

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI KAR
Gyümölcstermő Növények Tanszék



Tudományos diákköri dolgozat

Vadon termő és termesztett kökény gyümölcsminőségének vizsgálata

Kolláth Andrea Vanda

Környezetgazdálkodási Agrármérnöki alapképzési szak

Konzulens: Dr. Kovács Szilvia egyetemi adjunktus

Molnár Ágnes Mónika PhD hallgató

Budapest, 2014

1. TARTALOMJEGYZÉK

1. TARTALOMJEGYZÉK.....	2
2. BEVEZETÉS	3
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
3.1. Történelmi megjelenése	5
3.2. Botanikai jellemzése	6
3.3. Elterjedése, ökológiai igénye.....	10
3.4. Felhasználása	11
3.4.1. Élelmiszeripari, szeszipari és gyógyászati felhasználása.....	11
3.4.2. Ökológiai szerepe, díszváltozatai.....	13
3.4.3. Egyéb felhasználási lehetőségei.....	15
3.5. Beltartalmi összetevői és azoknak egészségre gyakorolt hatásai.....	16
3.6. Kőkénynemesítés helyzete, nemesített fajták	18
3.7. Termesztéstechnológiája.....	21
2.7.1. Szaporítás.....	21
2.7.2. Művelési rendszer.....	21
2.7.3. A kőkény kártevői és kórokozói.....	22
2.7.4. Betakarítás.....	23
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	24
4.1. A mintagyűjtések helyszínei, fontosabb talajtani és éghajlati jellemzői.....	24
4.2. A kísérlet anyaga.....	26
4.3. A vizsgálatok módszerei.....	27
5. EREDMÉNYEK.....	30
5.1. Fizikai paraméterek vizsgálata.....	30
5.1.1. Kőkénytípusok gyümölcsmérete, alakja.....	30
5.1.2. Kőkénytípusok magtömege, kőmag aránya.....	33
5.2. Kőkénytípusok beltartalmi paraméterei.....	35
5.3. Vizsgált kőkénytípusok összesített vizsgálata.....	38
6. KÖVETKEZTETÉSEK.....	39
6.1. Kőkényminták fizikai paramétereinek értékelése.....	39
6.2. Kőkényminták beltartalmi paramétereinek értékelése.....	41
7. ÖSSZEFOGLALÁS.....	43
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	45

2. BEVEZETÉS

Európában a *Prunus* fajok tartoznak a legáltalánosabban elterjedt növények közé. Egyik jeles képviselőjük a *Prunus spinosa* L., a kökény. Szerény igényű növény, széles elterjedési területtel. Számos népies elnevezése ismert, mint a boronafa, koronafa, ekegúzs, kökönye, tövisfa, zabszilva. Nevei épp oly változatosak, mint a növény megjelenése, mérete az 1-1,5 méter magas egyedektől a 4-5 méter magasságúakig terjedhet.

Már az ókorban felfedezték jótékony hatását. Gyűjtötték, aszalták, adóként beszedték. Jellegzetes fanyar ízének köszönhetően számos feljegyzésben ismerhetünk rá, Első irodalmi megjelenése "cucendi" 1228-ból származik. A szó ótörök eredetű, a magyarba került török alak a „kükan” lehetett. Jelentése egyezik a két szónak, hangalakja pedig a kökán hasonlít a mai kökényre. A kökény szavunk a kök, kék gyök alapján a gyümölcs kék színére utal. „Azalo hazban apro azalo czerenek ök...” (1597) Tudjuk meg Apafi Mihály feljegyzéseiből. Magyarországon először a XIV. századi feljegyzésekben tettek egyértelmű különbséget a szilva és a kökény között.

A népi hitvilágban használták a gonosz ellen, szokás volt megcsapkodni a tejet egy kökény vesszővel, hogy a gonosz szellemet elűzzék és a vajkészítés sikeres legyen. A házak közé szívesen ültették, mert hitték, hogy megóvjá az ott élőket a villámcsapástól, a tüztől és a betegségektől.

Magyarországon a kökény nemesítésének gondolata már több évtizede megfogalmazódott egy magánnemesítő fejében, de a komoly áttörés még várat magára. (Nyugat-Európában már komoly termesztési kísérletek folynak, valamint vírusmentesítése a fajtáknak, amelyekből később ültetvényeket lehet létrehozni.) Nyugat-Európában már komoly termesztési és vírusmentesítési kísérleteket folytatnak olyan fajták előállítására, amelyek alkalmasak ültetvények létrehozására.

Változatos felhasználási lehetőségei keltették fel érdeklődésemet. Mind gyógynövényként, mind élelmiszeripari alapanyagként, mind pedig egészségmegőrző termékek alkotóelemeként megállja a helyét, ennek ellenére termesztésbe vonása nagyon lassan halad. A vad gyümölcsök a reneszánszukat élik, az egészségtudatos életet kedvelő emberek szívesen fogadják az új ételeket, gyümölcsöket, zöldségeket. Fogyasztása számos betegség kialakulásának kockázatát csökkenti, mint például a szív és érrendszeri betegségeket, vagy a rákét. Mindez a számos benne lévő értékes anyagnak köszönhető, mint például a C-vitaminnak, flavonoidoknak, karotinoidoknak. A fenn említett okokból kifolyólag

fontos lenne a növény köztudatban való elterjesztése. (Fontos lenne ezért a növény köztudatban való elterjesztése.) Lassan kivesznek azok az emberek, akik még gyermekként a dércsípte kökényt gyűjtötték és ették. Számukra ma már csak egy kedves emlék marad, gyermekeiknek már nem adják át ezt az élményt a rohanó mindennapokban. Pedig fontos lenne az ilyen értékeket megőrizni.

Dolgozatomban célul tűztem ki egy ma már különlegesnek számító növény alapos megismerését. Behatóan tanulmányoztam a meglepően nagyszámú irodalmat. Lehetőségeimhez mérten gyűjtőutakat tettem és felkerestem Szőke Ferenc magánnemesítőt is. A (vadon termő) természetben fellelhető állományok mellett tehát ültetvényben is tanulmányoztam a különböző kökénytípusokat. Dolgozatomban vadon termő és termesztett kökénytípusok gyümölcseit értékeltem. A morfológiai vizsgálatokon túl (gyümölcsök alakja, mérete, kőmag aránya) a főbb beltartalmi paramétereket (savtartalom, vízdoldható száraanyag-tartalom) is meghatároztam. Az egészségvédő összetevők közül az egyes minták polifenoltartalmának megvizsgálása is lehetőségem nyílt.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. Történelmi megjelenése

A kökény őshazájának Kis-Ázsia területét tekintjük. E régió hatalmas térséget ölel fel, pontos eredetét nem tudják megállapítani. Közép-Európába a korai kőkorból jelenhetett meg Kr.e. 3000-2000 évvel. Erre az időszakra utalnak a neolitikum korában épült cölöpépítményben talált csonthéjas gyümölcsmagok leletei. (Bolliger et al. 1998) Sírokból is kerülnek elő maradványok, hiszen a szertartás része volt, hogy a túlvilágon is táplálni kívánták a halottakat, így ételekkel együtt temették el őket. (Surányi, 1985)

Már a görög mitológiában is találunk utalást a szilvafélékre. Gérüón története szerint Héraklész a tizedik feladatát csak úgy tudta véghezvinni, ha Gérüón marhapásztor életét kioltotta. A pásztor véréből később egy különleges fa sarjadt ki, amelynek a termése cseresznyére hasonlított, míg magja egy kökényére. A történet akár egy nagy gyümölcsű kökényről is szólhat, de az bizonyos, hogy a nemzetséghez kapcsolódó típusról esik szó.

