

A szőlőmelléktermékek hasznosításának lehetőségei

Dr. Matolcsi Réka¹ – Dr. Oláh Csaba Zsolt² – Szekér Zoltán³

¹ tudományos munkatárs, Tokaj-Hegyalja Egyetem, Sztárai Intézet

² egyetemi docens, Tokaj-Hegyalja Egyetem, Mathiasz Intézet, Bormarketing és Nemzetközi Kapcsolatok Tanszék – Integrált Borászati Tudományok Tanszék

³ mesteroktató, informatikai szakértő, Tokaj-Hegyalja Egyetem, Mathiasz Intézet, Bormarketing és Nemzetközi Kapcsolatok Tanszék – Integrált Borászati Tudományok Tanszék

<https://doi.org/10.33031/ZRFS.2025.1.4>

A hulladékgazdálkodás és az erőforrások hatékony felhasználása napjaink egyik legnagyobb globális kihívása. Számos iparág küzd a túlzott hulladéktermelés problémájával, beleértve a borkészítést is, mivel a szőlőfeldolgozás során, sőt a szőlőtermesztésben és a borkészítésben is jelentős mennyiségben keletkeznek melléktermékek - a végfelhasználás szempontjából. Ezek a melléktermékek az emberi egészségre jótékony hatású bioaktív (antioxidáns és antimikrobiális fenolos vegyületek) gazdag forrásai, amelyek lehetőséget biztosítanak a további felhasználásra. Jelen tanulmány a szőlőfeldolgozás során keletkező melléktermékek hasznosításának módjaival foglalkozik. Bemutatja, hogy milyen félkész és késztermékek készíthetők a szőlő egyes részeiből.

Kulcsszavak: szőlőmelléktermékek, multifunkcionalitás, újrahasznosítás, fenntarthatóság, körkörös gazdálkodás

1 matolcsi.reka@unithe.hu; MTMT azonosító: 10082176

2 olah.csaba@unithe.hu;

<https://m2.mtmt.hu/gui2/?type=authors&mode=browse&sel=authors10075617>

3 szeker.zoltan@unithe.hu

1. A téma aktualitása, jelentősége



A hulladékgazdálkodás és az erőforrások hatékony felhasználása napjaink egyik legnagyobb globális kihívásának számít. A hosszútávon fenntartható mezőgazdasági és ipari tevékenységeknek elengedhetetlen részévé vált a közvetlen környezetre gyakorolt káros hatások minimálisra csökkentése. Számos iparág küzd a túlzott hulladéktermelés problémájával, köztük a borászat, ugyanis a szőlőfeldolgozás során, sőt a szőlőtermesztésben és a borkészítésben is keletkeznek – a végfelhasználás szempontjából – melléktermékek.

Eredetileg a szőlészet és borászat területén fejlesztették ki az **Azienda Agricola Modellt**, ami egy többfunkciós koncepción alapuló, holisztikus mezőgazdasági termelési rendszer, amely lehetővé teszi a gazdaságosság és a fenntarthatóság biztosítását egy komplett késztermék- és szolgáltatásrendszer kialakításával. Eredetileg a (Némethy et al., 2016). A koncepció lényege az energia – élelmiszer/késztermék/ szolgáltatás – zéró hulladék körkörös gazdálkodási rendszer kiépítése és fenntartása. Magában foglalja a szőlő- és bortermelés mellett mindazokat a kiegészítő termékeket, valamint szolgáltatásokat, amelyek szorosan kapcsolódnak a fő termékcsaládhoz. A szőlő rendkívül értékes multifunkcionális növény, amely lehetőséget ad a többszintű termékstruktúra és a hozzá kapcsolható szolgáltatásokból álló rendszer kialakítására, megalkotva ezzel az Azienda Agricola Modell keretét. Fő terméknek a bor tekintendő, de ebbe a kategóriába tartozik minden, a szőlőből nyert termék (szőlőlé, pálinka és különféle érlelt változataik, szőlőmagolaj, szőlőmagpor, szőlőhéj kivonat) is. Kiegészítő szolgáltatásoknak tekinthetők a termelési technológiák, tájismereti és szervezett bortúrák, képzések, borbírálat, értékesítés, borkóstolók, borklubok.

