

A sorköztakaró növényzet hatására a feltalaj kémiai tulajdonságaiban bekövetkező változások vizsgálata Tokaj-hegylajai szőlőültetvényekben

ZSIGRAI GYÖRGY

PhD, Tokaji Kutatóintézet Nonprofit Kft., zsigrai.tarcalkutato@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A sorköztakaró növényzet talajtani és talaj mikrobiológiai hatásának részletesebb megismerése céljából 2019-ben egy vizsgálat sorozatot kezdtünk el a Tokaji Borvidék Nonprofit Kft-ben a Debreceni Egyetem MÉK Agrokémiai és Talajtani Intézet munkatársival történő együttműködés keretében. A Tokaji Borvidék 8 szőlőültetvényében gyűjtöttünk mintákat a mechanikailag művelt, illetve különböző sorköztakaró növényzettel fedett sorközök talajának 0-20 cm-es rétegéből. A szükséges előkészítő eljárásokat követően akkreditált laboratóriumban meghatároztuk a minták bővített talajvizsgálati paramétereit, illetve mechanikai összetételét. A kapott vizsgálati adatok feldolgozása során megállapítottuk, hogy a növényzettel fedett sorközök talajában a felvehető tápelem tartalmak rendre alatta maradtak a mechanikailag művelt sorközök esetében mért értékeknek, ám a különbség mértéke egy tápelem esetében sem érte el a statisztikai megbízhatóság alsó határát. A főbb makroelemek (N, P, K, Mg) felvehető mennyiségét kifejező talajparaméterek együttes figyelembevételében ugyanakkor határozottan elkülönültek az eltérő sorközápolási módszerrel kezelt vizsgálati helyszínek egymástól. A tapasztalt eltérések kialakulásának hátterében a megítélésünk szerint a növényállomány tápanyagfelvétele állt.

ABSTRACT

Effects of cover crops on chemical properties and microbiological activity of soils were examined in eight commercial vineyards of Tokaj wine production region. Alternate middles were covered by different crop stands and the other middles were mechanical tilled. Samples were collected from the 0-20 cm layer of soils of tilled and covered middles. Soil $pH_{(KCl)}$, K_A , total salt (%), $CaCO_3$ (%), humic matter (%), NO_3+NO_2-N (mg/kg), AL-soluble P_2O_5 és K_2O (mg/kg), KCl-soluble Mg (mg/kg) and SO_4-S (mg/kg), KCl+EDTA soluble Cu, Zn, Mn (mg/kg) were monitored. Due to plant nutrient uptake, cover crop treatment had lower readily available nutrient contents consequently than tillage, but the observed differences were not significant. Results of discriminant analysis proved that testing sites with cover crops and regular tillage could be classified into two definitely distinct groups when readily available macro element (N, P, K, Mg) contents were taken account together.

KULCSSZAVAK: *szőlőtermesztés, sorköztakaró növényzet, könnyen oldható tápelem tartalom / viticulture, cover crops, readily available nutrient content*

1. BEVEZETÉS

A talaj a természetes ökoszisztémákhoz hasonlóan kulcsfontosságú szerepet tölt be a mesterségesen fenntartott agrár ökoszisztémák működésében is. Ezért a talajok fizikai, kémiai

és biológiai jellemzőinek, tulajdonságainak és az azokból eredő termékenységének fenntartása a termőterület használójának egyéni szintjén túlmenően egyben alapvető összetársadalmi érdek is. Ennek megfelelően a fenntartható talajhasználatra való törekvés megjelenik az Európai Unió Közös Mezőgazdasági Politikájában is, ami egyes támogatások teljeskörű kifizetését a kölcsönös megfeleltetés követelményrendszerének teljesítéséhez köti. E követelményrendszer részét képezik a Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot előírásai, illetve a Jogszabályban Foglalt Gazdálkodási Követelmények, amelyek egyebek mellett a talajok vízerózióval szembeni védelmét is prioritásként kezelik és elősegítik a lejtős területeken végzett szántóföldi, valamint kertészeti termelés során a sorköztakaró növényzet alkalmazását is magukban foglaló termesztéstechnológiák térnyerését. Az utóbbi évtizedekben elért jelentős kutatási eredmények, valamint gyakorlati tapasztalatok ellenére azonban még napjainkban sem tudjuk kellő pontossággal előre jelezni e technológiák talajra, terméshozamra, illetve termésminőségre gyakorolt hatását. Különösen igaz ez a lejtős területen, változatos agroökológiai viszonyok között végzett szőlőtermesztés terén.