Szt. Hildegárd (1098-1179) német természettudós Kr.u. 1000-ben lejegyezte a kökényt, a kerti kökényszilva és a nagy ringló mellett. Vergilius Georgicájának egyik részletében is fellelhető a növény megjelenése (IV. 145): „Végre kökényt, amelyet szilvával nemesítettek...”. Ez a szövegrészlet jól utal arra, hogy a kökény jól keresztezhető a házi szilvával.

Kökény leletek már a neolitikum kora előtti időszakból is előkerültek. Kluczborkban, Bedburgban és Ravensburgban hagyasfák kőmagjait találták meg. A bronzkor kezdetén a mai Svájc területén sikerült a tudósoknak kökény magvakat azonosítani a Wagen és Sipplingen környékén fellelt szemétlerakó-helyeken talált maradványokból. 1966-ban Draveczy Balatonföldvár-Szárszón bronzkori lakótelepet tárt fel, ahonnan kökénymag is előkerült.

A középkortól szaporodnak meg egyre jobban a kökény magleletek, melyek általánosan elterjedt felhasználására utalnak. Evlia Cselebi (1660-1664) török utazó feljegyzései a XVII. századból is erről tanúskodnak, miszerint több város határában figyelt meg nagyméretű kökény állományokat. Igazán finom gyümölcsöket azonban a Délvidéken kóstolt. Temesvárott bőséges volt a szilva- és kökénytermés. Szerszikben (Krassó-Szörény) pedig termesztették a szilva nagyságú kökényt (*Prunus spinosa* var. *macrocarpa*). (Surányi, 1985)

A gyümölcsök gyűjtése mindig is jelents volt, melyre az alábbi idézet utal: „*A szedést horog nélkül, kosárba végezték az első hóharmat után, mivel azt tartották, hogy a kökény is csak akkor jó, ha „megcsípi a harmat.”* (Székely, 2006)

Bornemissza Anna gazdasági naplóiban lévő feljegyzéseket olvasva rálelhetünk a kökény megemlítésére, ugyanis kökényszerűen és más vadon gyűjtött gyümölcsöt is beszolgáltathattak a jobbágys a fejedelmi udvaroknak, ezzel rendezve az adójuk egy részét. Olyan nagy mennyiségben került ekkoriban az udvarhoz a dézsma, hogy kereskedelembe is bocsátották egy részét. Apafi Mihály fejedelem is kökény beszolgáltatására kötelezte a szamosújvári, a kövári, a fogarasi és a porumbáli uradalmakat a kincstári könyvelése szerint. (Surányi, 1985)

Magyarországon a XIV. századtól tesznek különbséget a szilva és a kökény között. Rapaics (1940) számos szilvával kapcsolatos és 5 kökénnyel kapcsolatos helységnevet sorol fel: Kökényfőkút, Kökényszer, Kökénypatak, Kökényszer, Kökényszerpatak. (Tóth és Surányi 1980)

3.2. Botanikai jellemzése

A kökény (*Prunus spinosa* L.) a *Rosaceae* család *Prunoideae* alcsaládjába tartozik. A *Prunus* nemzetség kromoszómaszáma alapján az ide tartozó fajok főként diploidok (*Prunus cerasifera*, *Prunus salicina* Lindl., *Prunus simonii* Carr., észak-amerikai fajok), tetraploidok (*Prunus spinosa* L.) és hexaploidok, (*Prunus insititia* L., *Prunus domestica* L.). (Terpó, 2003; Gironés-Vilaplana et al. 2014; Erturk et al. 2009; Hegedűs, 2013) A szilva rendszertana a mai napig nem lezárt, köszönhető ez a *Prunoideae* alcsalád és a *Prunus* nemzetség fajgazdagságának, a nagy elterjedési területen élő számos változatnak és a számos fajon belüli és fajok közti hibridnek. A kökény is könnyen kereszteződik a *Prunus* nemzetség más fajaival (pl. cseresznyeszilvával, házi szilvával, ringlóval). A nálunk oly kedvelt házi szilva (*Prunus domestica* L.) egyes irodalmak szerint a kökény és a cseresznyeszilva (*Prunus cerasifera* Ehrh.) természetes hibridje. (Stoll és Gremminger, 1986; Surányi, 2006; Zeitlhofer, 2002; Pirc, 2002; Erturk et al. 2009)

Tóth és Surányi (1980), valamint Terpó (1987) szerint a **kökény rendszertani besorolása:**

Család: *Rosaceae* (rózsafélék)

Alcsalád: *Prunoideae* (szilvafélék)

Nemzetség: *Prunus*

Kökény (*Prunus spinosa* L.)

A kökény nagy elterjedési területének köszönhetően számos alfaja, változata ismert. Az alfajok, változatok között a levelek nagyságában és szőrzetében, a termések alakjában és méretében, a terméskocsány hosszában, a virágzási időben és a növények méretében van eltérés. (Hortobágyi et al. 1968; Gencsi és Vancsura, 1997; Terpó, 2003)

Gencsi és Vancsura (1997) szerint hazai taxonómiai differenciálódása:

Prunus spinosa ssp. *fruticosa* - nagytermetű (2-3 méter magas), kevésbé tövises gallyazatú, nagygyümölcsű (1,5-2,5 cm átmérőjű) változat. Hazánkban az Északi-középhegységben található meg.

Prunus spinosa ssp. *dasyphylla* -1,5-2,0 méter magas, viszonylag nagylevelű (3,5-6,0 cm hosszúak) cserje, melynek hajtásai molyhosak, levelei fonákukon mindig szőrösek. Termései 1,0-1,5 cm átmérőjűek, kocsányuk 8-17 mm hosszú. Keleti részét foglalja el a faj areájának, hazánkban ez a faj fordul elő a leggyakrabban.

Prunus spinosa ssp. *spinosa* – kicsi (1,5-4,0 cm hosszúak), kopasz levelű. Rövid terméskocsány és kis termésméret (6-10 mm átmérő) jellemzi. Magyarország Dunántúl nyugati részén fordul elő.

Terpó (2003) szerint a *Prunus spinosa* taxonómiai rendszere:

Prunus spinosa subsp. *spinosa*

Prunus spinosa var. *macrocarpa* Wallr.

Prunus spinosa subsp. *dasyphylla* Schur.

