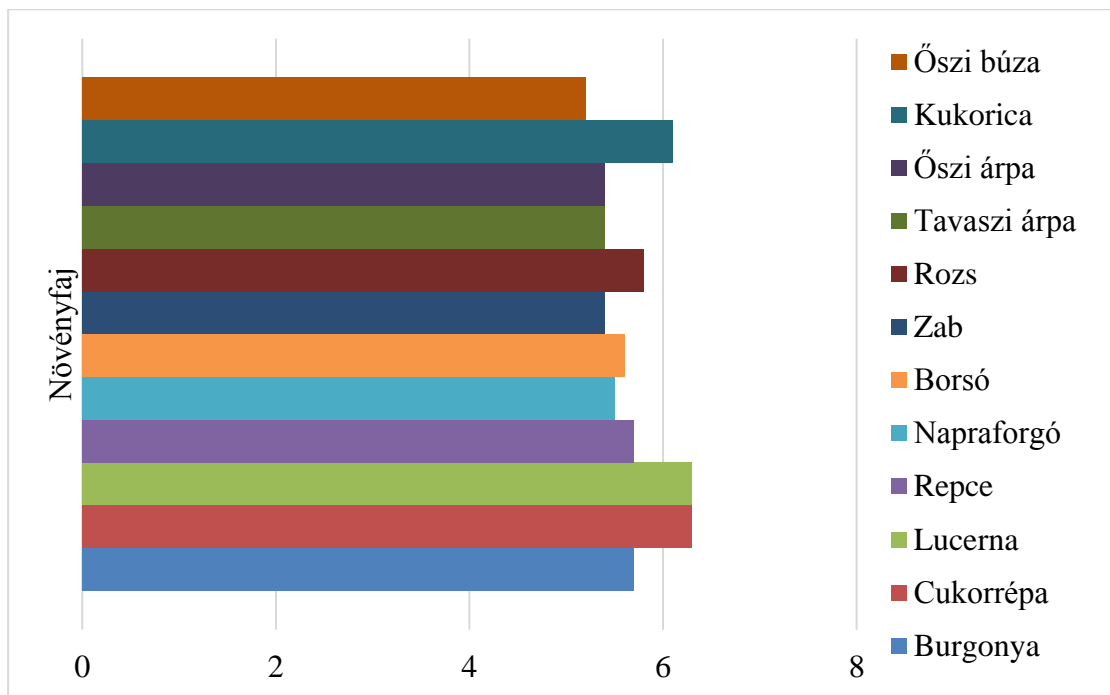
## VII. melléklet

## Magyarország részesedése az Európai Unió mezőgazdasági kibocsátásából folyó alapáron, 2015 (%)

Árúfőcsoport	Magyarország
<i>Gabonafélék</i>	4,1
Búza	3,0
<b>Kukorica</b>	<b>10,3</b>
<i>Ipari növények</i>	4,8
Olajos magvak	6,9
Repce	2,9
<b>Napraforgó</b>	<b>18,4</b>
<i>Takarmánynövények</i>	0,8
<i>Zöldségek és kertészeti termékek</i>	1,3
Friss zöldségek	1,6
Burgonya	0,8
<i>Gyümölcsfélék</i>	1,6
<i>Bor</i>	0,5
<b>Növényi termékek összesen</b>	<b>2,1</b>
<i>Élő állatok</i>	2,0
Szarvasmarha	0,8
Sertés	2,1
Juh és kecske	1,1
<b>Baromfi</b>	<b>4,0</b>
<i>Állati termékek</i>	1,2
Tej	0,9
Tojás	2,0
<b>Élő állatok és állati termékek összesen</b>	<b>1,7</b>
Szolgáltatások	1,9
Másodlagos tevékenységek	1,0
<b>Mezőgazdasági kibocsátás összesen</b>	<b>1,9</b>

Forrás: AKI, 2016 és KSH, 2016a

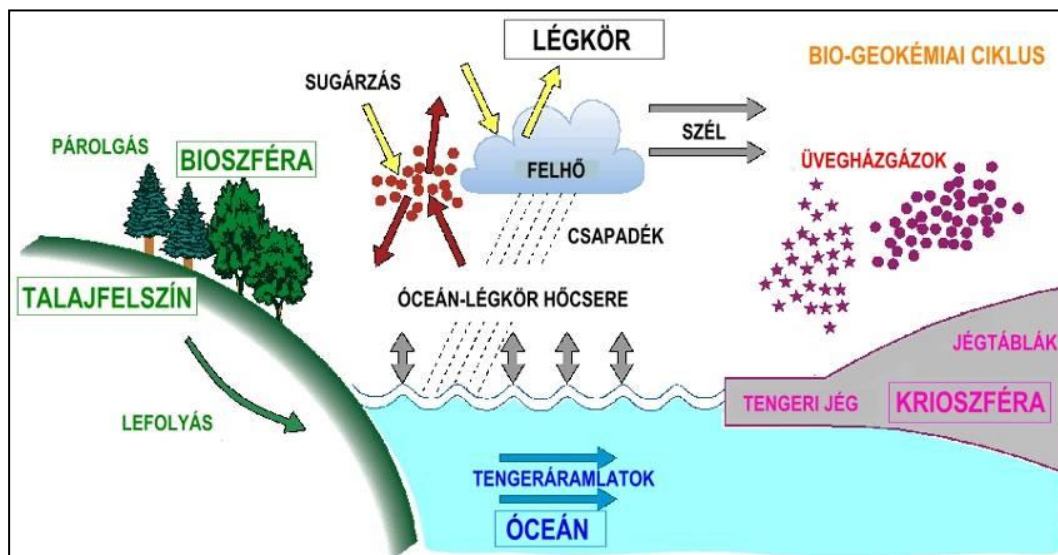
## VIII. melléklet



A termesztett növényfajok klímaérzékenysége

Forrás: Jolánkai (2014)