Jelenleg a szőlő melléktermékeit főként párlatok vagy műtrágyák előállítására használják fel, viszont az elmúlt években jelentősen megnőtt az érdeklődés a fenolvegyületek potenciális forrásaként szolgáló szőlőtörköly hasznosítása iránt. Ennek köszönhetően a fenntarthatóságra fókuszáló szemléletmód előmozdította az elmúlt években a szőlőtörköly felhasználására és értékesítésére irányuló kutatásokat.

Jelen áttekintés bemutatja a szőlőtörköly, mint hozzáadott értéket képviselő erőforrás Magyarországon történő valorizálásának lehetőségeit.

2. Szőlőmelléktermékek szerepe a fenntartható gazdaságban

A fenntarthatóság témaköre a klímaváltozás kapcsán került előtérbe, és az elmúlt években sokan úgy is tekintettek rá, mint a klímaváltozásra adott válaszra. A fenntarthatóság azonban önmagában is egyre nagyobb hangsúlyt kap, ahogy mind több embernek válik fontossá élhető környezet és a biológiai sokszínűség megtartása. A fenntarthatóság a szőlészetben és a borászatban is azt jelenti, hogy a gazdálkodónak olyan környezettudatos a magatartása, hogy azzal biztosítja a természeti erőforrások legészszerűbb és leghatékonyabb felhasználását, a lehető legkevesebb hulladékot termelve.

A körforgásos gazdaság modelljének alap gondolatát a „három R-ben” foglalhatjuk össze, azaz a redukálást, újrahasználatot, újrahasznosítást, amelyek a hulladékkezeléshez és a fenntartható folyamatszemplélethez elengedhetetlen lépések (Gabur et al., 2024).

Becslések szerint az emberi fogyasztásra előállított globális élelmiszer ehető részének nagyjából egyharmada hulladékká válik. Az Európai Unióban évente több mint 59 millió tonna élelmiszer-hulladék keletkezik, ami komoly gazdasági, környezeti és társadalmi problémát jelent.

Manapság egyre intenzívebben kutatják az alternatív megoldásokat, amelyek célja az agrár-élelmiszerlánc környezeti terhelésének csökkentése és a gazdasági jövedelmezőség növelése. Az agráripari melléktermékek számos iparágban felhasználhatók. Például biofinomítókban vagy bioüzemanyagok előállításakor nyersanyagként hasznosíthatók, de az orvostudományban és az élelmiszertechnológiában is értékes szerepet játszhatnak. Ezzel lehetőség nyílik arra, hogy ezeket a melléktermékeket ne megsemmisítsék, hanem hasznos, értékteremtő módon alkalmazzák.

Az EU cselekvési terve egy sor irányelvet tartalmaz a körforgásos gazdaság alap gondolatainak kezelésére, amely tartalmazza az elkövetkező években a tagállamokban végrehajtandó intézkedéseket. Az Európai Unió az Európai zöld megállapodásban (Green Deal) ösztönzi a hulladék újrafelhasználását, a melléktermékek kezelését.

Hatalmas mennyiségű publikált adat bizonyítja, hogy a bogyó és a szőlő melléktermékei hasznosak a bioaktív másodlagos metabolitok és pigmentek értékes forrásaiként. Az ezekből az anyagokból vagy izolált vegyületekből származó kivonatok az élelmi-

szeriparban is alkalmazhatók, vagy biológiai tulajdonságaiknak köszönhetően funkcionális összetevőkként használhatók fel táplálkozási vagy kozmetikai termékekben.



1. sz. ábra: A szőlő, mint multifunkciós növény (forrás: saját szerkesztés)

3. A szőlőtermesztés során keletkező melléktermékek

A szőlő (*Vitis vinifera* L.) az egyik legelterjedtebb növény a világon, évente 85,132529 millió tonna szőlőt termelnek a világ 67,30179 millió hektár szőlőterületén (FAO, 2024). 2023-ban a világ szőlőültetvényeinek területét 7,2 mha-ra becsülték, és a szőlő több mint 50%-át bortermelésre használták fel, ami 237 millió hl-re becsülhető (OIV 2023). Irodalmi adatok szerint világszerte évente 259,9 millió hl bort állítanak elő, ami 20 millió tonna biológiai mellékterméket eredményez (Rodrigues Machado et al., 2023). A világ szőlőtermelésének mintegy 75%-a a boriparba kerül, a fennmaradó héj, mag és szár a borkészítés során felhasznált szőlőtömeg 25%-át teszi ki.