A meredek lejtőkre telepített szőlőültetvényekben alkalmazott sorköztakaró növényzet talajtani és talaj mikrobiológiai hatásának részletesebb megismerése céljából 2019-ben a egy vizsgálat sorozatot kezdtünk el Tokaji Borvidék 8 szőlőültetvényében a Debreceni Egyetem MÉK Agrokémiai és Talajtani Intézet munkatársával történő együttműködés keretében. Jelen közleményben az erózióvédelmi célú sorköztakaró növényzet hatására a talaj kémiai tulajdonságaiban bekövetkezett talajtani változásokat szeretnénk bemutatni, különös hangsúlyt fektetve a feltalaj könnyen oldható tápelem tartalmára.

Az európai szőlőültetvényekben a sorköztakaró növényzet alkalmazása a szőlőtermesztés egyik tradicionálisnak tekinthető technológiai eleme, ami meglehetősen sokrétű szőlészeti-borászati hatással rendelkezhet. E technológiai elem alkalmazásának előnyeként legtöbbször az erózióvédelemben, a talaj N- és szervesanyag forgalmában, szerkezetének, vízbefogadó és víztározó képességének javításában, az evaporációs vízvesztesség csökkentésében, a tőkék vegetatív növekedésének mérséklésében és ebből adódóan a must, illetve az abból előállított bor minőségének kialakításában játszott szerepét emelik ki a szakemberek (HIRSCHFELT, 1998; INGELS et al., 2005; KROHN és FEREE, 2005; VARGA et al., 2007; ZANATHY & KURTÁN, 2008; POU et al., 2011; HOFFMANN & LÁSZLÓ, 2012; ILLYÉS et al., 2012; DONKÓ et al., 2018).

Számos tanulmány foglalkozik ugyanakkor a sorköztakaró növényzet negatív hatásainak taglalásával is, amelyek közül a sorköztakaró növényzet által képviselt víz-, illetve tápanyag konkurencia bír legnagyobb jelentőséggel. A vízforgalommal kapcsolatos szakirodalom részletesebb bemutatása meghaladja e tanulmány kereteit, ezért csak felsorolás jelleggel tesztek említést egyebek mellett WILLIAMS & MATTHEWS (1990), INGELS et al. (2005), KROHN & FEREE (2005), SMART et al. (2006), VARGA et al. (2007) e téren kifejtett munkásságáról, akik a szárazság stressz mértékének a sorköztakaró növényzet hatására történő fokozódásáról és ebből eredően jelentősebb mértékű termés csökkenésről számoltak be közleményeikben.

A sorköztakaró növényzet hatáselemzésének egyik fontos területét képezi a talaj tápanyagforgalmára és ezzel kapcsolatban a szőlőtőkék tápanyagellátottságára gyakorolt hatások feltárására irányuló kutatási tevékenység is. PÉREZ-ÁLVAREZ et al. (2015a) négyéves kísérletben vizsgálta a kérdéskört árpa, illetve vöröshere esetében. Az árpa növényzet mérsékelte a felvehető N-formák (elsősorban a NO_3^-) mennyiségét a talajban már az első évtől kezdődően, ami a kísérlet harmadik évére a szőlőlevelek N-tartalmának jelentős csökkenését, illetve kedvezőtlenebb tőkekondíció kialakulását eredményezte. A herés takarónövényzet hatására lényegesen javult a talaj N-szolgáltató képessége a kísérlet második évétől kezdődően, ami a levelek N-tartalmának növekedésében is érvényre jutott. Ehhez hasonlóan a talaj felvehető N-készletének csökkenését tapasztalta CELETTE et al. (2009) és PEREGRINA et al. (2012) is pillangós virágú fajokat nem tartalmazó sorköztakaró növényzet alkalmazása esetén. Amíg STEENWERTH & BELINA (2008) egy kaliforniai szőlőültetvény rendszeresen művelt sorközeinek feltalajában következetesen magasabb nitrát-tartalmat tapasztalt, addig az egyszikű fűféléket tartalmazó sorköztakaró növényzet alatt 2-3-szor nagyobb ammónium-ion koncentráció volt mérhető.