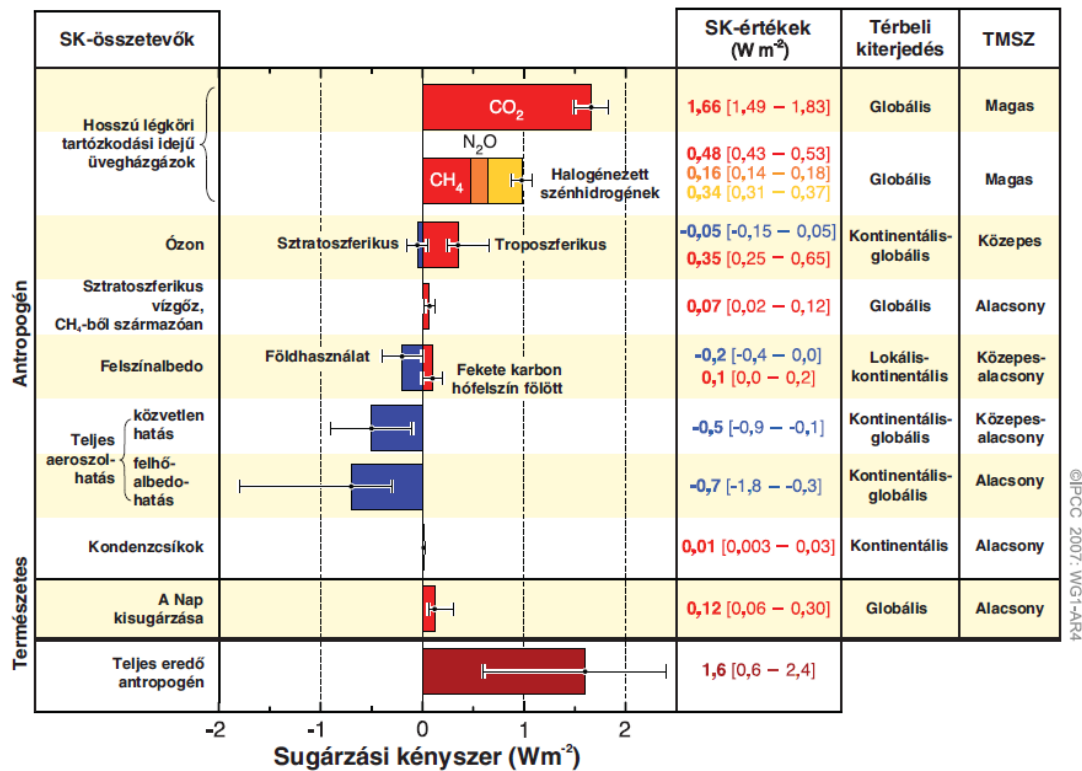
## IX. melléklet



Az éghajlati rendszer

Forrás: Nováky, 2014

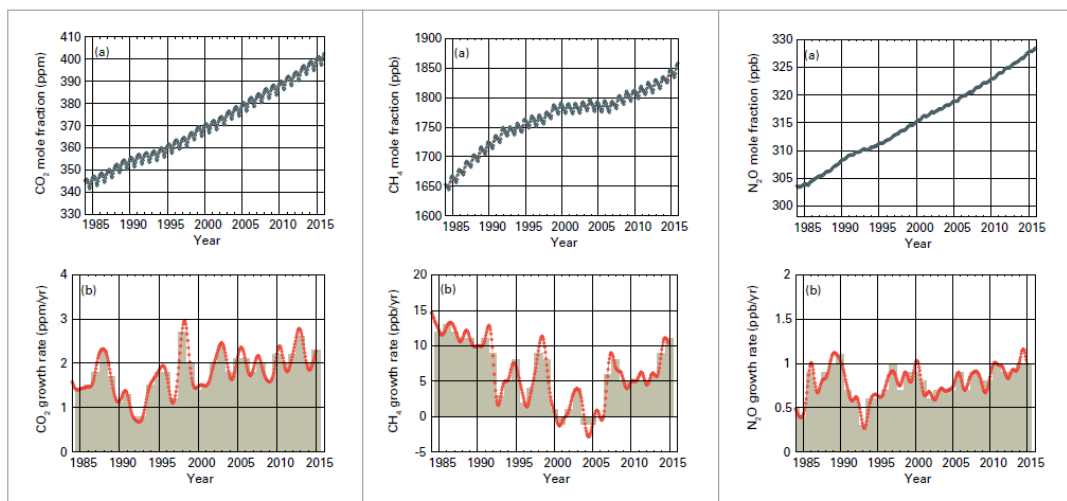
## X. melléklet



©IPCC, 2007: WG1-AR4

## A sugárzási kényszer összetevői

Forrás: IPCC, 2007

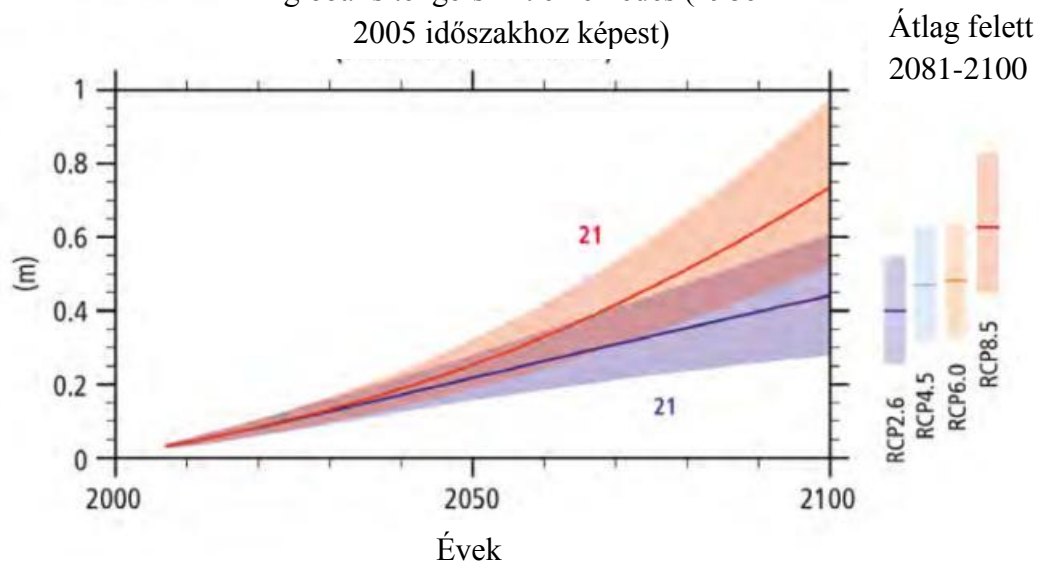


## A szén-dioxid, a metán és a nitrogén-oxid légköri mennyiségének alakulása 1985-2015

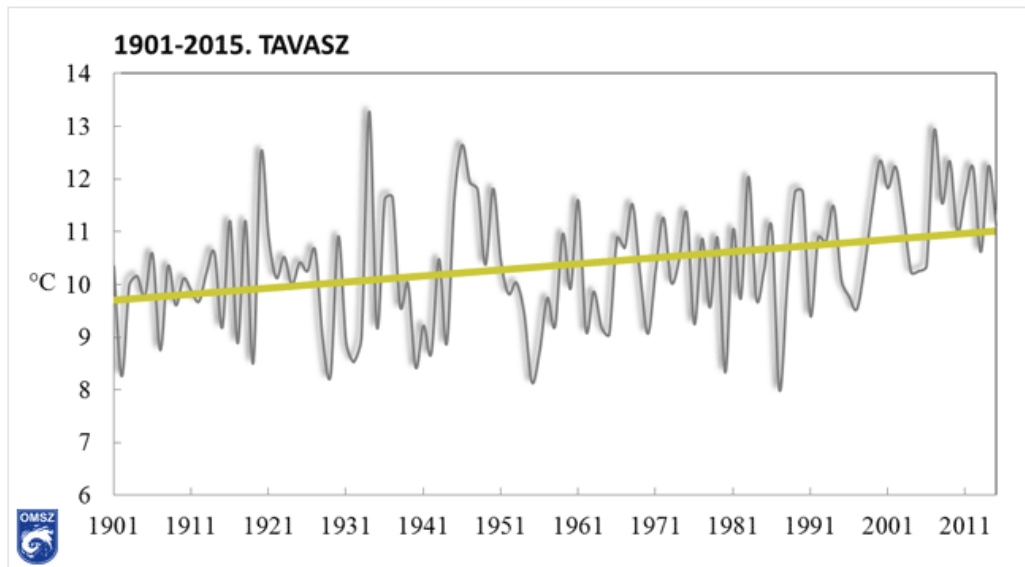
Forrás: WMO, 2017

**XI. melléklet**

A globális tengerszint emelkedés (1986-2005 időszakhoz képest)

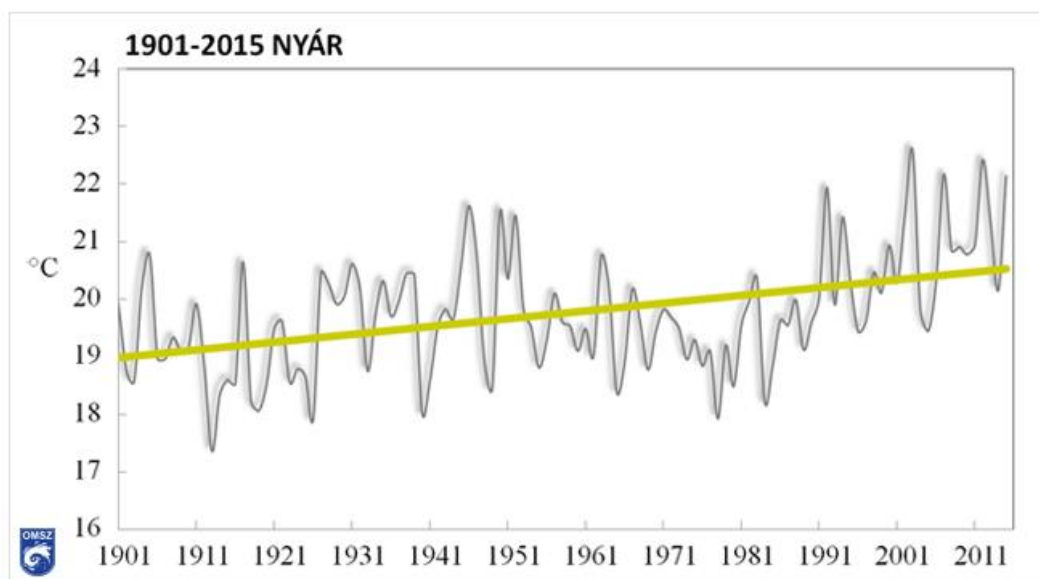


**Globális tengerszint emelkedés (az 1986-2005-ös szinthez viszonyítva)**  
Forrás: IPCC, 2014

**XII. melléklet**

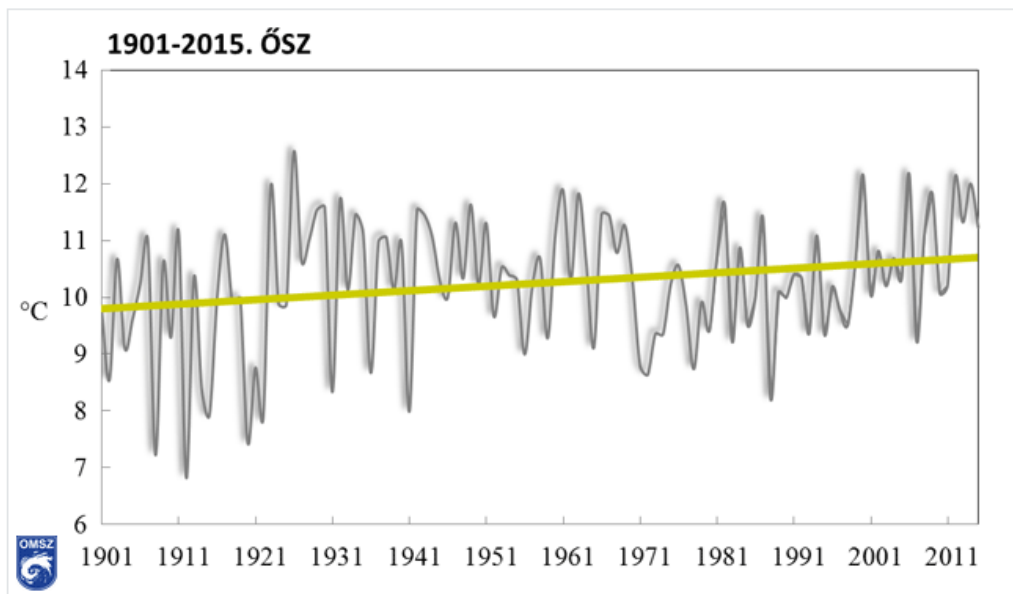
**Az országos tavaszi középhőmérsékletek 1901 és 2015 között Magyarországon (interpolált adatok alapján)**

Forrás: OMSZ, 2017



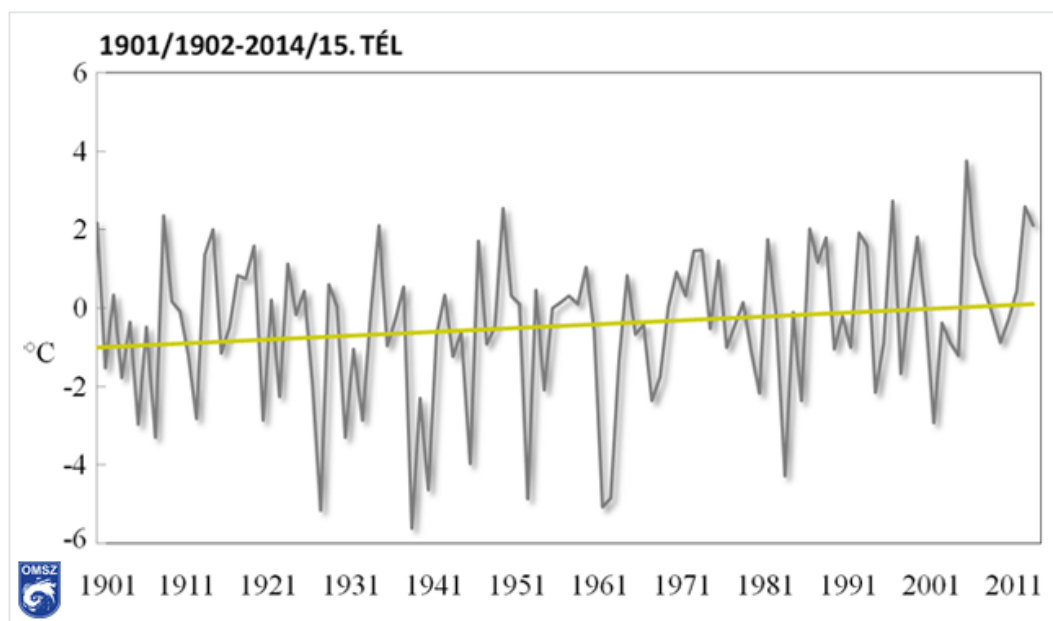
**Az országos nyári középhőmérsékletek 1901 és 2015 között Magyarországon (interpolált adatok alapján)**