A szőlőfeldolgozás során, sőt a szőlőtermesztésben és a borkészítésben is keletkeznek – a végfelhasználás szempontjából – *melléktermékek*. Ezek az anyagok elsődleges hasznosítás szempontjából mellékterméknek minősülnek, viszont még felhasználhatók és értékesítési célra hasznosíthatók, ezáltal az értékes bioaktív vegyületek kinyerését követően visszaforgathatók az ökológiai körforgásba.

A szőlő- és borágazatban keletkező természetes eredetű hulladék, mint például a szőlővesszők, a megfelelő átalakítási folyamatok révén (például komposztálással) szinte teljes egészében visszaforgathatók a termelési körforgásba. Ez a hulladék hasznosítása

nemcsak környezeti előnyökkel jár, hanem lehetőséget kínál a borászatok versenyképességének és jövedelmezőségének növelésére is, mivel új, bor- és szőlőalapú termékek fejlesztését teszi lehetővé.

Contreras et al., 2022-ben írt tanulmánya szerint 1 t szőlőből feldolgozás után 130-200 kg törköly, 30-40 kg szár és 15-60 kg borseprő marad vissza.

750 l bor előállításához kb. 1000 kg szőlőre van szükség, amiből 120 kg törköly. Ez a mennyiség az összes szilárd melléktermék 50-60%-át jelenti (Jin et al. 2018, Bordiga et al., 2019).

A szőlőfeldolgozás során keletkező termékek a mag, a kocsány és a törköly, míg a borászatból eredő hulladékok a borseprő, valamint az üledék. A szőlőfeldolgozás során keletkező termékek a mag, a kocsány és a törköly, amely a kezdeti szőlőtömeg 20-25%-át teszi ki. 25% magból, 25% szárból és 50% héjból áll (a bortermelés aprítási és préselési szakaszai után marad vissza) (Jin and Kelly, 2009). A szőlőtörköly, mint melléktermék, értékes tápanyagforrást jelent.

A **szőlőtörköly** a fehérborkészítésben friss szőlő préseléséből, vörösborkészítésben pedig erjesztett szőlőtörköly kipréselését követően nyert szilárd (szerves) anyagokból, héjből, magokból, szárból áll. Becslések szerint a zúzott szőlő össztömegének körülbelül 20-25%-a eredményez szőlőtörkölyt, és 25% magból, 25%-ban szárból és 50%-ban héjből áll (Nigam és Pandey. 2019; Spinei és Oroian, 2021). Ebből adódóan kb. 1 tonna leszűretelt szőlőből 200 kg törköly keletkezik. A törköly hasznosítására az Európai Unió előírásai vonatkoznak, mely szerint kisebb mennyiség keletkezése esetén, a szőlőtörköly talajba forgatható, nagyobb mennyiség esetén ellenőrzés mellett megsemmisíthető, vagy lepárlása kötelező. (<https://www.nak.hu/images/2022/Szakkepzes/Szlsz-borsz-mester-jegyzet.pdf>)



2. sz. ábra: A szőlőtörköly összetevői (forrás: saját szerkesztés)

A szőlőlevél a szőlőszüret visszamaradványa. Az összetételéről rendelkezésre álló információk arra utalnak, hogy sokféle vegyületet tartalmaz, beleértve a savakat, enzimeket, vitaminokat, tanninokat és cukrokat, amelyek potenciálisan értékesé teszik őket egy körkörös üzleti modellben.

Kocsány: A szőlőszár eltávolítása után visszamaradnak a szármaradványok, amelyek a feldolgozott nyersanyag körülbelül 1,4-7%-át teszik ki. Míg a szőlő szárának korlátozott kereskedelmi értéke van, néha talajtápanyag-készítményekben használják fel.

A szőlőmag a szőlőfürtök tömegének legfeljebb 5–6 %-át teszi ki. A szőlőmagból olajat lehet nyerni, amely természetes antioxidánsforrásként felhasználható a gyógyszeriparban, kozmetikában, élelmiszeriparban.