A szerzők véleménye egyöntetű abban a tekintetben, hogy a talaj N-szolgáltató képességének csökkenése kedvezőtlenül befolyásolhatja a szőlőtőkék kondícióját, illetve a termés mennyiségét a talajtermékenységet meghatározó egyéb tényezők, a szőlőfajta, és a takarónövényzet faji összetételének függvényében. RIPOCHE et al. (2011), valamint PÉREZ-ÁLVAREZ et al. (2015b) azonban rámutattak arra, hogy e potenciálisan negatív hatás előnyösnek is tekinthető a kiemelkedő termékenységgű, valamint a csapadékosabb klímájú termőhelyeken, mivel a tőkék túlzott mértékű, rendszerint a must és az abból készített bor minőségének romlását eredményező vegetatív növekedését a több éven át alkalmazott sorköztakaró növényzet korlátozhatja. Ezen túlmenően a tőkék mérsékeltebb N-ellátottsága a kedvezőtlen

erjedési folyamatok lejátszódásának valószínűségét is csökkentheti, mint ahogy azt BELL & HENSCHKE (2005) is megállapította.

A releváns szakirodalmi közleményeket tanulmányozva megállapítható, hogy a szőlőültetvényekben alkalmazott sorköztakaró növényzet hatására a talaj N-szolgáltató képességében bekövetkező változások törvényszerűségeinek feltárására irányuló kutatómunka széleskörű és sokoldalú, az elért eredmények kellően részletesek. Kevés információval rendelkezünk ugyanakkor arról, hogy miként változik a sorköztakaró növényzet hatására a talajok tápanyagszolgáltató képessége, illetve a tőkék tápelem ellátottsága egyéb tápelemek esetében (HIRSCHFELT, 1998).

Erre vonatkozóan PÉREZ-ÁLVAREZ et al. (2015b) közölt adatokat, akik a hagyományos sorközművelés, valamint árpa és vöröshere takarónövényzet hatását vizsgálták a talaj N, P, K és Mg tartalmának felvehetőségére, a tőkék tápanyag ellátottságára, a termésre, valamint a must- és borminőségre Spanyolország La Rioja borvidékén, Tempranillo ültetvényben. Megállapították, hogy a takarónövényzet P-, K-, illetve Mg-felvétele nem befolyásolta e tápelemek felvehető formáinak mennyiségét a feltalajban.

Ezen túlmenően TAN & CRABTREE (1990) a vizsgálataik során megállapította, hogy az évelő fűfélékből álló sorköztakaró növényzet mérsékelte a levelek S-, Ca-, B-, illetve Mn-tartalmát. SMITH et al. (2008) egy kaliforniai szőlőültetvényben vizsgálva a kérdéskört megállapították, hogy a sorköztakaró növényzet nagymértékben csökkentette a feltalaj nitrát-, illetve B-tartalmát, kisebb mértékben pedig a könnyen oldható P-tartalmát, ami a tőkék mérsékeltebb P-ellátottságában is érvényre jutott. Érdekes vizsgálati eredménynek tekinthető a talaj kémhatását kifejező pH érték csökkenése, azaz a talaj talajtakarás hatására történő savasodása.

Mindezek felhívják a figyelmet annak fontosságára, hogy a megfelelő egyensúlyt alakítsunk ki a termőhelyi erőforrásokhoz történő hozzáférés terén a sorköztakaró növényzet és a szőlőállomány között a fajösszetétel okszerű megválasztásával és a növényállomány szakszerű kezelésével az előnyös hatások érvényre jutásának elősegítése, illetve a káros hatások mérséklése céljából.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatási célkitűzéseink teljesítése érdekében 2019. őszén a Tokaji Borvidék alábbi nyolc termőhelyén gyűjtöttük be a tervezett vizsgálatokhoz szükséges talajmintákat:

- ✓ Budaházi-dűlő 3. tábla → vetett kereskedelmi magkeverék, 2. éves növényzet, Tokaj-Oremus Pincészet,
- ✓ Budaházi-dűlő 7. tábla → vetett kereskedelmi magkeverék, 2. éves növényzet, Tokaj-Oremus Pincészet,
- ✓ Terézia-dűlő 4. tábla → vetett kereskedelmi magkeverék, 1. éves növényzet, Gróf Degenfeld Szőlőbirtok és Kastélyszálló,
- ✓ Terézia-dűlő 5. tábla → vetett kereskedelmi magkeverék, 2. éves növényzet, Gróf Degenfeld Szőlőbirtok és Kastélyszálló,
- ✓ Szemere-dűlő → helyi gyomflórára alapozott, 1. éves növényzet, Gróf Degenfeld Szőlőbirtok és Kastélyszálló,
- ✓ Deák-dűlő → helyi gyomflórára alapozott, 1. éves növényzet, Szedmák Pince és Borház,
- ✓ Szilvás-dűlő → helyi gyomflórára alapozott, többéves növényzet, ismeretlen tulajdonos,
- ✓ Birsalmás-dűlő → vetett egyszikű növényzet, Sauska Tokaj.