A Magyarországon vadon termő kökényszilva (*Prunus x fruticans*) Weihe véleménye szerint a *Prunus spinosa* és a *Prunus insititia* hibridje. A *Prunus x fruticans* szinonim neve *Prunus spinosa* var. *macrocarpa*.

A *Prunoideae* alcsaládra jellemző, hogy leveleik egyszerűek, szórt állásúak. Virágképletük $K_5C_5A_{10+10+10}G_{\underline{1}}$ vagy $K_5C_5A_{10+5+5}G_{\underline{1}}$. A termőtáj középállású, rendszerint egy termőlevelű, két magkezdeményű. A termőn jól látható a hasi varral. Mezokarpium a *Prunus* nemzetségnél húsos-leveses. Csonthéjas termésű. A zárt csonttárban (kőmagban) többnyire egy mag fejlődik. Ha a húsos mezokarpium a kőmagról könnyen leválik, akkor magvaváló, ha

nem, akkor duránci a taxon. (Turcsányi, 2001; Terpó, 1987) A kökény hajtásrendszerét, virágait, terméseit szemlélteti az 1. ábra.

A kökény lassan növény és rövid életű faj. Az idősebb ágak felkopaszodnak, majd csúcsszáradást kapnak és kiszáradnak. Gyökérsarjai tovább szaporodnak, így a sarjtelepek hosszú életűek. **Hajtásrendszerük** szabálytalan, szerteágazó, szimpodiális. A rövidhajtások tövisekben zárulnak. Hajtásai kopaszak, kissé szögletesek, vékonyak. A vesszők, gallyak színe a szürkétől a zöldesbarnáig terjed. A növényre jellemző a heterofilia. A hosszúhajtások levelei visszás tojásdadok 2-3 cm hosszúak és kb. 2 cm szélesek, szélük élesen fűrészes, csúcsuk hegyes vagy tompa. A rövidhajtásokon ezzel szemben hosszabb levelek helyezkednek el, 2-5 centimétert is elérhetik, 1-2 cm szélesek és szintén élesen fűrészesek. A levélgyekek 4-8 mm hosszúak. (Gencsi és Vancsura, 1992; Bartha, 1997)



1. ábra A kökény hajtásrendszere, virágai, termései

Virágrügyei a vesszőkön magányosan, a nyársakon csoportosan állnak. A virágrügyekben csak egy virág található. Virágai korán, lombfakadás előtt, március végén, április elején nyílnak. Kétivarú virágait a rovarok szívesen látogatják. A virágszirmok 5-7 mm hosszúak, enyhén megnyúltak, fehér színűek. A virágzás kezdete eltérő a különböző korú termőalapokon, valamint a különböző hosszúságú termőrészeken. Jól szemlélteti ezt a 2. ábra. (Bartha, 1997; Gencsi és Vancsura, 1992; Tóth és Surányi, 1980)



2. ábra Virágnyílás sorrendje a különböző korú termőalapokon, termőrészeken



3. ábra Éretlen és érett kökény termések

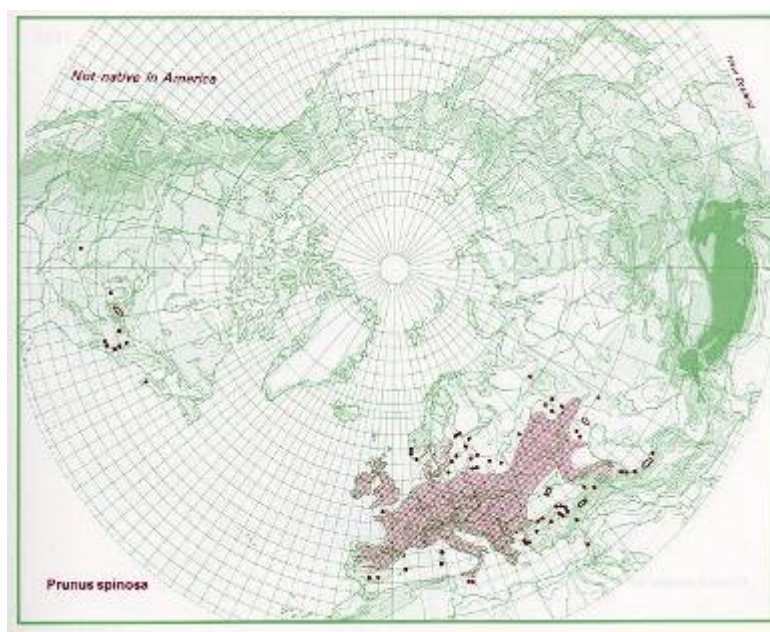
Termései magányosan állnak, gömbölydedek, többnyire rövid a kocsányuk. Változatos a méretük, de általában 10-11 mm az átmérőjük, tömegük 1 g körüli érték. Színüket tekintve kékesfeketék-lilásak, hamvas felületűek, húruk zöld színű, legtöbbször

duránci (3. ábra). Ízük fanyar, kesernyés. Széles ovális alakú a csontár, oldalról összenyomott, sárgásbarna színű, gyengén hálózatos a felülete. (Gencsi és Vancsura, 1992; Bartha, 1997)

Surányi (2006) szerint a gyümölcsök átmérője és magassága 10 mm, tömegük 6 g és 15 g közötti érték, kocsányhosszuk 14-18 mm. Cser (2000) Tihanynál gyűjtött kökénymintának átlagos tömege 0,9 g, magassága 13 mm, átmérője 11,4 mm, a gyümölcsök alakindexe 1,1 volt. Bandár (2003) Szováta környékén értékelte a kökénytípusokat. Az általa vizsgált típusok tömege 1,3 g és 1,9 g közötti érték volt, magasságuk 11,53-14,39 mm, átmérőjük 10,87-14,01 mm, alakindexük 0,942-1,059 között változott. Radván (2006) kökénymintáinak tömege 1,32-2,04 g, átmérőjük 14,11-15,24 mm, magtömegük 2,61-2,87 g.