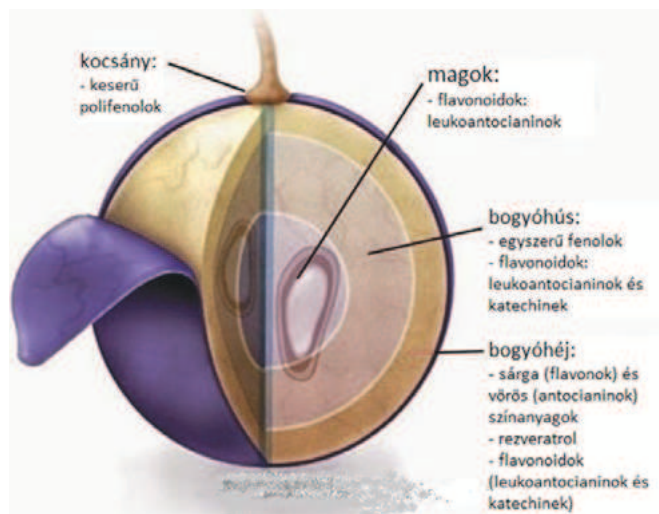
A szőlőtörköly egyik leggyakoribb hagyományos felhasználási területe az állati takarmány előállítása vagy talajjavító, de nagy része még mindig nyílt területekre kerül, környezeti és gazdasági károkat okozva. A törköly ökológiai probléma alacsony pH-értéke és fenolos vegyületeinek jelenléte miatt, befolyásolja a talaj minőségét, a növény- és állatvilágot. Ezenkívül a tanninok kimosódása oxigénhiányt okozhat a talajban, befolyásolva a növényvilág növekedését és egészségét. Közvetlenül a talajra alkalmazva fitotoxikus és antimikrobiális hatásokat okozhat. Veszélyes hulladéknak minősített törköly ártalmatlanítása többletköltséget okoz a termelők számára. Egyrészt energiatermelésre használható, másrészt fel nem használt nyersanyagforrásnak tekinthető, mivel nagy koncentrációban tartalmaz kedvező élettani hatású egészségvédő vegyületeket, például polifenolokat, különösen a rezveratrol. E problémák megoldása érdekében a tudományos kutatás figyelmét olyan alternatív és innovatív stratégiák keresésére fordította, amelyek képesek a biomasszát magas hozzáadott értékű kiegészítőkké, táplálékkiegészítőkké, kozmetikai termékekké alakítani.

Hatalmas mennyiségű közzétett adat bizonyítja, hogy a szőlő melléktermékek értékes tápanyagok és biológiailag aktív vegyületek gazdag forrása

A belőlük izolált vegyületek kivonatai az élelmiszeriparban is felhasználhatók, biológiai tulajdonságaiknak köszönhetően funkcionális összetevőként használhatók táplálkozási vagy kozmetikai termékekben.

4. Melléktermékek pozitív élettani hatású, bioaktív vegyületei

A szőlőtörköly nagy mennyiségben tartalmaz olyan bioaktív összetevőket, amelyek az emberi egészségre pozitív hatással bírnak. Ezeket az egészségügyi hatásokat (pl. szív- és érrendszeri egészség, antioxidánsok és gyulladáscsökkentő tulajdonságok) kihasználva helyettesíthető velük a szintetikus adalékanyagok, továbbá értékes összetevőinek és magas táplálkozási értékének, antioxidáns, gyulladáscsökkentő, citoprotektív aktivitásának köszönhetően felhasználhatók ún. „funkcionális élelmiszerek” fejlesztésében élelmiszer-dúsítási összetevőként. A táplálékkal felvett tápanyagok potenciális bioaktivitását erősen befolyásolja emésztési stabilitásuk, biológiai hozzáférhetőségük, és a bélmikrobiótával való kölcsönhatásuk (Lippolis et al., 2023). Így a szőlőtörköly felértékelése nem csak az agrár-élelmiszeripari szektorban egyre növekvő jelentőségű, hanem más ágazatokban is, például az orvosi biológiai, kozmetikai és táplálkozástudományi területeken (Caponio et al., 2023). A flavonoidok és a rezveratrol antimutagén és antikarcinogén hatásával kapcsolatban számos végzett vizsgálatot végeztek már, melyek megerősítik ezen vegyületek jótékony hatását.