Valamennyi vizsgálati helyszínen váltott sorközű takarónövényes erózióvédelmet valósítottak meg. A vizsgálataink kezdeti célkitűzései a sorköztakarás általános hatáselemzésére irányultak, a mintaterék növényállományának részletesebb ismertetésére nem térünk ki.

A mintavétel céljára az ültetvények takarónövényvel fedett sorközeiben 1x1 m oldalhosszú, négyzet alakú, homogén növényborítottságú felületeket határoltunk le. A mintavétel a talaj 0-20 cm rétegéből történ szűrőbot mintavevő eszközzel. A részmintákat műanyag vödörbe gyűjtöttük, alapos átkeveréssel homogenizáltuk, majd mintegy 1,5 kg tömegű talajt műanyag zacskóba töltöttük megfelelő azonosító adatokkal ellátva. Hasonló módon gyűjtöttünk mintákat a szomszédos, mechanikailag rendszeresen művelt sorközök feltalajából is. A megmintázott művelt, illetve sorköztakaró növényzettel fedett területek közötti távolság a mintaterék talajtani adottságai terén a természetes heterogenitásból adódó eltérések minimalizálása érdekében nem haladhatta meg a 2,5 m-t.

A mintákat hűtőszekrényben tároltuk 4 °C-on, majd 1 kg mennyiségüket talajvizsgálatokra akkreditált laboratóriumba szállítottuk, ahol szárítást és egyéb mintaelőkészítést követően meghatározták azok bővített talajvizsgálati paramétereit [pH_(KCl), K_A, összes só (%), CaCO₃ (%), humusz tartalom (%), NO₃+NO₂-N (mg/kg), AL-oldható P₂O₅ és K₂O (mg/kg), KCl-oldható Mg (mg/kg) és SO₄-S (mg/kg), KCl+EDTA oldható Cu, Zn, Mn (mg/kg)] a vonatkozó

szabványoknak megfelelően. Ezen túlmenően vizsgálati helyszínenként a talaj mechanikai összetétele is meghatározásra került.

A kapott laborvizsgálati adatok statisztikai feldolgozása során arra kerestük a választ, hogy a sorköztakaró növényzet alkalmazása hogyan befolyásolja a feltalaj vizsgált tulajdonságait. A kérdés megválaszolása érdekében elvégeztük az egyes talajvizsgálati változók sorközápolási módok (mechanikailag művelt, sorköztakaró növényzettel fedett) szerinti középértékeinek t-próbastatisztikáját, amelynek során az egyes mintavételi helyeket ismétlésként vettük számításba. Ezt követően diszkriminancia analízist végeztünk a sorköztakaró növényzet hatására a feltalaj könnyen felvehető makroelem tartalmában ($\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$, AL-oldható P_2O_5 és K_2O , valamint KCl-oldható Mg) kialakuló változások törvényszerűségeinek elemzése céljából.

3. EREDMÉNYEK

Az 1. táblázat tartalmazza az egyes vizsgálati helyszínek esetében a mechanikailag rendszeresen művelt, illetve sorköztakaró növényzet által fedett sorközök feltalajában meghatározott talajjellemzők értékeit.

Általános megközelítésként megállapítottuk, hogy a kapott vizsgálati eredmények hűen tükrözték a borvidékünk változatos talajtani adottságait. Az egyes vizsgálati helyszínek között tapasztalt különbségek azonban csak részben voltak visszavezethetők természetes okokra. Ezek közül a löszön, valamint a vulkanikus eredetű talajképző kőzeteken kialakult talajok kémhatásában megfigyelhető különbségek emelhetők ki elsősorban, aminek háttérében a lösz mátrixban jelenlévő szénsavas mész (CaCO_3) áll.

Ezen túlmenően a Budaházi-dűlőben található mintaterék esetében a durvább vázrészek (kőzettörmelék) jelentős aránya vezethető vissza természetes talajképződési folyamatokra. A talaj könnyen oldható tápelem tartalmi változói terén tapasztalható különbségek ugyanakkor már a vizsgálatba vont termőhelyek eltérő szőlészeti hasznosítási múltjából eredeztethetőek.