3.3. Elterjedése, ökológiai igénye

A kökény csaknem egész Európában, Kis-Ázsiában és Északnyugat-Afrikában honos. Északon Skóciáig és Közép-Skandináviáig terjedt el, délen az Atlasz-hegységig. Portugáliától a Balkánon át egészen Perzsáig mindenhol fellelhető. Keleten az Urálig nyúlik ki elterjedési területe (4. ábra). Új-Zélandon és Északkelet-Amerikában meghonosodott. Síksági-hegyvidéki faj, az alhavasi régióig is elmerészkedik. A Kárpátokban és az Alpokban az 1000 méteres tengerszintig is megél. (Gencsi és Vancsura, 1992; Bolliger et al. 1998; Polunin, 1981; Gironés-Vilaplana et al. 2014)



4. ábra A kökény elterjedési területe

Legelőkön, sövényekben, erdőszéleken, bozótos lejtőkön, útmentén él. Általában pusztai cserjések faja, valamint erdők cserjeszintjének lakója. Cseres-tölgyes, tatárjuharos lösztölgyes, homoki erdők, sajmeggyes molyhos-tölgyes bokorerdők dús cserjeszintjének egyik állandó tagja. A keleti-tengerparton fűzekkel társul, nálunk galagonyával, az északi-tenger partjain pedig cseres-tölgyesekben jelenik meg. Számos társulásban más fajjal együtt élve megtaláljuk, ugyanakkor kompetíciós készsége igen gyenge. Pionír faj, így ahol megtelepszik törekszik a dominanciára, ezt a jelentős vegetatív szaporodásával (gyökérkonkurencia) próbálja elérni. Száraz, meleg kikopaszodott területek társulásaiban jelenik meg, töviskést képezve más hasonló igényeket tűrő fajokkal (pl. *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*). Horizontális térfoglalása miatt megjelenése foltos mintázatú, az egyéb fajok között tölti ki a teret. (Csapody et al. 1966; Tuba et al. 2007; Gencsi és Vancsura 1992; Bartha, 1998; Bolliger et al. 1998)

Széles tűrőképességű növény, elterjedése erősen eltérő éghajlatú zónákban figyelhető meg. Fényigényes faj, erre utal az is, hogy nyílt területeken fordul elő. Melegigényes, bár jól tűri a szárazságot, a szélsőségesen száraz területeket nem kedveli és a tartós vízborítást sem viseli el. Laza lombozattal rendelkezik, így a földfelszínt mérsékelten árnyékolja. Téli fagytüró képessége kiváló, korai virágnyílása miatt azonban a késő tavaszi fagyok veszélyeztetik termőképességét. Talajra nem túl igényes, de kedveli a humuszban és tápanyagokban gazdag közép-kötött-kötött, enyhén meszes talajokat. A szennyezett levegőjű területeket is jól bírja. (Gencsi és Vancsura 1997; Tóth, 2012; Bartha, 1998; Bolliger et al. 1998; Beschreibene Sortenliste Wildobstarten, 1999; Stoll és Gremminger, 1986)

3.4. Felhasználása

3.4.1. Élelmiszeripari, szeszipari és gyógyászati felhasználása

A kökény felhasználása igen változatos lehet, számos pozitív tulajdonságának köszönhetően, széles skálán nyílik lehetőségünk az alkalmazására. Kemény húsa miatt jól szállítható. **Élelmiszeripari, szeszipari feldolgozásra** akkor alkalmas, amikor az aromaanyagok már teljesen kialakultak. A sok cserzőanyag miatt az első komoly fagyok előtt nagyon fanyar ízű, erőteljes összehúzó (adstringens) hatású. E hatása miatt természetes derítőszerként is használják. Fagyhatás következtében a gyümölcs lággyá, édesebbé válik. Frissen ekkor fogyasztható leginkább. Magas sav- és pektintartalma, sajátos zamata miatt kiválóan alkalmas kis savtartalmú, ill. pektinszegény gyümölcsökkel történő feldolgozásra.

A friss gyümölcs mézbe rakva jól megőrzi minőségét. Terméseiből leginkább pálinkát készítenek, vagy dzsemet, lekvárt főznek, de kökénybor, különleges aromájú likőr, kompót, aszalvány, gyümölcslé, instant tea készítésére is kiválóan alkalmas (5. és 6. ábra). A gyümölcsökből kitűnő szosz készíthető, híres a grúziai kökényszosz. Magyarországon 25 cég pálinkát, 20 pedig lekvárt készít gyümölcséből. Gyümölcse természetes ételfestőként is használható. Táplálék-kiegészítőnek és funkcionális élelmiszernek beltartalmi értékei miatt kiválóan alkalmas. Leveleiből jó ízű tea készíthető. (Münker, 1996; Heinrich, 1999; Beschreibene Sortenliste Wildobstarten, 1999; Stoll és Gremminger, 1986; Zeitlhofer, 2002; Horváth, 2006, 2012; Terebess 2014; Bandár, 2003)

Feldolgozását nehezíti a többnyire erősen maghoz kötött hús, valamint a magas kőmag arány (13-25%) (Zeitlhofer, 2002; Beschreibene Sortenliste Wildobstarten, 1999; Bandár, 2003; Surányi, 2006) Magjai amigdalint tartalmaznak, mely a gyomorsav hatására mérgező cianhidrigénné alakul. A gyümölcsök feldolgozásánál ezért nagyon fontos a magok sérülésmentes eltávolítása. Pálinkánál a kívánatos magíz érdekében meghatározott mennyiségű (100-300 db/hl) kőmag adható a cefréhez. (Terpó, 1987; Surányi, 2006)



5. ábra Kökényből készült instant tea, lekvár és szörp



6. ábra Kőkény pálinka és likőr

A kőkénynek több részét is felhasználják **gyógyászati célra**. Kedvező hatása van mind a virágának, termésének, mind pedig a kérgének. A növény drogja a virága (*Pruni spinosae flos*) és a termése (*Pruni spinosae fructus*). Virág flavonoidokat és procianideket tartalmaz. Gyógyászati célra szelektált fajtája nincs termesztésben, a gyógyászati célra használt virág és termés gyűjtésből származik. A virágokat lombfakadás előtt március-áprilisban gyűjtik. Ponyvát terítenek a cserje alá, majd egy bottal finoman leverik annak értékes részét. 1 kg száraz áru előállításához 5 kg virág, ill. 3 kg nyers termés szükséges.

A virágból főzött tea enyhe has- és vizelethajtó, vértisztító hatású. Enyhíti a menopauza tüneteit, de jól használhatók aknés, pattanásos bőrnél is. A népi gyógyászatban magas vérnyomás ellen is használták. A termés főzetét bélhurut ellen használják, termése nyersen, vagy lekvárként nagyobb mennyiségben fogyasztva hasfogó hatású. Az értékes összetevőket tartalmazó gyümölcsök immunerősítő hatása is ismert. Cseranyagai összehúzó hatásúak. Leveleinek főzetéből szájvizet készítettek és torokgyulladás, mandulagyulladás esetén használták. A népi gyógyászatban használják hajtását, gyökerét, kérgét, gyökerének kérgét is. (Bernáth, 2013; Rápóti és Romváry 1990; Pap, 2000; Sipos, 2002; Szőke, 2014; Gironés-Vilaplana, 2014)

3.4.2. Ökológiai szerepe, díszváltozatai

Ökológiai szerepe jelentős. Az egyik legfontosabb pionír fajunk, mely erősen sérült degradált területeken is képes megtelepedni és bozótosokat képezni. Kedvező mikroklímát kialakítva elősegíti a szukcessziót, kiritkuló helyein más hasznos fajok megtelepedése már

könnyebb. Szélvédelem szempontjából erdőszélen ideális. Erdőn kívüli fásításnál nem kedvelt faj erős tarackoló gyökérzete miatt, ugyanakkor út mentén, vízmosásos területek védelménél, rossz talajok esetén, mint hófogót is telepítik (**7. ábra**). Ennek oka a szívóssága és a terjedelmes gyökérrendszere. Gyümölcse természetes, értékes erdei melléktermék.