Forrás: OMSZ, 2017



**Az országos őszi középhőmérsékletek 1901 és 2015 között Magyarországon (interpolált adatok alapján)**

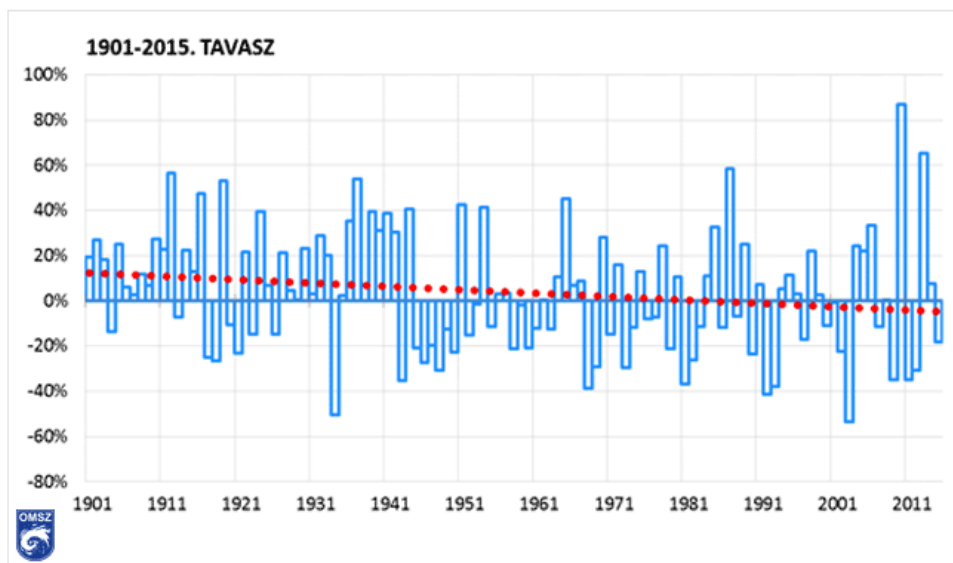
Forrás: OMSZ, 2017



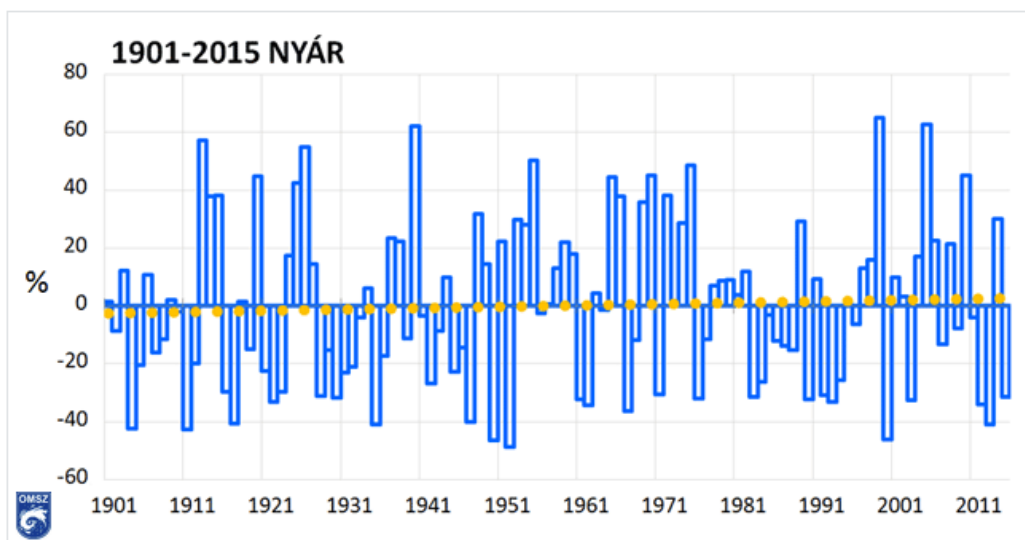
**Az országos téli középhőmérsékletek 1901 és 2014 között Magyarországon (interpolált adatok alapján)**

Forrás: OMSZ, 2017

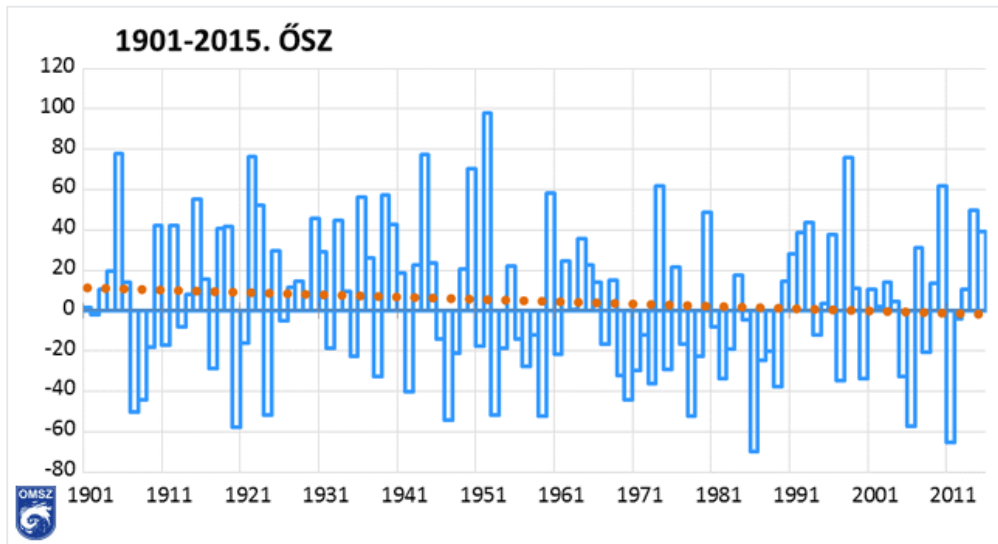
## XIII. melléklet



**Az országos tavaszi csapadékösszegek százalékos eltérése a sokéves (1981-2010-es) átlagtól 1901 és 2015 között Magyarországon  
(interpolált adatok alapján)**  
Forrás: OMSZ, 2017

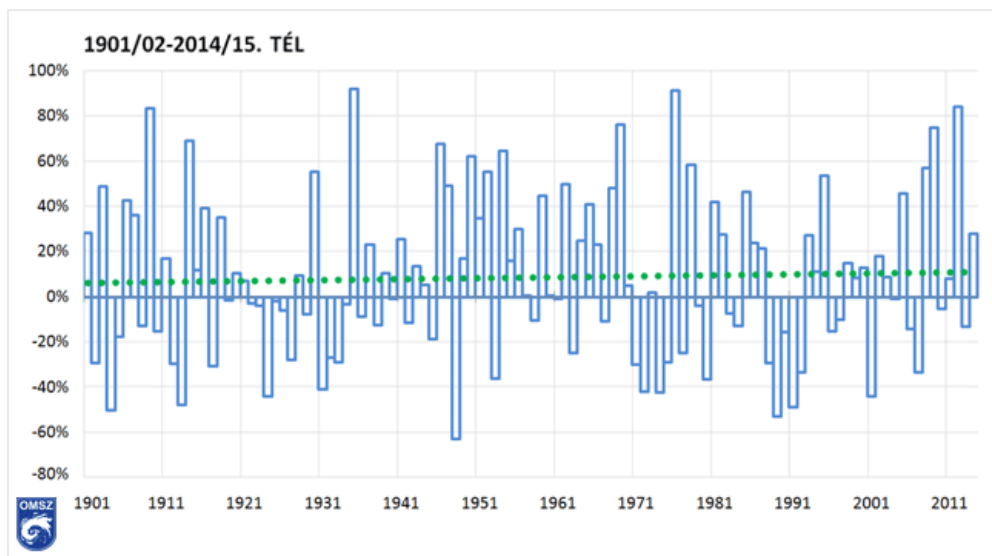


**Az országos nyári csapadékösszegek százalékos eltérése a sokéves (1981-2010-es) átlagtól 1901 és 2015 között Magyarországon  
(interpolált adatok alapján)**  
Forrás: OMSZ, 2017



**Az országos őszi csapadékösszegek százalékos eltérése a sokéves (1980-2010-es) átlagtól 1901 és 2015 között Magyarországon  
(interpolált adatok alapján)**

Forrás: OMSZ, 2017

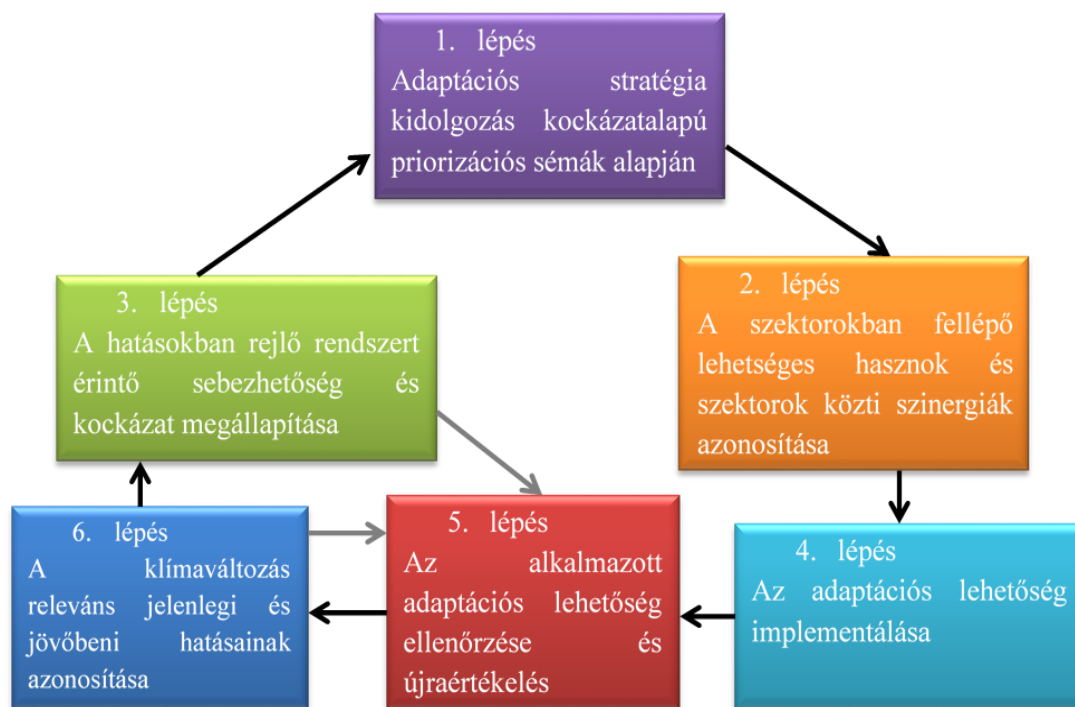


**Az országos téli csapadékösszegek százalékos eltérése a sokéves (1971-2000-es) átlagtól 1901 és 2014 között Magyarországon  
(interpolált adatok alapján)**