A 16 mintavételi helyszín talajvizsgálati eredményeinek alapján számított variációs koefficiensek (CV) alapján a leginkább változékonny paraméternek a talaj AL-oldható P_2O_5 , a $\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$, valamint a KCl+EDTA-oldható Cu tartalma bizonyult. Meg kell azonban jegyezni, hogy ez utóbbi paraméter számszerű értékének alakulását az egyes ültetvényekben rendszeresen végrehajtott növényvédelmi beavatkozások vélhetően jelentős mértékben befolyásolhatták.

A 2. táblázat mutatja be a mechanikailag művelt, illetve a különböző típusú sorköztakaró növényzettel fedett sorközök talajának könnyen felvehető tápanyag tartalmát jellemző változók számszerű értékeit a vizsgálatba vont termőhelyek átlagában. A művelt, illetve a takarónövényzettel fedett területek esetén tapasztalt különbségeket a középértékek t-próbájával értékeltük, amelynek során az egyes mintavételi helyek eredményeit ismétlésként vettük számításba.

A vizsgálati helyszínek átlagában a növényzettel fedett sorközök talajában a felvehető tápelem tartalmak - a témakörben végzett külföldi kutatási projektek eredményeivel összehangban - a Mn kivételével rendre alatta maradtak a mechanikailag művelt sorközök talajában mérhető értékeknek, ám a különbség mértéke egy tápelem esetében sem érte el a statisztikai megbízhatóság alsó határát. A tapasztalt eltérések kialakulásának hátterében a megítélésünk szerint a növényállomány tápanyagfelvétele áll.

Bár a sorköztakarás hatására a talaj könnyen oldható tápelem tartalmak terén bekövetkező változások statisztikai szempontból külön-külön nem bizonyultak szignifikánsnak, a vizsgálati eredmények konzekvens alakulása okán megvizsgáltuk, hogy miként jellemezhető a növényborítás hatása abban az esetben, ha az elemzés a $\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$, az AL-oldható P_2O_5 , az AL-oldható K_2O és a KCl-oldható Mg tartalom együttes figyelembevételével történik.

1. táblázat: A talajtulajdonságok alakulása vizsgálati helyszínenként

Talajvizsgálati paraméter	Budaházi 3		Budaházi 7		Terézia 4		Terézia 5		Szemere		Deák		Szilvás		Birsalmás		CV (%)
	művelt	skt*	művelt	skt*	művelt	skt*	művelt	skt*	művelt	skt*	művelt	skt*	művelt	skt*	művelt	skt*	
Talajképző kőzet eredete	vulkanikus		vulkanikus		löss		löss		közettörmelékes lösz		löss		vulkanikus		vulkanikus		-
pH _(KCl)	5,67	5,45	6,18	5,95	6,95	6,98	6,98	6,85	7,00	6,98	7,46	7,29	5,65	5,07	5,38	5,95	11,9
K _A	35	35	37	37	42	42	44	42	42	44	42	35	39	38	35	37	8,6
Humusz (%)	0,56	1,05	3,26	1,49	1,43	1,61	1,41	1,6	1,82	1,91	0,93	0,92	1,43	1,32	1,5	1,45	39,7
CaCO ₃ (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,9	0,7	0,1	2,0	1,0	6,7	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-
NO ₂ +NO ₃ (mgkg ⁻¹)	1,00	1,00	1,26	1,00	3,89	3,50	4,30	2,80	5,04	5,86	8,72	1,00	2,51	1,00	4,53	1,00	75,1
AL-P ₂ O ₅ (mgkg ⁻¹)	87	58	103	68,2	428	371	243	188	677	767	357	223	65,6	58,5	146	166	87,4
AL-K ₂ O (mgkg ⁻¹)	528	434	493	412	331	306	272	256	449	614	267	198	268	241	221	250	36,1
KCl-Mg (mgkg ⁻¹)	622	536	614	447	237	229	237	236	192	228	187	170	411	396	380	364	44,3
SO ₄ -S (mgkg ⁻¹)	3,36	2,58	6,52	3,96	2,52	2,76	2,63	2,5	4,02	10,3	7,70	2,4	4,93	3,19	4,85	3,82	52,2
KCl+EDTA-Cu (mgkg ⁻¹)	8,8	14,3	20,5	12,3	39,8	35,4	24,7	30,3	29,0	34,0	12,5	10,4	10,6	12,2	61,4	48,9	61,6
KCl+EDTA-Mn (mgkg ⁻¹)	118	162	255	224	319	292	359	387	75	214	32	35	498	523	411	387	58,1
KCl+EDTA-Zn (mgkg ⁻¹)	2,45	2,48	5,52	3,10	5,38	4,50	3,72	3,80	4,46	5,39	3,36	2,39	3,77	4,24	7,55	9,08	41,3
Homok (%)	52,54		47,96		32,24		34,17		36,13		53,20		30,28		35,46		23,4
Por (%)	18,11		19,93		32,75		33,61		28,39		24,20		31,65		34,88		23,1
Agyag (%)	29,35		32,11		35,01		32,22		35,48		22,60		38,07		29,66		15,0