A növény felépítése lehetővé teszi számos apró madárfaj fészkelését, és a nagyobb madarak pl. fácán számára is ideális bújóhelyet biztosít. Sajátos a rovarvilága, és mint tápnövény is igen jelentős. Védet lepkéinknek, a kardfarkú lepkének és a közepes éjjeli pávaszemnek is tápnövénye. (Gencsi és Vancsura 1992; Takács 2008; Busch, 1990)



7. ábra Hófogóként, talajfogóként út mellé telepített kökényes

Díszcserjeként is jelentős. „*A közönséges kökény lombfakadás előtt fehér virágokkal borítva a legszebb Prunus fajok egyike*”, vallja Domokos (1961). A díszváltozatai a *Prunus spinosa* 'Plena' és a '*Prunus spinosa* 'Purpurea' (8. ábra). A 'Plena' kicsi tömvetelt virágokkal rendelkezik, amelyek lombfakadás előtt nyílnak, így igen mutatós képet ad. A szintén kora tavasszal nyíló fajokkal különösen jól mutat. A 'Purpurea' vöröses lombja a díszítő értékű. A levelei kezdetben barnáspirosak később megzöldülnek, de a levélszélén és a fonákmentén a piros árnyalat megmarad, így díszít egész nyáron. (Tóth I. 2012; Bolliger et al. 1998)



8. ábra A 'Plena' és 'Purpurea' díszvályózat virága, ill. bokra

3.4.3. Egyéb felhasználási lehetőségei

Fája kemény rugalmas, így alkalmas sétatálcák készítésére. Fája könnyen polírozható, jellegzetes erezetű, így faberakások és szerszámok nyelének alapanyagaként is szolgál. (Münker, 1996; Polunin, 1981)

Méhlegelőként is számon tartott. Kora tavasszal az elsők között nyílik virága, amelyet a méhek szívesen látogatnak. Szalay és Halmagyi (1998) szerint ugyanakkor méhészeti jelentősége csekély, melynek fő oka túl korai virágzása, a virágok kis nektártartalma. (Bolliger et al. 1998; Szalay és Halmagyi, 1998)

Jól bevált a legelők elkerítésére és különböző területek állatok elleni védelmére, mivel erős, alig áthatolható sövényné sűrűsödik. (Polunin, 1981). Meredek részük megerősítésére is ültették, köszönhető ez gyorsan terjedő gyökereinek, sűrű állományt alkotó sarjainak. (Bolliger et al. 1998)

Kozmetikumokban is találkozhatunk vele. A kökény virágjának kivonatát, a gyümölcs levét bőrfeszesítő, bőrkondicionáló termékekben használják (9. ábra). (Ilcsi, 2014; Szőke, 2014)



9. ábra Kökény kozmetikumokban

3.5. Beltartalmi összetevői és azoknak egészségre gyakorolt hatásai

A kökény termése sok cseranyagot (tannint, 1,7%), szerves savat (1,97-2,5%), mely főként almasav tartalmaz. A gyümölcsök vízdoldható szárazanyag-tartalma 7-10%. A szénhidrátok közül jelentősebb mennyiségben glükóz mutatható ki. A kökény terméseiben továbbá ásványi anyagok (K, Ca, P, Mg, Na, B, Fe, Al), vitaminok (A-, E-, B₁-, B₂, B₆), pektin, karotin és telítetlen zsírsavak találhatók. Míg a gyümölcsök C-vitamin tartalma 50-60 mg/100 g, a leveleké elérheti a 200 mg/100g mennyiséget is. A gyümölcsök energiatartalma 249 kcal/g. (Mischke, 1994; Beschreibene Sortenliste Wildobstarten, 1999, Zeithofler, 2002; Pirc, 2002; Buchter, 2002; Marakoglu et al. 2005; Barros et al. 2010; Sikora et al. 2013; Bandár, 2003)

A kökény gyümölcsében számos bioaktív komponens található (pl. fenolok, béta-karotin, C- és E vitamin), melyek bizonyítottan antioxidáns hatásúak. Számos publikáció foglalkozik ezen paraméterek közlésével. Barros és társai (2010) liofilizált gyümölcsminták részletes vizsgálatát végezték el. A kökényminták tokofenol tartalma 9,25 mg/100 g, aszkorbinsav tartalma 15,69 mg/100 g, béta-karotin tartalma pedig 0,78 mg/100 g. A mért összes fenoltartalom 83,4 mg GA/g, az antioxidáns kapacitás (DPPH) pedig 597,5 µg/ml. Ruiz-Rodriguez és munkatársai (2014) szintén liofilizált mintákkal dolgozott. Az általuk mért C-vitamin tartalom 11,27 mg/100 g, összes fenoltartalom 2255,57 mg GA/100 g, az antioxidáns kapacitás értéke pedig (FRAP) 10,81 mmol/100 g, ill. (DPPH) 1,14 mmol/100 g. A gyümölcsökben a fenolsavak közül legjelentősebb mennyiségben galluszsav található, a flavonolok közül kvercetin és az antocianidinek közül cianidin, valamint peonidin.

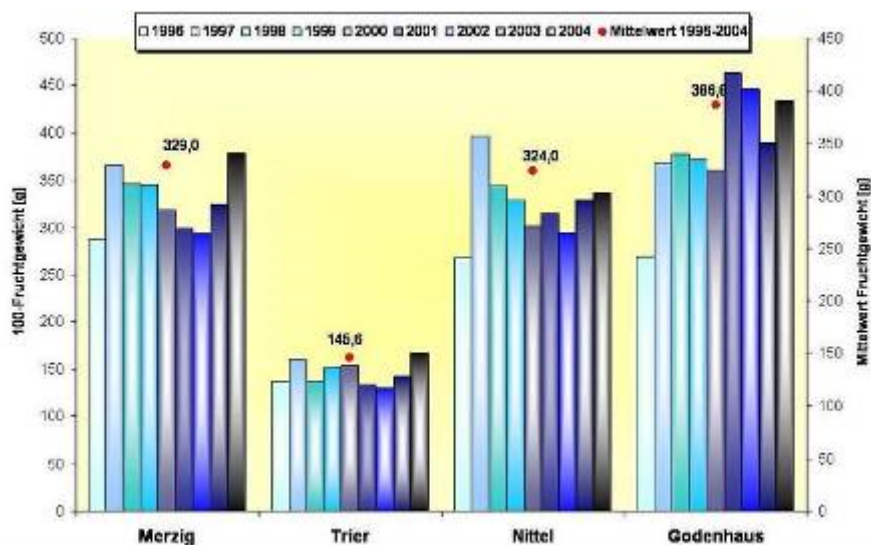
A legtöbb szerző frissen feldolgozott és fagyasztva tárolt gyümölcsminták laboratóriumi vizsgálatát végezte el. Radván (2006) kökénymintáinak antioxidáns kapacitása (FRAP érték) 177,74-589,23 mM AS/L, antocianin tartalma 263,01-866,14 mg/l, összes fenoltartalma 4,97-16,91 mg GA/ml. Jablonska-Rys és munkatársai (2009) kökénymintáinak antioxidáns kapacitása (FRAP) 14,17 mM Fe /100 g; (ABTS) 5,33 μ M TE/g; C-vitamin tartalma 21,94 mg/100 g; összes fenoltartalma 402,67 mg GA/100 g. Papp és munkatársai (2011) által mért antioxidáns kapacitás érték (FRAP) érték 6,36 és 29,26 mmol AA/L érték volt. A hazai szelekciójú S2 klón FRAP értéke 29,26 mmol AA/L, míg a Z1 klóné 9,2 mmol AA/L. A polifenol koncentráció (TPC) 5,04 és 29,71 mmol GA/L között változott, a legnagyobb értéket az S2 klónnál (29,71 mmol GA/L) mérték. Denev és munkatársai (2013) kökénymintáinak antioxidáns aktivitása (ORAC) 79,1 μ M TE/ g; összes fenoltartalma 858,3 mg GA/100 g.