Forrás: OMSZ, 2017



#### XIV. melléklet



#### Az adaptációs stratégia kialakítása

Forrás: NRC (2010) alapján saját szerkesztés, 2017

#### XV. melléklet

##### A GDP ágazati megoszlása (2000-2012) százalékban

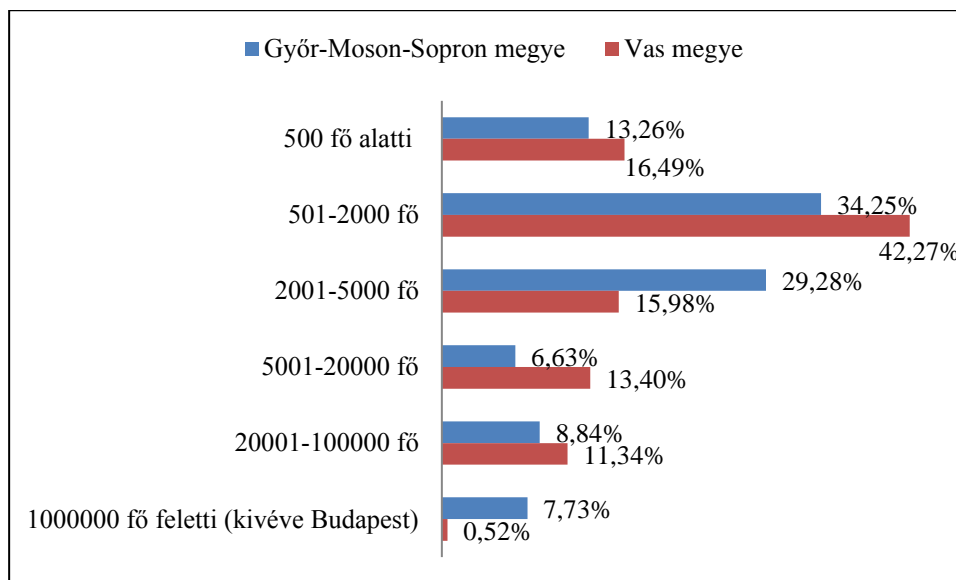
Megyék	Mezőgazdaság	Ipar és építő- ipar	Szolgáltatások	Mezőgazdaság	Ipar és építő- ipar	Szolgáltatások	Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatások	Mezőgazdaság	Ipar	Szolgáltatások
	2000			2005			2009/2010			2012		
Győr-Moson-Sopron megye	4,1	52,9	43,0	5,0	55,2	39,8	3,6 (2009)	47,3 (2009)	49,1 (2009)	5,2	51,8	43,0
Vas megye	4,2	51,2	44,6	6,0	42,3	51,7	5,9 (2009)	41,5 (2009)	52,6 (2009)	7,4	44,6	48
Vidéki átlag	6,7	40,2	53,1	7,4	35,9	56,7	6,2 (2009)	36,8 (2009)	57,0 (2009)			

Forrás: KSH (2013b, 2013c), Rechnitzer et. al (2013) alapján, saját szerkesztés, 2016

**XVI. melléklet****A szocio-demográfiai kérdések kérdés-fajtánkénti csoportosítása**

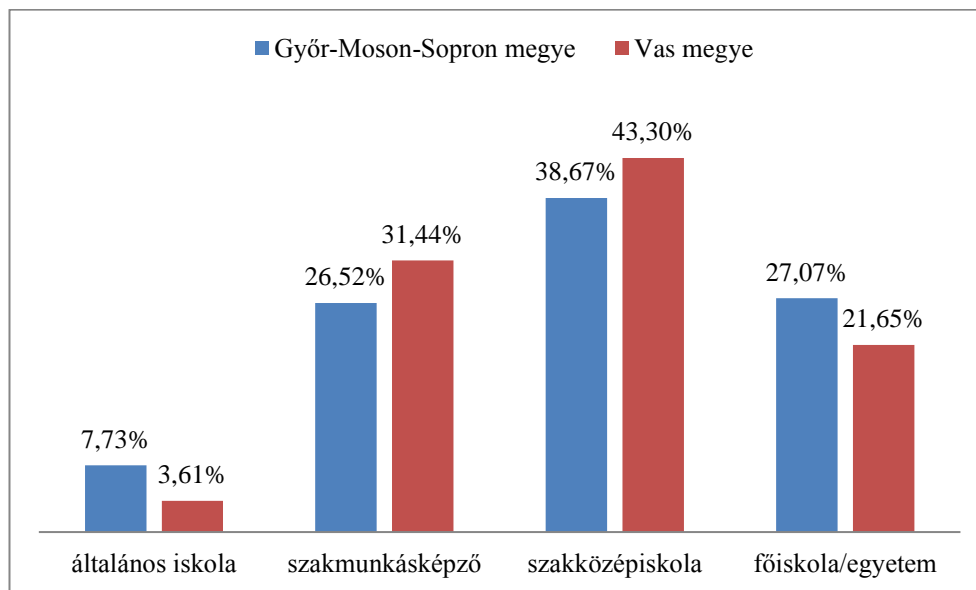
Kérdéstípus	Kérdések darabszáma	Kérdések témája
Nyitott	3	nem, lakóhely, gazdálkodás helye,
Nyitott, arány-skála	3	születési év, gazdálkodásban eltöltött évek száma, gazdálkodásra használt földterület megoszlása (felsorolással megadva a lehetőségeket)
árt – kétkimene- telű	1	biogazdálkodásra vonatkozó tanúsítvány megléte
Zárt - többkime- netelű	7	lakóhely nagyságtípusa, gazdálkodás fő tevékenysége, fő célja, értékesítési csatornák, gazdálkodás formája, gazdálkodásra vonatkozó ismeretek származási helye, saját géppel, eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenység

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

**XVII. melléklet****A lakóhely nagysága szerinti megoszlás**

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

## XVIII. melléklet



## Legmagasabb iskolai végzettség megyék szerinti bontásban

Forrás: Saját szerkesztés, 2016.

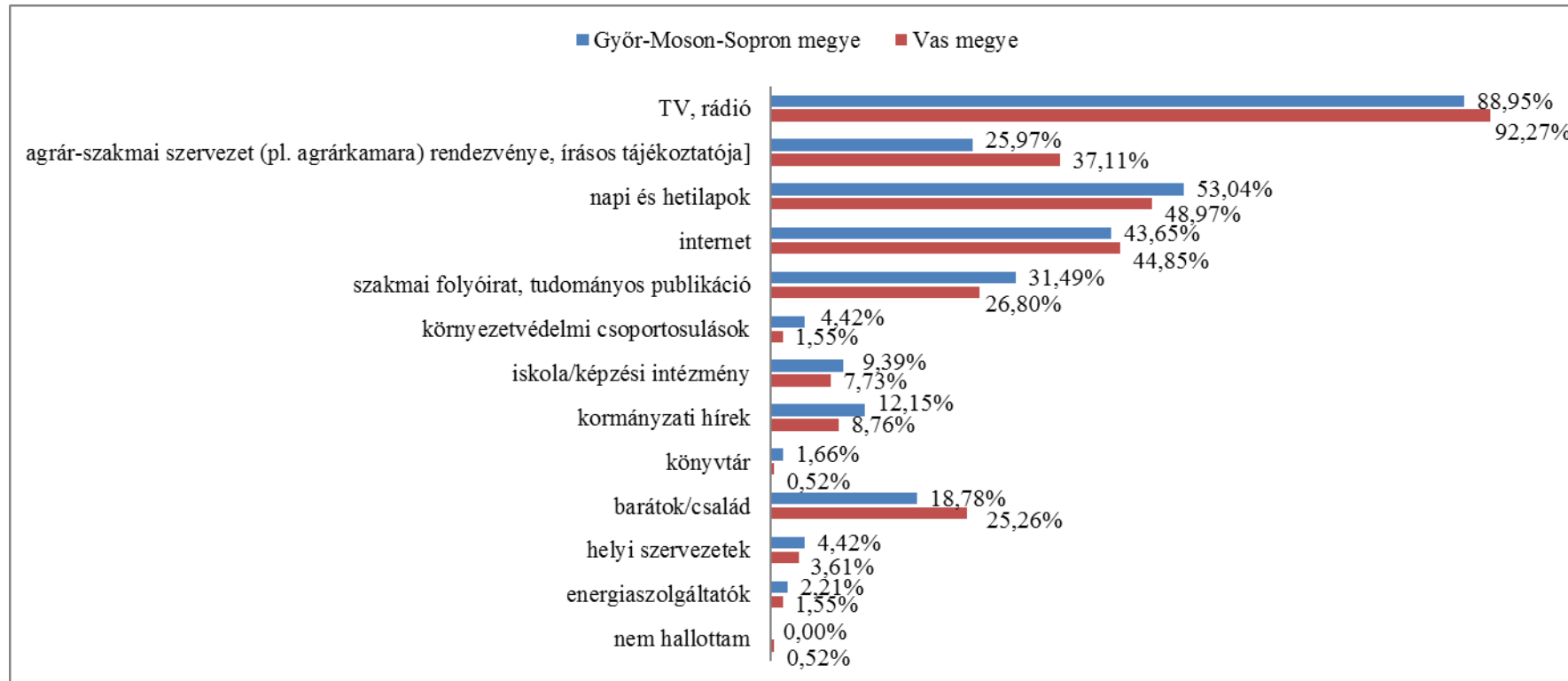
## XIX. melléklet

## A gazdálkodásra használt földterület megoszlása Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben (ha)

Terület használati ága	Szántó		Legelő		Kert		Szőlő		Gyümölcsös		Erdő		Jelenleg nem mű- velt		Egyéb	
	Győr-Moson- Sopron megye	Vas megye	Győr-Moson- Sopron megye	Vas megye	Győr-Moson- Sopron megye	Vas megye	Győr-Moson- Sopron megye	Vas megye	Győr-Moson- Sopron megye	Vas megye	Győr-Moson- Sopron megye	Vas megye	Győr-Moson- Sopron megye	Vas megye		
<b>0,01-1</b>	13	13	8	24	43	56	15	18	23	31	9	25	1	4	2	7
<b>1,1-5</b>	21	23	21	25	7	9	1	9	8	13	12	31	2	2	3	1
<b>5,1-10</b>	12	21	8	8	0	1	4	1	1	2	6	7	1	2	1	1
<b>10,1-50</b>	34	43	10	7	1	0	1	1	4	1	6	10	1	0	1	1
<b>50,1-100</b>	22	12	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
<b>100,1-1000</b>	17	13	3	3	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0
<b>1000,1-</b>	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

## XX. melléklet



Az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó információk származási helye

Forrás: Saját szerkesztés, 2016

## XXI. melléklet

**Az éghajlatváltozás érzékelt hatásainak és az éghajlatváltozás aktualitásának megítélése (gazdálkodók száma, fő) - H1 hipotézis**

		Mennyire érzi fontosnak, aktuálisnak az éghajlatváltozás problematikáját?					Összesen
		nincs hatás	csak távoli jövőben	múlt-jelen-jövő is	gyerekek/unokák életére hat	saját bőrömön érzem	
Az összemosódó évszakokat az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	15	69	40	<b>185</b>	<b>310</b>
	nem	0	3	13	8	25	49
Az évi középhőmérséklet csökkenést az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	0	4	1	9	14
	nem	1	18	78	47	201	345
Az évi középhőmérséklet növekedést az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	13	60	31	<b>163</b>	<b>268</b>
	nem	0	5	22	17	47	91
Az aszályos időszakok gyakoriságának csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	2	6	1	5	14
	nem	1	16	76	47	205	345
Az aszályos időszakok gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	13	61	39	<b>164</b>	<b>277</b>
	nem	1	5	21	9	46	82
Az évi csapadékmennyiség csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	9	46	22	<b>104</b>	<b>181</b>