Megjegyzés: *=sorköztakarás (skt)

2. táblázat: A sorköztakaró növényzet alkalmazásának hatása a talaj kémiai tulajdonságaira a kísérleti helyszínek átlagában

Paraméter	Művelt sorköz	Sorköz-takarás	Különbség	t-érték	Szignifikancia szint
Humusz (%)	1,54	1,42	0,12	0,41	nsz
NO ₂ +NO ₃ (mgkg ⁻¹) ¹⁾	3,91	2,15	1,76	1,63	nsz
AL-P ₂ O ₅ (mgkg ⁻¹) ¹⁾	263,33	237,46	25,86	0,23	nsz
AL-K ₂ O (mgkg ⁻¹)	353,63	338,88	14,75	0,23	nsz
KCl-Mg (mgkg ⁻¹)	360,00	325,75	34,25	0,44	nsz
SO ₄ -S (mgkg ⁻¹)	4,57	3,94	0,63	0,55	nsz
KCl+EDTA-Cu (mgkg ⁻¹)	25,91	24,73	1,19	0,15	nsz
KCl+EDTA-Mn (mgkg ⁻¹)	258,40	278,04	19,64	0,24	nsz
KCl+EDTA-Zn (mgkg ⁻¹)	4,53	4,37	0,15	0,16	nsz

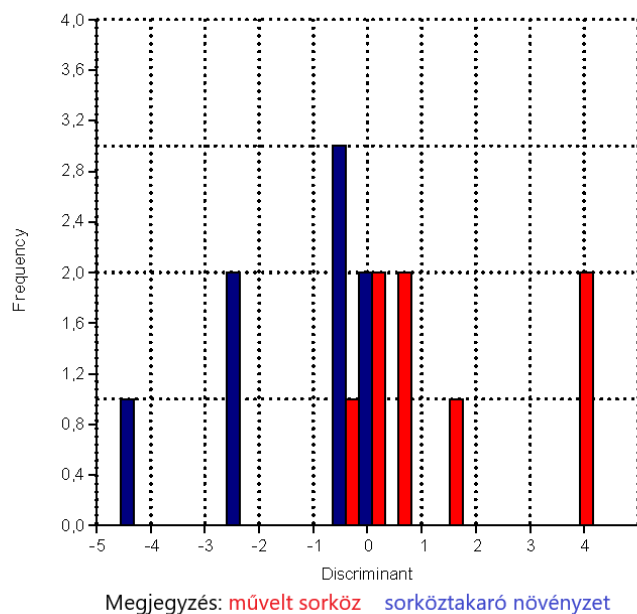
Megjegyzés: nsz=nem szignifikáns

Az elvégzett diszkriminancia analízis eredményei (3. táblázat) igazolták, hogy a sorköztakaró növényzettel fedett mintateretek esetében a talajok könnyen felvehető makroelem tartalma egyértelműen különbözött a mechanikailag művelt sorközökben található mintaterекétől. A mintavételi helyeknek a sorköztakaró növényzet jelenléte, illetve hiánya szerinti eredeti csoportosítása és az adatfeldolgozás során kapott diszkriminancia egyenlet (modell) alapján számított diszkriminancia változó szerinti csoportosulása (1. ábra) gyakorlatilag megegyezett.

Csak két esetben tapasztaltunk az eredeti csoportosítástól való eltérést, ami alapján megállapítottuk, hogy a feltalaj könnyen oldható makroelem tartalma szoros összefüggésben alakult a sorköztakaró növényzet jelenlétével, illetve hiányával. A téves besorolás mértéke csupán 12,5 %-nak adódott.