3. sz. ábra: A szőlőbogyó polifenol összetétele (**forrás:** <https://enovitihanumangirl.blogspot.com/2017/01/phenolics-location-and-attributes-in.html>)

5. Szőlőmelléktermékek felhasználási lehetőségei

A szőlő melléktermékeit a kozmetika, az élelmiszeripar, az állati takarmányipar (sertés- és baromfitakarmányozáshoz) is hasznosítja, ugyanis értékes összetevői miatt felhasználhatók az élelmiszerek minőségének javítására. Mivel fenolvegyületekben és élelmi rostokban rendkívül gazdagok, alkalmasak a pékáruk, valamint tészták tápértékének és textúrája javítására (Iuga és Mironeasa, 2020). Tanulmányok bizonyítják a bél egészségére és jólétre, teljesítményre, húsminőségre, eltarthatóságra gyakorolt pozitív hatásait.

Az egyik leggyakoribb ipari feldolgozási lehetőség a szőlőtörköly lepárlása, amelyet főként etil-alkohol előállítására használnak, likőrök, szeszes italok készítéséhez vagy gyógyszerészeti segédanyag. A legismertebb alkoholos italok, amelyek lepárlással készülnek, az olasz grappa és a magyar törkölypálinka.

A szőlőlevél egy viszonylag kevésbé feltárt hulladéka. Az összetételét tekintve sokféle vegyületet tartalmaz, a savakat, enzimeket, vitaminokat, tanninokat és cukrokat, amelyek értékessé teszik. A déli országokban a szőlőlevelet főzéshez használják. Általában darálthússal és rizzsel töltik meg, amit a régióra jellemző, különböző fűszerekkel ízesítenek. A *dolma*, vagy *dolmades* a mediterrán és az arab konyha egyik alap ételének számít. Igazi déli hangulatú, könnyed előétel, ami rendkívül egészséges is. A „déli töltött csodának” is nevezik.

Mustméz (szőlőszirup) egy kitűnő alternatíva édesítésre Természetes, egészséges, édes és savanykás egyszerre, ráadásul egy valódi vitaminbomba. A kékszőlő mustjából készült mézet a népi gyógyászatban is gyakran alkalmazták, gyermekek, várandós édesanyák és idős betegek táplálékkiegészítőjeként, de számos lehetőséget tartogat a gasztronómia szerelmeseinek is. A mustméznek jelentős hagyománya volt hazánkban, igazi kulináris ínyencség.

A szőlő magjából készülhet olaj vagy szőlőmagőrlemény, szőlőmagliszt is. A mélyzöld szőlőmagolaj a szőlő magjából készül. A magból az olajat hideg préseléssel nyerik ki, ezzel garantálva, hogy az olaj megőrizze az értékes antioxidáns anyagokat, zsírsavakat és vitaminokat. A szőlőmagliszt meghatározó szerepet játszik a modern táplálkozásban egészségmegőrző és megújító hatása révén, melyet gazdag bioaktív és bioflavin tartalmának köszönhet. Stressz vagy betegség esetén a szabad gyökök száma megnő, és a szervezet nem képes elegendő antioxidáns termelni. Az idős, beteg szervezetben az antioxidánsoknak nemcsak a mennyisége, de a hatéereje is csökken. A

szőlőmagliszt könnyen emészthető és koleszterinmentes. Olajtartalmának köszönhetően megvédi az érrendszert a meszesedéstől, erősíti a vérereket és a hajszálerek falait, ezáltal is csökkentve a trombózisveszélyt. Kiváló E-vitamin és telítetlen zsírsav forrás.

A szőlőmelléktermékek kozmetikai adalékanyagként történő felhasználása rendkívül elterjedt. A szőlőmagolaj hatékony összetevője a tápláló arcmaszkoknak, hajpakolásoknak, bőrmegújulást elősegítő testradíroknak, kényeztető masszázskrémeknek és narancsbőr elleni készítményeknek, továbbá natúrszappanok bőrradírozó, bőrtápláló alapanyaga. Normál bőrtípusra ajánlják. Szőlőmagolajba vagy bármilyen más bázisolajba keverve (igény szerint hígítva) pakolás vagy bőrradírozó hatású masszázsalap készíthető belőle. Hordozóanyaghoz (tusfürdő, sampon) adagolva kiválóan alkalmas a bőr, fejbőr, haj ápolására.