		Mennyire érzi fontosnak, aktuálisnak az éghajlatváltozás problematikáját?					Összesen
		nincs hatás	csak távoli jövőben	múlt-jelen-jövő is	gyerekek/unokák életére hat	saját bőrömmön érzem	
	nem	1	9	36	26	106	178
Az évi csapadékmennyiség növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	3	9	7	34	53
	nem	1	15	73	41	176	306
A szélsőségesen sok csapadékkal jár napok számának csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	1	14	7	28	50
	nem	1	17	68	41	182	309
A szélsőségesen sok csapadékkal jár napok számának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	10	42	29	<b>125</b>	<b>207</b>
	nem	0	8	40	19	85	152
A szélviharos napok számának csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	0	7	4	6	17
	nem	1	18	75	44	204	342
A szélviharos napok számának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	11	49	26	<b>131</b>	<b>218</b>
	nem	0	7	33	22	79	141
A hóhullámok gyakoriságának csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	1	0	2	6	9
	nem	1	17	82	46	204	350
	NV/NA	3	7	4	2	0	16

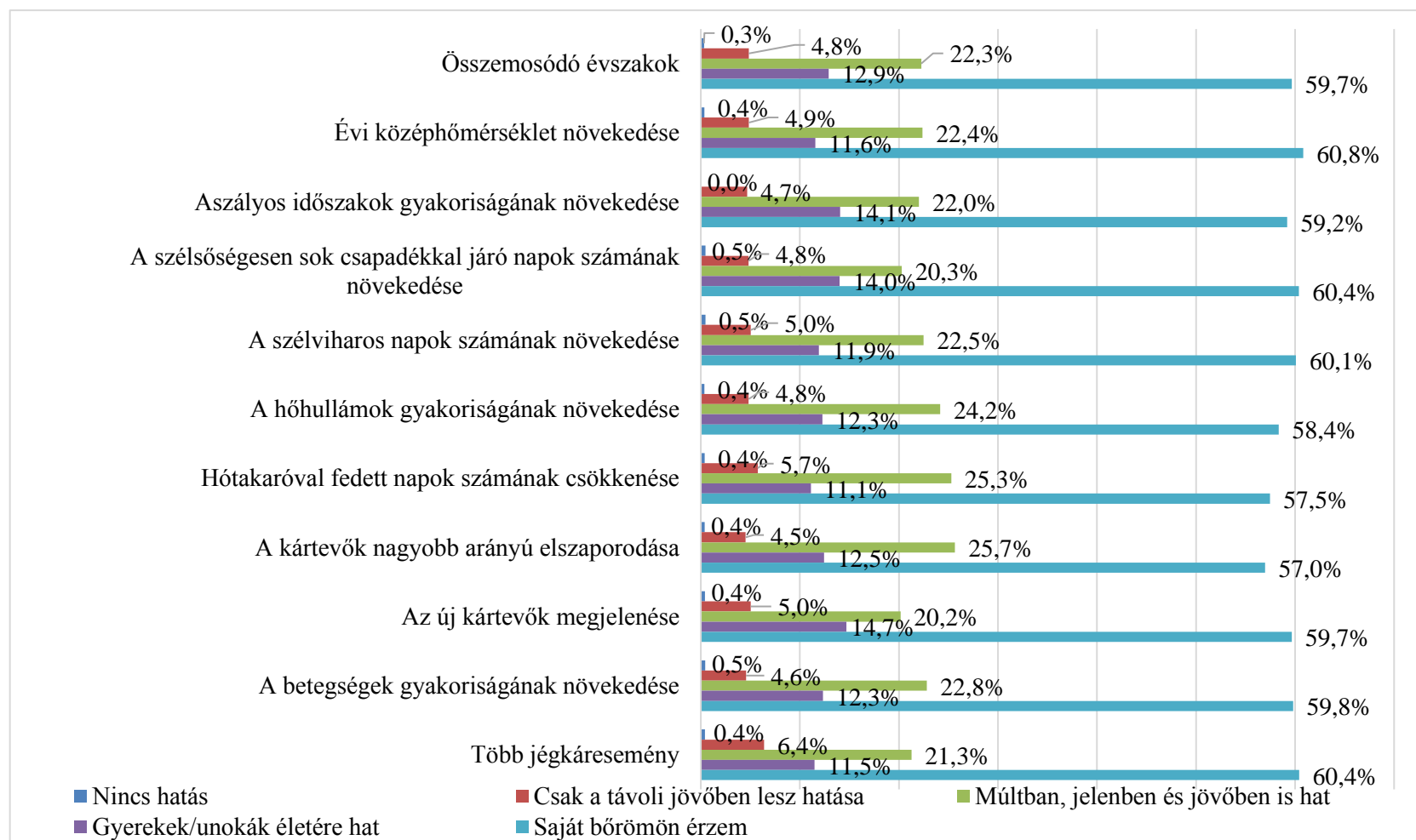
		Mennyire érzi fontosnak, aktuálisnak az éghajlatváltozás problematikáját?					Összesen
		nincs hatás	csak távoli jövőben	múlt-jelen-jövő is	gyerekek/unokák életére hat	saját bőrömön érzem	
A hóhullámok gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	igen	1	13	65	33	<b>157</b>	<b>269</b>
	nem	0	5	17	15	53	90
A hótakaróval fedett napok számának csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	15	66	29	<b>150</b>	<b>261</b>
	nem	0	3	16	19	60	98
A hótakaróval fedett napok számának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	0	2	3	9	14
	nem	1	18	80	45	201	345
A kártevők nagyobb arányú elszaporodását az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	12	68	33	<b>151</b>	<b>265</b>
	nem	0	6	14	15	59	94
Az új kártevők megjelenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	12	48	35	<b>142</b>	<b>238</b>
	nem	0	6	34	13	68	121
A betegségek gyakoriságának csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	2	6	2	10	20
	nem	1	16	76	46	200	339
A betegségek gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	10	50	27	<b>131</b>	<b>219</b>
	nem	0	8	32	21	79	140
A több jégkár-eseményt az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	1	15	50	27	<b>142</b>	<b>235</b>

		Mennyire érzi fontosnak, aktuálisnak az éghajlatváltozás problematikáját?					Összesen
		nincs hatás	csak távoli jövőben	múlt-jelen-jövő is	gyerekek/unokák életére hat	saját bőrömön érzem	
	nem	0	3	32	21	68	124
A kevesebb jégkár-eseményt az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	igen	0	0	2	5	7	14
	nem	1	18	80	43	203	345

Forrás: Saját szerkesztés, 2017



## XXII. melléklet



**Az éghajlatváltozás hatásainak érzékelése és az éghajlatváltozás időszerűségének megítélése közti kapcsolat – H1 hipotézis**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXIII. melléklet

## Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás megítélése az éghajlatváltozás érzékelt hatásainak tükrében (gazdálkodók száma, fő)– H1 hipotézis

		Mennyire foglalkoztatja Önt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése?					Összesen
		NV/NA	nem foglalkoztat a probléma	foglalkoztat a probléma, de nem volt lehetőségem részletesebben tájékozódni	tájékozódom az alkalmazkodási lehetőségekről	már változtattam a gazdálkodás menetén	
Az összemosódó évszakokat az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	8	72	<b>188</b>	41	<b>309</b>
	nem	0	1	13	30	6	50
Az évi középhőmérséklet csökkenést az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	0	3	11	0	14
	nem	0	9	82	207	47	345
Az évi középhőmérséklet növekedést az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	1	58	<b>167</b>	42	<b>268</b>
	nem	0	8	27	51	5	91
Az aszályos időszakok gyakoriságának csökkenését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	2	4	7	1	14
	nem	0	7	81	211	46	345
Az aszályos időszakok gyakoriságának növekedését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	6	62	<b>167</b>	42	<b>277</b>
	nem	0	3	23	51	5	82
Az évi csapadékmennyiség csökkenését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	1	40	107	33	181
	nem	0	8	45	111	14	178

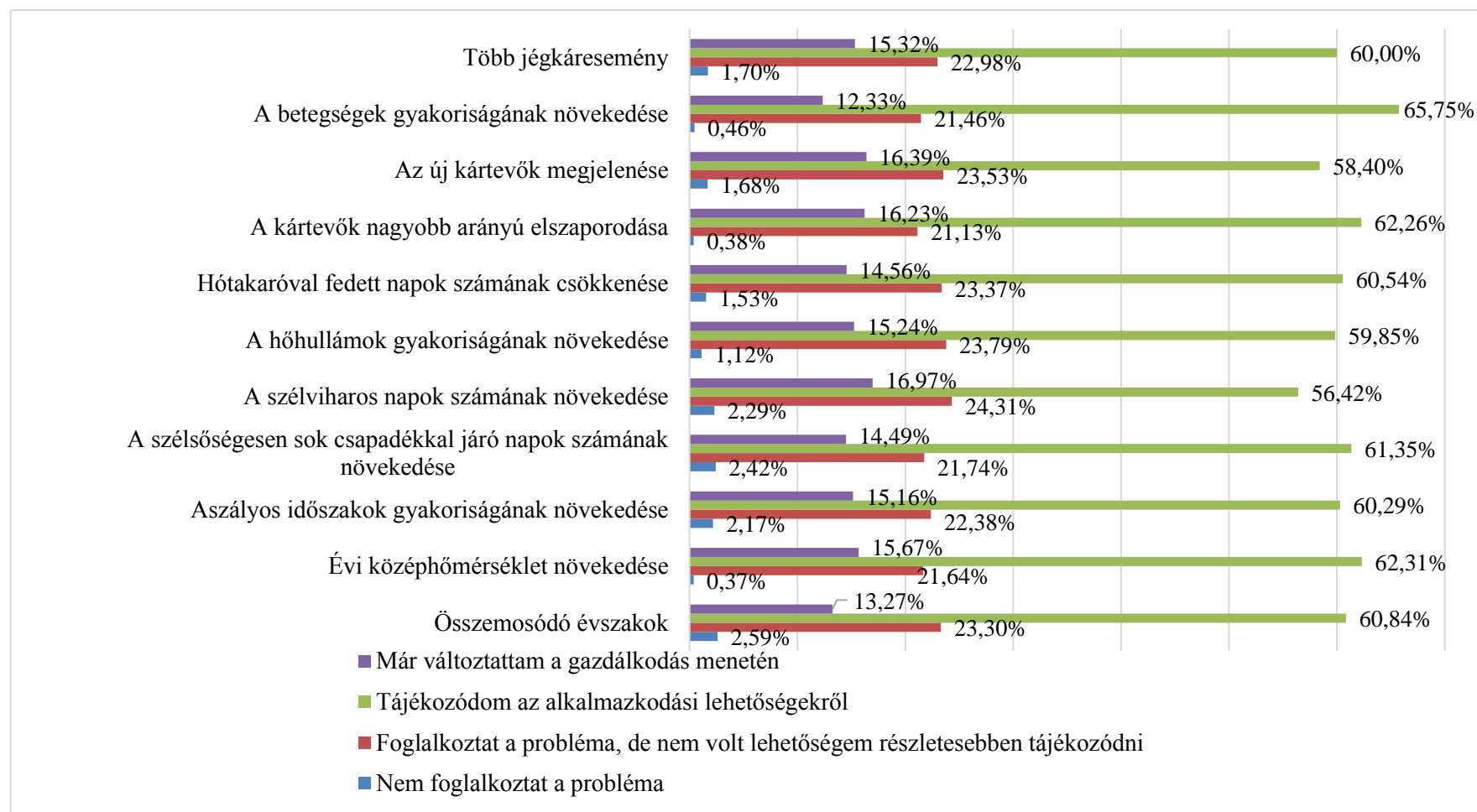
		Mennyire foglalkoztatja Önt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése?					Összesen
		NV/NA	nem foglalkoztat a probléma	foglalkoztat a probléma, de nem volt lehetőségem részletesebben tájékozódni	tájékozódok az alkalmazkodási lehetőségekről	már változtattam a gazdálkodás menetén	
Az évi csapadékmennyiség növekedését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	0	14	34	5	53
	nem	0	9	71	184	42	306
A szélsőségesen sok csapadékkal járó napok számának csökkenését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	1	12	30	7	50
	nem	0	8	73	188	40	309
A szélsőségesen sok csapadékkal járó napok számának növekedését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	5	45	<b>127</b>	30	<b>207</b>
	nem	0	4	40	91	17	152
A szélviharos napok számának csökkenését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	1	3	10	3	17
	nem	0	8	82	208	44	342
A szélviharos napok számának növekedését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	5	53	<b>123</b>	37	<b>218</b>
	nem	0	4	32	95	10	141
A hóhullámok gyakoriságának csökkenését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	2	2	5	0	9
	nem	0	7	83	213	47	350
	NV/NA	16	0	0	0	0	16