3. táblázat: A vizsgálati helyszínek csoportosulása a sorköztakarás jelenléte alapján, illetve a talaj könnyen felvehető N-, P-, K- és Mg-tartalma alapján

Vizsgálati helyszín	Sorközök státusza	Diszkriminancia változó	Csoportba sorolás	
			Eredeti	Modell szerinti
Budaházi 3	művelt	0,64895	1	1
Budaházi 7	művelt	1,61130	1	1
Terézia 4	művelt	0,09991	1	1
Terézia 5	művelt	-0,39295	1	2
Szemere	művelt	0,45366	1	1
Deák	művelt	4,39880	1	1
Szilvás	művelt	0,98731	1	1
Birsalmás	művelt	4,19110	1	1
Budaházi 3	sorköztakarás	-0,37971	2	2
Budaházi 7	sorköztakarás	-2,54430	2	2
Terézia 4	sorköztakarás	-0,72725	2	2
Terézia 5	sorköztakarás	-2,39590	2	2
Szemere	sorköztakarás	0,08889	2	1
Deák	sorköztakarás	-4,79970	2	2
Szilvás	sorköztakarás	-0,66539	2	2
Birsalmás	sorköztakarás	-0,57477	2	2



1.ábra: A mintavételi helyek diszkriminancia változó szerinti gyakorisági eloszlása

4. KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredmények felhívták a figyelmet arra, hogy az erózióvédelmi célból alkalmazott növényállomány tápanyag felvétele időszaki konkurenciát jelenthet a szőlőtőkék számára a talaj felvehető tápelemtartalmához történő hozzáférés terén.

A takarónövények által felvett tápanyag mennyiségeket csak abban az esetben tekinthetjük tényleges veszteségnek, ha a növényi produktumot eltávolítjuk a szőlőültetvényről. Ellenkező esetben fennáll a lehetősége a felvett tápanyagok teljes mennyiségét tartalmazó biomassza szerves trágyaként történő hasznosításának. Ennek érdekében okszerű sorközművelési rendszer kidolgozásával és megvalósításával kedvező körülményeket kell teremtenünk a szervesanyag mineralizációjához, ami a sorköztakaró növényállomány szakszerű ápolásával és célirányos talajműveléssel érhető el.

Fontos azonban megjegyezni, hogy a talajmintavétel csak a 0-20 cm-es rétegre terjedt ki, így nem rendelkezünk információkkal a szőlőtőkék tápanyag ellátásában nagyobb jelentőséggel bíró, mélyebben elhelyezkedő talajrétegekben bekövetkezett változásokról. Ennek érdekében a jövőbeni vizsgálatok mélységi kiterjesztése indokolt. Az egyes vizsgálati helyszíneken a sorköztakaró növényzet által kiváltott talajtani változások részletesebb megismerése, a hatások