Sikora és munkatársai (2013) kísérleteihez friss és fagyasztott gyümölcsmintákat használt. A friss és a fagyasztott gyümölcsminták szénhidráttartalma 5,52 g/100 g, ill. 5,0 g/100 g; C-vitamin tartalmuk 23,84 mg/100 g, ill. 20,86 mg/100 g; összes fenoltartalma 599,2 mg GA/100 g, ill. 539,5 mg GA/100 g. A minták antocianin tartalma 71,75 mg/100 g, ill. 66,78 mg/100 g; antioxidáns aktivitása (Trolox) 43,6 mg/100 g, ill. 48,5 mg/100 g; valamint 0,04 mg/100 g, ill. 0,032 mg/100 g mennyiségben béta-karotint tartalmaztak.

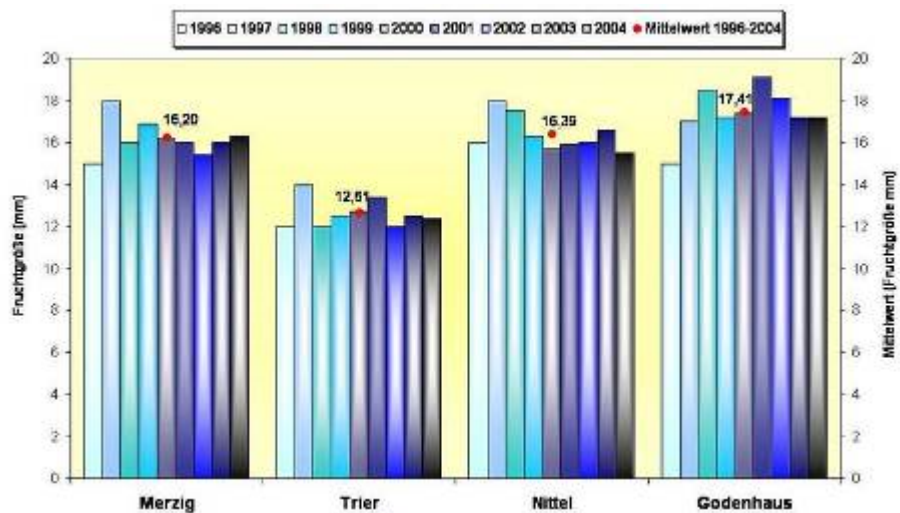
A gyümölcsben lévő bioaktív anyagoknak köszönhetően a kökényből készült élelmiszerek általános immun- és idegrendszer-erősítők. A gyümölcsökben található ellagsav gátolja a szervezetben a kollagén lebomlását, kedvezően hat a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésére és a gátolja a tumorok kialakulását. Egyéb összetevői, mint a pektin, különböző cukrok, cseranyagok serkentő hatással vannak az emésztésre. Hasmenés esetén a gyümölcsök összehúzó (adstringens) hatása használható ki, míg jelentős pektintartalma megnyugtatja a hurutos bélrendszert. A tapasztalatok szerint jól használható ekcéma esetén, herpesznél, allergiás megbetegedéseknél, valamint vesekő és húgyhólyagproblémáknál. Kísérletekkel igazolták antibakteriális hatását. Hatékonyan bizonyult a gyomorfekélyt okozó *Helicobacteri pylori* visszaszorításában. (Horváth, 2006; Szőke, 2014; Radovanovic et al. 2013) Hegedűs (2013) szerint a kökény gyümölcsének nagy antioxidáns kapacitása és polifenol tartalma ellenére állatkísérletekben csak mérsékelt hatás volt tapasztalható.

3.6. Kőkeny nemesítés helyzete, nemesített fajták

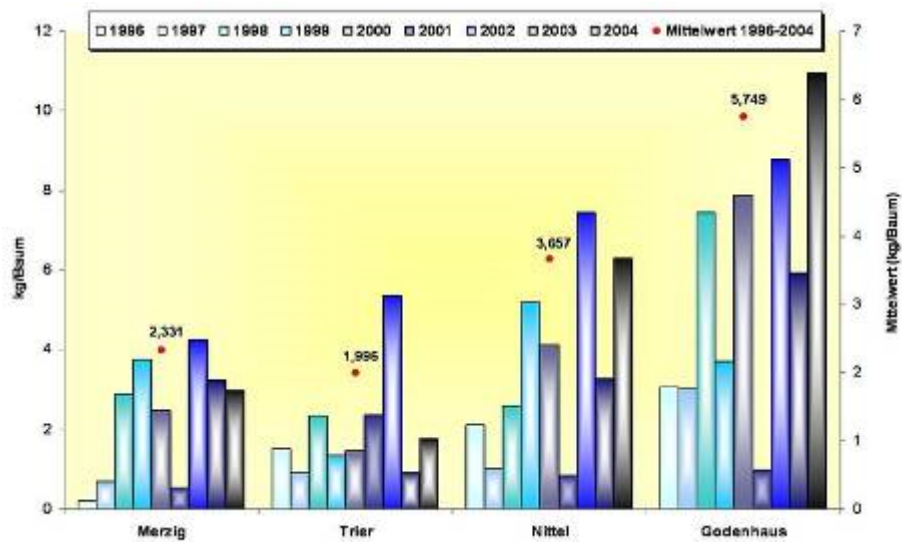
A vadon termő kőkenyekből a termesztés számára értékes típusok kiemelése már megkezdődött tőlünk nyugatabbra és hazánkban is. (Sipos, 2002) Németországban már több, olyan perspektivikus fajtát is szelektáltak, amelyek bizakodásra adnak okot a termesztőknek. Zimmer (2005) publikációjában több fajtajelöltjéről is beszámolt, melyeket évek óta üzemi ültetvényekben tesztelnek. A szelekciót 1992-ben végezték Trierben (Németország). 4 fajtajelöltük volt, melyből végül 'Nittel' és a 'Merzig' kapott állami elismerést (13. ábra). E két fajta bizonyult legalkalmasabbnak gyümölcstermesztésre, pálinkakészítésre. Fájuk gyenge növekedésű, hajtásrendszerük enyhén tövises, levelük kicsi. Gyümölcsaik nagyok, 16 mm átmérőjűek, tömegük 3-3,2 g, vízdoldható szárazanyag-tartalmuk 25-30 Brix%. Szedési teljesítmény a 'Merzig'-nél 10,7 kg/óra, míg a 'Nittel'-nél 10,6 kg/óra. A 3.-4. évtől fáik már 3-5 kg gyümölcsöt teremnek. 100 kg gyümölcsből 2,5-4,5 liter pálinka készíthető. A fajták gyümölcsének főbb paramétereit, fáik termőképességét a 10.-12. ábrák szemléltetik. (Zimmer, 2005, 2011; Hortipendium, 2014)