	Mennyire foglalkoztatja Önt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése?						Összesen
	NV/NA	nem foglalkoztat a probléma	foglalkoztat a probléma, de nem volt lehetőségem részletesebben tájékozódni	tájékozódok az alkalmazkodási lehetőségekről	már változtattam a gazdálkodás menetén		
A hóhullámok gyakoriságának növekedését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	igen	0	3	64	<b>161</b>	41	<b>269</b>
	nem	0	6	21	57	6	90
A hótakaróval fedett napok számának csökkenését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	4	61	<b>158</b>	38	<b>261</b>
	nem	0	5	24	60	9	98
A hótakaróval fedett napok számának növekedését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	1	2	9	2	14
	nem	0	8	83	209	45	345
A kártevők nagyobb arányú elszaporodását az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	1	56	<b>165</b>	43	<b>265</b>
	nem	0	8	29	53	4	94
Az új kártevők megjelenését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	4	56	<b>139</b>	39	<b>238</b>
	nem	0	5	29	79	8	121
A betegségek gyakoriságának csökkenését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	1	7	9	3	20
	nem	0	8	78	209	44	339
	NV/NA	16	0	0	0	0	16

	Mennyire foglalkoztatja Önt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése?					Összesen	
	NV/NA	nem foglalkoztat a probléma	foglalkoztat a probléma, de nem volt lehetőségem részletesebben tájékozódni	tájékozódok az alkalmazkodási lehetőségekről	már változtattam a gazdálkodás menetén		
A betegségek gyakoriságának növekedését az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	igen	0	1	47	<b>144</b>	27	<b>219</b>
	nem	0	8	38	74	20	140
A több jégkár-eseményt az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	4	54	<b>141</b>	36	<b>235</b>
	nem	0	5	31	77	11	124
A kevesebb jégkár-eseményt az éghajlat-változásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	16
	igen	0	0	8	6	0	14
	nem	0	9	77	212	47	345

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXIV. melléklet



**Az éghajlatváltozás hatásainak érzékelése és a gazdálkodók éghajlatváltozáshoz való adaptációval kapcsolatos attitűdje – H1 hipotézis**

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXV. melléklet

## Az éghajlatváltozás időszerűségének és az adaptáció megítélésének a kapcsolata – H1 hipotézis

		Mennyire érzi fontosnak, aktuálisnak az éghajlatváltozás problematikáját?					Összesen
		nincs hatás	csak távoli jövőben	múlt-jelen-jövő is	gyerekek/unokák életére hat	saját bőrömlőn érzem	
Mennyire foglalkoztatja Önt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése?	NV/NA	3	7	4	2	0	16
	nem foglalkoztat a probléma	0	3	0	3	3	9
	foglalkoztat a probléma, de nem volt lehetőségem részletesebben tájékozódni	0	3	23	10	49	85
	tájékozódok az alkalmazkodási lehetőségekről	1	10	47	33	127	218
	már változtattam a gazdálkodás menetén	0	2	12	2	31	47
<b>Összesen</b>		<b>4</b>	<b>25</b>	<b>86</b>	<b>50</b>	<b>210</b>	<b>375</b>

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXVI. melléklet

**A gazdálkodás fő tevékenysége, az eredményesség változása és az alkalmazott adaptáció közti kapcsolat (gazdálkodók száma, fő) – H2 hipotézishez**

Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz?			Mi a gazdaságuk fő tevékenysége?							Összesen
			állattartást	növény-termesztés	kertészet	gyümölcs-termesztés	szőlő-termesztés	erdő-gazdálkodás	méhészet	
NV/NA	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen, romlott	13	80	6	7	6	5	5	122
		Nem befolyásolta	1	17	1	5	3	1	2	30
		Igen, javult	8	22	7	1	0	6	1	45
		Igen, sokat javult	2	4	2	1	3	0	0	12
		Nem tudom	4	10	0	0	0	0	2	16
	Összesen		28	133	16	14	12	12	10	225
nem alkalmazkodik	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen, romlott	1	8	0	0	0	1	2	12
		Nem befolyásolta	1	4	0	1	0	0	0	6
		Igen, javult	2	2	2	0	0	0	1	7
	Összesen		4	14	2	1	0	1	3	25
emberi erőforrás fokozottabb alkalmazásával, rugalmas gazdálkodással	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen	0	0	0	0	1	0	0	1
		Igen, romlott	0	4	1	1	1	0	0	7
		Nem befolyásolta	0	4	0	0	0	0	0	4
		Igen, javult	0	1	0	1	0	0	0	2
	Összesen		0	9	1	2	2	0	0	14
fajtaváltással	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen, romlott	2	18	1	0	0	0	0	21
		Nem befolyásolta	1	4	0	0	0	0	0	5
		Igen, javult	0	0	0	0	1	0	0	1



Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz?			Mi a gazdaságuk fő tevékenysége?						Összesen	
			állattartást	növény-termesztés	kertészet	gyümölcs-termesztés	szőlő-termesztés	erdő-gazdálkodás		méhészet
Összesen			3	22	1	0	1	0	0	27
technológiaváltás, -fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen, romlott	0	15	0	0	0	0	2	17
		Nem befolyásolta	1	12	0	2	1	0	0	16
		Igen, javult	0	3	1	1	0	0	0	5
		Igen, sokat javult	0	1	0	0	0	0	0	1
	Összesen	1	31	1	3	1	0	2	39	
öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen	0	0	0	1	0	0	0	1
		Igen, romlott	1	12	7	7	3	3	1	34
		Nem befolyásolta	0	3	2	0	0	0	0	5
		Igen, javult	0	4	0	0	0	0	0	4
		Igen, sokat javult	0	1	0	0	0	0	0	1
	Összesen	1	20	9	8	3	3	1	45	
Összesen	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen	0	0	0	1	1	0	0	2
		Igen, romlott	17	137	15	15	10	9	10	213
		Nem befolyásolta	4	44	3	8	4	1	2	66
		Igen, javult	10	32	10	3	1	6	2	64
		Igen, sokat javult	2	6	2	1	3	0	0	14
		Nem tudom	4	10	0	0	0	0	2	16
	Összesen	37	229	30	28	19	16	16	375	

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXVII. melléklet

A gazdálkodás formája, a gazdálkodás eredményességének változása és az alkalmazott adaptáció közti kapcsolat (gazdálkodók száma, fő) H2 hipotézis

Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz?			Mi a gazdálkodás formája?			Összesen
			őstermelő	egyéni vállalkozó	társas vállalkozó	
NV/NA	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen, romlott	83	32	7	122
		Nem befolyásolta	25	4	1	30
		Igen, javult	33	7	5	45
		Igen, sokat javult	8	3	1	12
		Nem tudom	14	1	1	16
	Összesen	163	47	15	225	
nem alkalmazkodik	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen, romlott	10	2	0	12
		Nem befolyásolta	6	0	0	6
		Igen, javult	4	2	1	7
	Összesen	20	4	1	25	
egyéb módon, illetve rugalmas gazdálkodással	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen	1	0	0	1
		Igen, romlott	6	0	1	7
		Nem befolyásolta	4	0	0	4
		Igen, javult	1	0	1	2
	Összesen	12	0	2	14	
fajtaváltással	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen, romlott	14	3	4	21
		Nem befolyásolta	5	0	0	5
		Igen, javult	0	1	0	1

Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz?		Mi a gazdálkodás formája?			Összesen	
		őstermelő	egyéni vállalkozó	társas vállalkozó		
Összesen		<b>19</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	
technológiaváltás és/vagy fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen, romlott	10	5	2	17
		Nem befolyásolta	8	6	2	16
		Igen, javult	4	0	1	5
		Igen, sokat javult	1	0	0	1
	Összesen	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>39</b>	
öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel	Befolyásolja-e és hogyan az Ön gazdálkodásának eredményességét az éghajlatváltozás?	Igen	0	1	0	1
		Igen, romlott	23	8	3	34
		Nem befolyásolta	4	0	1	5
		Igen, javult	4	0	0	4
		Igen, sokat javult	1	0	0	1
	Összesen	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>45</b>	