egzaktabb kimutatása és azok matematikai-statisztikai adatfeldolgozási eredményekkel történő alátámasztása pedig a mintavétel ismétlésszámának növelését feltételezi.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BELL, S. & HENSCHKE, P. (2005): Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 11: 242–295. ISSN:1755-0238
- CELETTE, F. – FINDELING, A. – GARY, C. (2009): Competition for nitrogen in an unfertilized intercropping system: the case of an association of grapevine and grass cover in a Mediterranean climate. *European Journal of Agronomy*. 30: 41–51. ISSN: 1161-0301
- DONKÓ Á. – MIGLÉCZ T. – VALKÓ O. – DEÁK B. – KELEMEN A. – TÖRÖK P. – ILLYÉS E. – ZANATHY G. – ZSIGRAI GY. – TÓTHMÉRÉSZ B. – DREXLER D. (2018): Talajápolás a szőlőben – fókuszban a fajgazdag sorköztakarás. ÖMKi – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet. ISBN 978-615-80247-9-2
- HIRSCHFELT, D.J. (1998): Soil fertility and vine nutrition. Cover cropping in vineyards. 61-68.
- HOFFMANN U. & LÁSZLÓ GY. (2012.): A fajgazdag sorköztakaró növényzet szerepe az ökológiai szőlőtermesztésben.
(http://www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=1387:a-fajgazdag-sorkoeztakaro-noevenyzet-szerepe-az-oekologiai-szlettermesztesben&catid=324:bioszl-termesztese&Itemid=43)
- ILLYÉS E. - DREXLER D. - HERPERGEL Z.P. - VALKÓ O. - LÁSZLÓ G. - TÖRÖK P. (2012): Fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet magkeverékek fejlesztése és alkalmazási lehetőségei magyarországi szőlőültetvényeken: kitekintés és előzetes eredmények. LIV. Georgikon Napok. A mezőgazdaságtól a vidékgazda(g)ságig. Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely. 250-260. p.
- INGELS, C.A. - SCOW, K.M. - WHISSON, D. A. – DRENOVSKY, R.E. (2005): Effects of cover crops on grapevines, yield, juice composition, soil microbial ecology, and gopher activity. *American Journal of Enology and Viticulture*. 56/1: 19-29. ISSN: 0002-9254.
- KROHN, N.G. & FEREE, D.C. (2005): Effects of low-growing perennial ornamental groundcovers on the growth and fruiting of 'Seyval blanc' grapevines. *Hortscience* 40: 561-568.
- PEREGRINA, F. - PÉREZ-ÁLVAREZ, E.P. - COLINA M, GARCÍA-ESCUADERO, E. (2012): Cover crop and tillage influence soil organic matter and nitrogen availability in a semi-arid vineyard. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 58: 95–102. ISSN: 0365-0340
- PÉREZ-ÁLVAREZ, E.P. – GARDE-CERDÁN, T. – SANTAMARIA, P. – GARCÍA-ESCUADERO, E. – PEREGRINA, F. (2015a): Influence of two different cover crops on soil N availability, N nutritional status, and grape yeast-assimilable N (YAN) in a cv. Tempranillo vineyard. *Plant and Soil*. 390: 143-156. ISSN: 1573-5036
- PÉREZ-ÁLVAREZ, E.P. – GARCÍA-ESCUADERO, E. – PEREGRINA, F. (2015b): Soil Nutrient Availability under Cover Crops: Effects on Vines, Must, and Wine in a Tempranillo Vineyard. *American Journal of Enology and Viticulture*. 66: 311-320. ISSN: 0002-9254. DOI: 10.5344/ajev.2015.14092
- POU, A. – GULIAS, J. – MORENO, M. – TOMÁS, M. – MEDRANO, H. – CIFRE, J. (2011): Cover cropping in *Vitis vinifera*, L. cv. Manto negro vineyards under mediterranean conditions: Effects on plant vigour, yield

- and grape quality. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*. 45/4: 223-234. ISSN: 1151-0285
- RIPOCHE, A. – METAY, A. – CELETTE, F. – GARY, C. (2011): Changing the soil surface management in vineyards: immediate and delayed effects on the growth and yield of grapevine. *Plant and Soil*. 339: 259–271. ISSN: 1573-5036
- SMART, D.R. – SCHWASS, E. – LAKSO, A. – MORANO, L. (2006): Grapevine rooting patterns: A comprehensive analysis and a review. *American Journal of Enology and Viticulture*. 57: 89-104. ISSN: 0002-9254
- SMITH, R. – BETTINA, L.J. – CAHN, M.D. – BAUMGARTNER, K. – JACKSON, L.E. (2008): Vineyard floor management affects soil, plant nutrition, and grape yield and quality. *California Agriculture*. 62/4: 184-190.
- STEENWERTH, K. & BELINA, K.M. (2008): Cover crops and cultivation: impacts on soil N dynamics and microbiological function in a Mediterranean vineyard agroecosystem. *Applied Soil Ecology*. 40: 370–380. ISSN: 0929-1393
- TAN, S. & CRABTREE, G.D. (1990): Competition between perennial ryegrass sod and Chardonnay wine grapes for mineral nutrients. *HortScience*. 25/5: 533–535
- VARGA P. - MÁJER J. - NÉMETH CS. (2007) Tartós és időszaki növénytakarásos eljárások a szőlőültetvények talajművelési rendszereiben. Lippay-Ormos-Vas Tudományos ülészak kiadványa 2007. november 7-8.
- WILLIAMS, L.E. & MATTHEWS, M.A. (1990): Grapevine. (In: ed. Stewart, B.A. – Nielsen, D.R. *Irrigation of Agricultural Crops*. (Agronomy Monograph No. 30) American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin, USA. 1019-1055. ISBN: 0-89118-102-4
- ZANATHY G. & KURTÁN S. (2008): A talajápolás magyarországi tapasztalatai. (In: Hofmann, U. - Köpfer, P. - Werner, A.: *Ökológiai szőlőtermesztés. – Mezőgazda Kiadó, Budapest*. 137-144. p.)