6. Következtetés

Tanulmányok alapján egyértelműen megállapítható, hogy a szőlő melléktermékek jelentős szerepet játszanak a különböző élelmiszer- és italtermékek minőségének javításában, valamint az élelmiszerfejlesztésben, ami alátámasztja, hogy a fenntartható gyakorlatok kialakítása érdekében érdemes foglalkozni a melléktermékek hasznosításával.

Jegyzetek

1. Bordiga, M., Travaglia, F., & Locatelli, M. (2019). Valorisation of grape pomace: An approach that is increasingly reaching its maturity – a review. *International Journal of Food Science & Technology*, 54. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14118>
2. Caponio, G. R., Minervini, F., Tamma, G., Gambacorta, G., & De Angelis, M. Promising Application of Grape Pomace and Its Agri-Food Valorization: Source of Bioactive Molecules with Beneficial Effects. *Sustainability*, 2023, 15(11), 9075. <https://doi.org/10.3390/su15119075>
3. Contreras, M. del M., Romero-García, J. M., López-Linares, J. C., Romero, I., & Castro, E. Residues from grapevine and wine production as feedstock for a biorefinery. *Food and Bioproducts Processing*, 2022, 134, 56–79. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2022.05.005>
4. FAO. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2024. Rome, Italy: 2024.
5. Gabur, G. -D., Teodosiu, C., Fighir, D., Cotea, V. V., & Gabur, I. From Waste to Value in Circular Economy: Valorizing Grape Pomace Waste through Vermicomposting. *Agriculture*, 2024, 14, 1529. <https://doi.org/10.3390/agriculture14091529>
6. Iuga, M., & Mironeasa, S. Potential of grape byproducts as functional ingredients in baked goods and pasta. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 2020,

- 19(5), 2473–2505. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12597>
7. Jin, B., and Kelly, J.M. (2009). “Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilisation”. Chapter 15. Wine Industry residues. Springer Science+Business Media B.V, 293-310. DOI 10.1007/978-1-4020-9942-7.
 8. Jin Q, Yang L, Poe N, Huang H. Integrated processing of plant-derived waste to produce value-added products based on the biorefinery concept. *Trends Food Sci Technol*. 2018;74:119–31. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.02.014>.
 9. Lippolis, T., Cofano, M., Caponio, G. R., De Nunzio, V., & Notarnicola, M. Bioaccessibility and Bioavailability of Diet Polyphenols and Their Modulation of Gut Microbiota. *International journal of molecular sciences*, 2023, 24(4), 3813. <https://doi.org/10.3390/ijms24043813>
 10. Nemethy, S., Lagerqvist, B., Walas, B., Dinya, L., Bujdosó, Z. (2016) Oenotourism and conservation: a holistic approach to special interest tourism from a cultural heritage perspective - the Azienda Agricola Model. *ECOCYCLES*, 2 (1). pp. 9-17.
 11. Nigam, P. and Pandey, A. *Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilisation: Utilisation of Agro-Residues*. Springer, 2009, Dordrecht. <http://public.eblib.com/EBLPublic/PublicView.do?ptiID=450886>
 12. OIV, 2023. State of the world vine and wine sector 2023 Available at: URL https://www.oiv.int/sites/default/files/2024-04/OIV_STATE_OF_THE_WORLD_VINE_AND_WINE_SECTOR_IN_2023.pdf (23.01.2025)
 13. Rodrigues Machado, A., Attoprak, T., Santos, J., Alexandre, E. M. C., Pintado, M. E., Paiva, J. A. P., & Nunes, J. (2023). Potentialities of the Extraction Technologies and Use of Bioactive Compounds from Winery By-Products: A Review from a Circular Bioeconomy Perspective. *Applied Sciences*, 13(13), 7754. <https://doi.org/10.3390/app13137754>
 14. Spinei, M., & Oroian, M. The Potential of Grape Pomace Varieties as a Dietary Source of Pectic Substances. *Foods*, 2021, 10(4), 867. <https://doi.org/10.3390/foods10040867>
 15. <https://www.nak.hu/images/2022/Szakkepzes/Szlsz-borsz-mester-jegyzet.pdf>