10. ábra Kőkeny fajták gyümölcsének tömege



11. ábra Kőényfajták gyümölcseinek átmérője



12. ábra Kőényfajták fáinak termőképessége



13. ábra A 'Nittel' és a 'Merzig' fajta gyümölcsei

Hazánkban Szőke Ferenc nemesítő foglalkozik a kökény nemesítésével több, mint 30 éve. Jelenleg 30 klónt vizsgál, amelyeket saját maga szelektált a Kárpát-medencében. A típusokat myrobalán, ill. St. Julian alanyú oltványokon teszteli. Gyűjteményét 2006-ban telepítette, azóta vizsgálja, melyik típus lenne alkalmas a termesztésbe vonáshoz. Olyan típusok kiválasztására törekszik, melyek minél nagyobb gyümölcsűek (min. 17-18 mm átmérő), jó termőképességűek, korán termőre fordulnak, kevésbé tövisesek, fájuk jól alakítható és könnyen betakaríthatók. Jelenleg is folynak vizsgálatai az egyes típusok beltartalmi összetevőire, azok pozitív egészség megőrző hatásaira. Folyamatban van a klónok termékenyülési viszonyainak tisztázása is. A 14. ábra egyik ígéretes kökénytípusát szemlélteti. (Horváth, 2006, 2012; Szőke, 2014)



14. ábra Szőke Ferenc ígéretes kökénytípusa a Z1

3.7. Termesztéstechnológiája

3.7.1. Szaporítás

A kökényt általában ivarosán, magvetéssel szaporítjuk. A magokat szeptember-október tájékán gyűjtjük, majd megtisztítva azonnal rétegezzük. Ősszel, vagy tavasszal szabadba vetjük. A vetés sűrűsége 400-500 csíranövény/m² 3-4 cm-es mélységben. Magoncai lassan nőnek, de nagyon jól szaporítható ezen a módon. A magok két évig őrzik meg csírázókéességüket. (Tóth, 2012; Schmidt és Tóth 2004; Stoll és Gremminger, 1986)

Busch (1990) szerint dugványról is sikeresen szaporítható. Dugványnak legalkalmasabbak a téli nyugalomban lévő vesszők. Novembertől februárig érdemes gyűjteni a dugványnak szánt vesszőket, lényeges, hogy a rügyek teljes nyugalomban legyenek. A 20 cm-es dugványokat csomókba kötjük és rekeszekben lévő nedves homokban fagymentes helyen tároljuk. Tavasszal a dugványokat 5x15 cm-es ágyásba tesszük. Fontos, hogy minden dugványnál csak a legfelső két rügy látszódjon ki, amelyek majd kihajtanak. Következő tavasszal a meggyökeresedett dugványokat kiássuk. A vesszőket 3-5 rügyre vágjuk vissza. Átültetéskor, telepítéskor fokozottan figyelni kell, hogy a gyökereket mindig nedvesen tartsuk.

A kökény termesztése során meg kell küzdenünk a növény sarjadzó-képességével. Oltványokat használva ki tudjuk küszöbölni ezt a problémát. Termesztési kísérletekben főként myrobalán, vagy St. Julien alanyt használtak. A hazai tapasztalatok szerint az egyes típusok eltérően reagálnak az alanyokra. Egyes típusok sokkal kisebb gyümölcsöt teremtek oltványként, míg másoknál ezt nem tapasztaltuk. Úgy tűnik, hogy termesztéséhez megfelelő alany nemes kombinációra is szükség lesz. (Horváth, 2012; Schmidt és Tóth, 2004)

3.7.2. Művelési rendszer

A magoncok későn kezdenek virágozni és teremni, melynek oka, hogy először a gyökérzetüket fejlesztik ki, és az erőteljes hajtásnövekedést csak később kezdik. A nagy gyümölcsű változatok és a fajták oltványai már a 3. évtől jelentősebb termésmennyiségre képesek. Ültetvényben sövény, vagy orsó koronaformát alakíthatunk ki belőlük. Sövénynek telepítve a javasolt térállás 3,0 x 1,2 méter, míg orsó koronaformánál 4,0-4,5 x 2,5-3,0 méter. A magyarországi kökénygyűjteményben 5,0 x 3,0 méteres térállást alkalmaznak (15. ábra). A fák törzsmagassága a betakarítás módjától függően változik. Kézi betakarításnál 60 cm, míg

rázógépes betakarítás esetén legalább 80 cm-es törzsmagasság javasolt. A kökény nehezen tűri az átültetést, ezért telepítésénél jobb az eredés, ha konténeres szaporítóanyagot használunk. (Schmidt és Tóth, 2004; Hortipendium, 2014; Zimmer, 2005; Horváth, 2012)

Termőkori metszésénél az idős, beteg, esetleg elhalt ágakat távolítsuk el. Ügyeljünk arra, hogy a korona belső része ne sűrűsödjön el, jó megvilágítású legyen. (Gencsi és Vancsura, 1992)

Bár a kökény jól öntermékenyül, a jobb terméskötődés érdekében érdemes legalább két fajtát telepíteni. A német fajták közül fő fajtának ajánlják a 'Nittelt', míg porzófajtának a 'Merziget'. (Zimmer, 2005; Szőke, 2014)



15. ábra Szőke Ferenc kökénygyűjteménye

3.7.3. A kökény kártevői és kórokozói

A kökények a szilvát veszélyeztető kártevőkre és betegségekre fogékonyak. Kevés védőanyagot tartalmaznak a levelei és a hajtásai, így számos fogyasztónak jelent táplálékforrást. Komoly problémát jelent az ültetvényekben a szilvahimlő vírus (*Plum pox virus*) és a szilvamoly (*Grapholita funebrana*). Gyümölcsét károsítja még a sárga levéldarázs (*Hoplocampa flava*) és a szilva moniliniás betegsége (*Monilinia laxa*, *Monilinia fructigena*).