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXVIII. melléklet

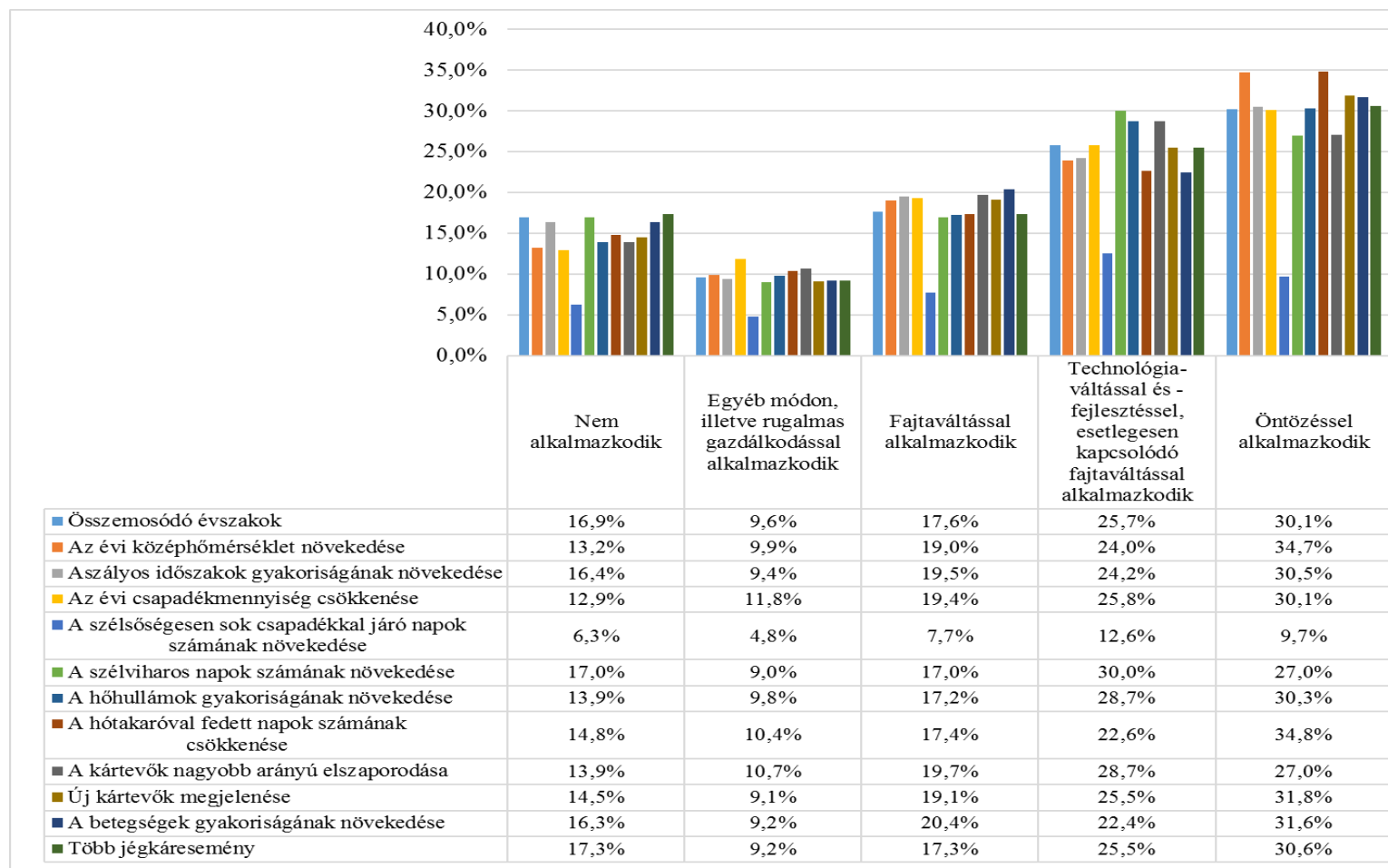
## Az éghajlatváltozás tapasztalt hatásai és a megvalósított adaptációs módok közti kapcsolat vizsgálata (gazdálkodók száma, db) – H3 hipotézis

	Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz?							Összesen
	NV/NA	nem alkalmazkodik	egyéb módon, illetve rugalmas gazdálkodással	fajtaváltással	technológia-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel		
Az összemosódó évszakokat az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	174	23	13	24	35	41	310
	nem	35	2	1	3	4	4	49
Az évi középhőmérséklet növekedést az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	147	16	12	23	29	41	268
	nem	62	9	2	4	10	4	91
Az aszályos időszakok gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	149	21	12	25	31	39	277
	nem	60	4	2	2	8	6	82
Az évi csapadékmennyiség csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	88	12	11	18	24	28	181
	nem	121	13	3	9	15	17	178
A szélsőségesen sok csapadékkal jár napok számának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	122	13	10	16	26	20	207
	nem	87	12	4	11	13	25	152

	Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz?							Összesen
	NV/NA	nem alkalmazkodik	egyéb módon, illetve rugalmas gazdálkodással	fajtaváltással	technológia-váltás és/vagy -fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel		
A szélviharos napok számának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	118	17	9	17	30	27	218
	nem	91	8	5	10	9	18	141
A hóhullámok gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	147	17	12	21	35	37	269
	nem	62	8	2	6	4	8	90
A hótakaróval fedett napok számának csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	146	17	12	20	26	40	261
	nem	63	8	2	7	13	5	98
A kártevők nagyobb arányú elszaporodását az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	143	17	13	24	35	33	265
	nem	66	8	1	3	4	12	94
Az új kártevők megjelenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	128	16	10	21	28	35	238
	nem	81	9	4	6	11	10	121
A betegségek gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	121	16	9	20	22	31	219
	nem	88	9	5	7	17	14	140
A több jégkár-eseményt az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	137	17	9	17	25	30	235
	nem	72	8	5	10	14	15	124

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXIX. melléklet



## Az éghajlatváltozás tapasztalt hatásai és a megvalósított adaptáció közti kapcsolat

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXX. melléklet

**Az éghajlatváltozás tapasztalt hatásai és a tervezett adaptációs módok közti összefüggés vizsgálata (gazdálkodók száma, fő) – H3 hipotézis**

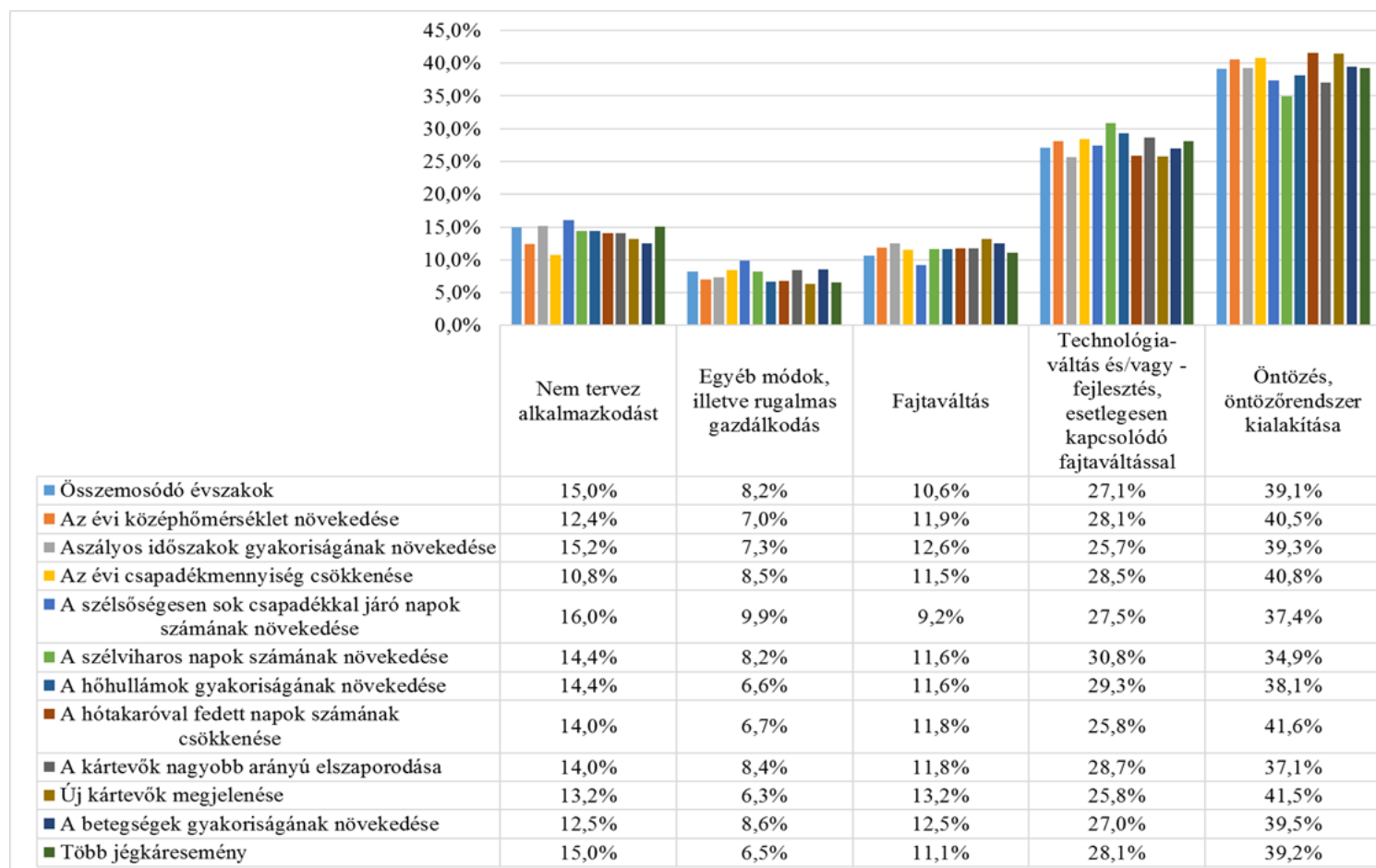
	Milyen változásokat tervez gazdálkodásában a közeljövőben?						Összesen	
	NV/NA	nem alkalmazkodik	egyéb módon, illetve rugalmas gazdálkodás	fajtaváltás	technológia-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	öntözés, öntözőrendszer kiépítése		
Az összemosódó évszakokat az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	103	31	17	22	56	81	310
	nem	22	4	2	6	5	10	49
Az évi középhőmérséklet növekedést az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	83	23	13	22	52	75	268
	nem	42	12	6	6	9	16	91
Az aszályos időszakok gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	86	29	14	24	49	75	277
	nem	39	6	5	4	12	16	82
Az évi csapadékmennyiség csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	51	14	11	15	37	53	181
	nem	74	21	8	13	24	38	178
A szélsőségesen sok csapadékkal járó napok számának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	76	21	13	12	36	49	207
	nem	49	14	6	16	25	42	152
A szélviharos napok számának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	72	21	12	17	45	51	218
	nem	53	14	7	11	16	40	141
	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16



	Milyen változásokat tervez gazdálkodásában a közeljövőben?							Összesen
	NV/NA	nem alkalmazkodik	egyéb módon, illetve rugalmas gazdálkodás	fajtaváltás	technológias-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	öntözés, öntözőrendszer kiépítése		
A hőhullámok gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	igen	88	26	12	21	53	69	269
	nem	37	9	7	7	8	22	90
A hótakaróval fedett napok számának csökkenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	83	25	12	21	46	74	261
	nem	42	10	7	7	15	17	98
A kártevők nagyobb arányú elszaporodását az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	87	25	15	21	51	66	265
	nem	38	10	4	7	10	25	94
Az új kártevők megjelenését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	79	21	10	21	41	66	238
	nem	46	14	9	7	2	25	121
A betegségek gyakoriságának növekedését az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	67	19	13	19	41	60	219
	nem	58	16	6	9	20	31	140
A több jégkár-eseményt az éghajlatváltozásnak tulajdonítja?	NV/NA	16	0	0	0	0	0	16
	igen	82	23	10	17	43	60	235
	nem	43	12	9	11	18	31	124

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXXI. melléklet



## Az éghajlatváltozás tapasztalt hatásai és a tervezett adaptációs módok közti arányok vizsgálata

Forrás: Kérdőíves lekérdés eredményei alapján saját szerkesztés, 2017

## XXXII. melléklet

**A gazdálkodás célja, az éghajlatváltozással kapcsolatos attitűd és az adaptáció kapcsolata (gazdálkodók száma, fő) – H4a hipotézis**

Mennyire foglalkoztatja Önt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése?			Mi a fő célja a gazdálkodásnak?			Összesen
			önellátást	önellátás, de eladásra is termel	szinte kizárólag áru-termelést folytat	
NV/NA	Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás	NV/NA	3	7	6	16
	Összesen		3	7	6	16
nem foglalkoztat a probléma	Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás	NV/NA	4	1	1	6
		nem alkalmazkodik	2	0	1	3
	Összesen		6	1	2	9
foglalkoztat a probléma, de nem volt lehetőségem részletebben tájékozódni	Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás	NV/NA	15	33	17	65
		nem alkalmazkodik	1	5	1	7
		emberi erőforrás fokozottabb alkalmazásával, rugalmas gazdálkodással	1	0	1	2
		fajtaváltással	0	1	2	3
		technológia-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	0	1	1	2
		öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel	1	3	2	6
Összesen		18	43	24	85	
tájékozódok az alkalmazkodási lehetőségekről	Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás	NV/NA	17	67	50	134
		nem alkalmazkodik	0	14	1	15
		emberi erőforrás fokozottabb alkalmazásával, rugalmas gazdálkodással	0	6	0	6

Mennyire foglalkoztatja Önt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdése?			Mi a fő célja a gazdálkodásnak?			Összesen
			önellátást	önellátás, de eladásra is termel	szinte kizárólag áru-termelést folytat	
		fajtaváltással	1	13	3	17
		technológia-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	1	7	9	17
		öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel	4	13	12	29
		<b>Összesen</b>	<b>23</b>	<b>120</b>	<b>75</b>	<b>218</b>
már változtattam a gazdálkodás menetén	Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás	NV/NA	0	2	2	4
		emberi erőforrás fokozottabb alkalmazásával, rugalmas gazdálkodással	2	2	2	6
		fajtaváltással	0	3	4	7
		technológia-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	1	7	12	20
		öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel	1	7	2	10
	<b>Összesen</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>47</b>	
<b>Összesen</b>	Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás	NV/NA	39	110	76	225
		nem alkalmazkodik	3	19	3	25
		emberi erőforrás fokozottabb alkalmazásával, rugalmas gazdálkodással	3	8	3	14
		fajtaváltással	1	17	9	27
		technológia-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	2	15	22	39
		öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel	6	23	16	45
	<b>Összesen</b>	<b>54</b>	<b>192</b>	<b>129</b>	<b>375</b>	

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXXIII. melléklet

A saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek és az alkalmazott adaptációs lehetőségek közti kapcsolat (gazdálkodók száma, fő) – H4c hipotézis

		Agrotechnikai tevékenységek saját eszközzel való ellátása.																	
		A talajművelést el tudja látni saját géppel, eszközzel?			A növényvédelmet el tudja látni saját géppel, eszközzel?			A trágyázást, talaj-erő-utánpótlást el tudja látni saját géppel, eszközzel?			Az öntözést el tudja látni saját géppel, eszközzel?			A vetést el tudja látni saját géppel, eszközzel?			A betakarítást, szüretet el tudja látni saját géppel, eszközzel?		
		NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem
Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz?	NV/NA	43	152	30	43	132	50	43	100	82	43	47	135	43	117	65	43	87	95
	nem alkalmazkodik	8	15	2	8	12	5	8	8	9	8	4	13	8	12	5	8	10	7
	emberi erőforrás fokozottabb alkalmazásával, rugalmas gazdálkodással	1	11	2	1	11	2	1	7	6	1	4	9	1	8	5	1	7	6
	fajtaváltással	2	24	1	2	19	6	2	14	11	2	5	20	2	20	5	2	14	11
	technológiaváltás és/vagy fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	4	34	1	4	29	6	4	27	8	4	8	27	4	30	5	4	18	17
	öntözéssel, öntöző-rendszer kiépítéssel	7	33	5	7	35	3	7	22	16	7	29	9	7	26	12	7	26	12
	Összesen	65	269	41	65	238	72	65	178	132	65	97	213	65	213	97	65	162	148

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXXIV. melléklet

A saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma és az alkalmazott adaptációs lehetőségek közti kapcsolat (gazdálkodók száma, fő) – H4c hipotézis

		Hány féle mezőgazdasági tevékenységet tud saját agrotechnikai eszközzel ellátni?								Összesen
		egyiket sem tudom saját eszközzel ellátni	egy	kettő	három	négy	öt	hat	esetemben nem értelmezhető a kérdés	
Milyen módon alkalmazkodott az éghajlatváltozás érzékelt hatásaihoz?	NV/NA	22	19	29	40	39	43	11	22	225
	nem alkalmazkodik	5	1	5	2	2	6	1	3	25
	emberi erőforrás fokozottabb alkalmazásával, rugalmas gazdálkodással	1	2	1	3	2	3	2	0	14
	fajtaváltással	2	2	3	4	6	8	2	0	27
	technológiováltás és/vagy – fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	2	1	1	9	9	10	5	2	39
	öntözéssel, öntözőrendszer kiépítéssel	7	2	2	7	6	6	15	0	45
	<b>Összesen</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>41</b>	<b>65</b>	<b>64</b>	<b>76</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	<b>375</b>

Forrás: Saját szerkesztés, 2017

## XXXV. melléklet

## A saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek és a tervezett adaptációs módok közti kapcsolat (gazdálkodók száma, fő) – H4d hipotézis

		Agrotechnikai tevékenység ellátása saját eszközzel.																	
		A talajművelést el tudja látni saját géppel, eszközzel?			A növényvédelmet el tudja látni saját géppel, eszközzel?			A trágyázást, talajerő-utánpótlást el tudja látni saját géppel, eszközzel?			Az öntözést el tudja látni saját géppel, eszközzel?			A vetést el tudja látni saját géppel, eszközzel?			A betakarítást, szüretet el tudja látni saját géppel, eszközzel?		
		NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem	NV/NA	igen	nem
Milyen változásokat tervez gazdálkodásában a közeljövőben?	NV/NA	28	95	18	28	81	32	28	62	51	28	27	86	28	78	35	28	57	56
	nem alkalmazkodik	8	26	1	8	21	6	8	14	13	8	9	18	8	21	6	8	13	14
	emberi erőforrás fokozottabb alkalmazása, rugalmas gazdálkodás	1	14	4	1	12	6	1	8	10	1	9	9	1	13	5	1	11	7
	fajtaváltás	4	22	2	4	17	7	4	12	12	4	5	19	4	16	8	4	13	11
	technológia-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	8	47	6	8	44	9	8	35	18	8	14	39	8	37	16	8	23	30
	öntözés, öntözőrendszer kiépítése	16	65	10	16	63	12	16	47	28	16	33	42	16	48	27	16	45	30
Összesen		65	269	41	65	238	72	65	178	132	65	97	213	65	213	97	65	162	148

Forrás: Saját szerkesztés, 2017



## XXXVI. melléklet

## A saját eszközzel ellátható agrotechnikai tevékenységek száma és a tervezett adaptációs módok közti kapcsolat (gazdálkodók száma, fő) – H4d hipotézis

		Hány féle mezőgazdasági tevékenységet tud saját agrotechnikai eszközzel ellátni?								Összesen
		egyiket sem tudom saját eszközzel ellátni	egy	kettő	három	négy	öt	hat	esetemben nem értelmezhető a kérdés	
Milyen változásokat tervez gazdálkodásában a közeljövőben?	N/V	16	12	17	22	25	28	8	13	141
	nem alkalmazkodik	3	1	5	4	7	7	3	5	35
	emberi erőforrás fokozottabb alkalmazása, rugalmas gazdálkodás	0	1	3	7	0	3	4	1	19
	fajtaváltás	4	2	4	5	6	6	1	0	28
	technológia-váltás és/vagy –fejlesztés esetlegesen kapcsolódó fajtaváltással	2	7	3	10	14	14	5	6	61
	öntözés, öntözőrendszer kiépítése	14	4	9	17	12	18	15	2	91
	<b>Összesen</b>		<b>39</b>	<b>27</b>	<b>41</b>	<b>65</b>	<b>64</b>	<b>76</b>	<b>36</b>	<b>27</b>

Forrás: Saját szerkesztés, 2017.



## NYILATKOZAT

Alulírott **Németh Nikoletta**, jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy a(z) **A magyar mezőgazdálkodók éghajlatváltozással szembeni alkalmazkodóképességének vizsgálata Győr-Moson-Sopron és Vas megyékben** című PhD értekezésem önálló munkám, az értekezés készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény szabályait, valamint a Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola által előírt, a doktori értekezés készítésére vonatkozó szabályokat, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében.<sup>8</sup>

Kijelentem továbbá, hogy az értekezés készítése során az önálló kutatómunka kitétel tekintetében témavezető(i)met, illetve a programvezetőt nem tévesztettem meg.

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy az értekezést nem magam készítettem, vagy az értekezéssel kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Soproni Egyetem megtagadja az értekezés befogadását.

Az értekezés befogadásának megtagadása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Kelt: Sopron, 20\_\_\_\_ év \_\_\_\_\_ hónap \_\_\_\_\_ nap

---

doktorjelölt

---

<sup>8</sup> 1999. évi LXXVI. tv. 34. § (1) A mű részletét – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző megnevezésével bárki idézheti. 36. § (1) Nyilvánosan tartott előadások és más hasonló művek részletei, valamint politikai beszédek tájékoztatás céljára – a cél által indokolt terjedelemben – szabadon felhasználhatók. Ilyen felhasználás esetén a forrást – a szerző nevével együtt – fel kell tüntetni, hacsak ez lehetetlennek nem bizonyul.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Jankó Ferenc témavezetőmnek a türelmet és a rengeteg szakmai tanácsot, amivel hozzájárult ezen disszertáció elkészítéséhez.

Nem említenék Mindenkét külön név szerint, de köszönöm barátaimnak és kollégáimnak a segítséget és a biztató szavakat.

Köszönet illeti Török Istvánné Gabi nénit, egykori irodalomtanár nénimet, aki még az utolsó pillanatban sem felejtett el figyelmeztetni ezen elvégzendő feladatomra.

Köszönöm Szüleimnek, hogy elindítottak ezen az úton, biztattak és támogattak.

Nem utolsó sorban pedig Férjemnek és Gyerekeimnek mondanék köszönetet, akik közvetlen közelről éltek meg egy disszertáció elkészítésének mélységeit és magaslatait.

***KÖSZÖNÖM!***