Levelein megjelenhet a polisztigmás vörösfoltosság (*Polystigma rubrum*), a szilva sztigmínás levéllyukacsosodása (*Stigmia carpophila*), és a szilvarozsda (*Tranzschelia prunispinosae*). Szívesen fogyasztják rügyét, levelét, termését az eszelények. Leveleit, fiatal

hajtásait levéltetvek, atkák károsítják. (Gencsi és Vancsura 1992; Bognár és Huzián 1979; Surányi, 2006; Szőke, 2014)

Salamon (2000) szerint a kökény a szilva himlő vírus (PPV) egyik veszélyes forrása. Mivel a vírust majd minden vadon élő kökény hordozza, nagy kiterjedtsége miatt veszélyt jelent a csonthéjas kultúrákra. A fertőzés megállításának egyik megoldását abban látja, hogy viaszorítsuk a vadkökény kultúrákat, ezzel védve az ültetvényeket. Szőke Ferenc elmondása szerint viszont ugyan valóban egy természetes gazdanövénye a PPV-nek, de nem jelent nagyobb veszélyforrást a kökény, mint bármely más csonthéjas jelenléte. Mára ugyanis nagy eséllyel minden csonthéjas növény fogékony és ezzel fertőző forrása is a vírusnak.

2.7.4. Betakarítás

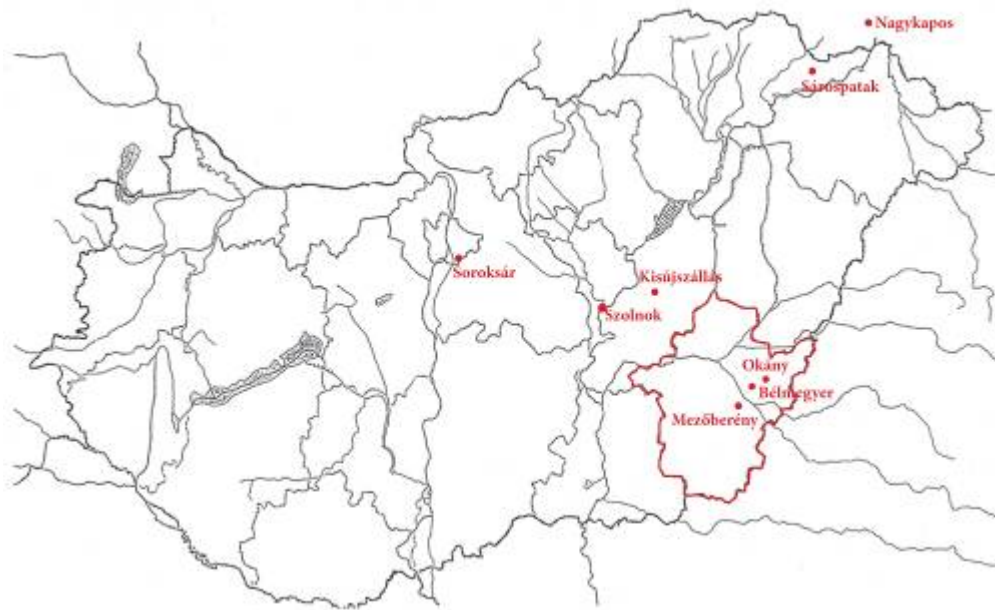
A kökény gyümölcsei szeptember–októberben érnek. Betakarításra akkor a legalkalmasabb, ha az aromaanyagok már teljesen kialakultak. A dércsípte gyümölcsök csak friss fogyasztásra, gyors feldolgozásra használhatók. Kisebb ültetvényekben a kézi betakarítás tűnik a leggazdaságosabbnak. A szedési teljesítményt meghatározza a gyümölcsméret, a fa növekedési erélye, korona sűrűsége, tövisessége. Az orsó koronaformára nevelt fánál a csonthéjasoknál használt rázógép, míg sövénynél az e célra átalakított szőlőkombájn használható. Gépi betakarítás csak a gyümölcsleválasztást segítő kezeléssel eredményes. (Zimmer, 2005; Szőke, 2014; Kovács, 2001)

Termesztési kísérletben a német fajták, hazai klónok 8-11 kg gyümölcsöt teremtek növényenként. Egyes irodalmi források szerint ennél lényegesen több, akár 30 kg gyümölcs is szüretelhető vadon termő bokrokról. (Zeitlhofer, 2002; Pirc, 2002; Zimmer, 2005; Szőke, 2014)

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. A mintagyűjtések helyszínei, fontosabb talajtani és éghajlati jellemzői

A dolgozatomban 12 kökénymintát vizsgáltuk meg. Ezen minták egy része vadon gyűjtöttek (5 minta), további része pedig termesztett körülmények közül beszerzett. A vadon gyűjtött minták: Szolnok, Mezőberény, Bélmegyer, Okány és Kisújszállás környékéről származnak, míg a termesztett mintákból egy a Gyümölcsstermő Növények Tanszék Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Gyümölcsstermesztési Ágazatában található szilva génbanki gyűjteményből, öt pedig Szőke Ferenc kökény gyűjteményéből (S3B, S2, Z1, D-4, D-6, D-7 kódszámú kökénytípusok). Szőke Ferenc gyűjteményében a D-vel kezdődő kódszámok Békés megyéből, az S2 és az S3B Sárospatakról, a Z1 pedig Szlovákiából, Nagykaposról származnak.



16. ábra Gyűjtött minták helyszínei

Vadon termő kökénytípusok termőhelyének adottságai:

- A Békés megyében lévő Mezőberény környéke különböző talajadottságokkal rendelkezik. Előfordulnak erősen kötött réti öntéstalajok, szikesek és gyepek, de többségében kiválóan alkalmas szántóföldi művelésre. Az agyag a terület jellemző talajtípusa, amely vízgazdálkodási szempontból rossz minőségű. Az éves átlag

csapadék mennyiség alacsony, 400-450 mm körül alakul. (Gulyás, 2011; Kövizig, 2014; Berénymet, 2014..)

- A szintén Békés megyei Okány talajtani szintén igen változatos. Megtalálható itt a mélyben sós csernozjom talaj, valamint a szolonyeces réti talajok, de legnagyobb mennyiségben aprószemcsés réti talajok lelhetők fel. A maximum évi hőmérséklet 34,1-34,7 °C, míg a minimum téli hőmérséklet -16,7 és -18 °C. Az évi csapadékösszeg 530 és 590 mm között alakul. (Horváth és Gyuricza, 2012)
- Bélmegyer környezetében két talajtípus jelenik meg dominánsan és ezek altípusai. Nagy részt foglalnak el a területen a csernozjom talajok, azok közül is a réti csernozjom és a mélyben sós réti csernozjom. Kisebb területet foglalnak el a rosszabb vízháztartású réti szolonyec és a sztyeppesedő szolonyec talajok. Éghajlatilag a meleg-száraz és mérsékelt meleg területekhez tartozik. Kiemelkedően magas a napsütéses órák száma az évi 2000-2100 órával. Az évi csapadékösszeg 550-620 mm körül alakul. Bélmegyer szintén Békés megyében található. (Főmterv, 2012)
- A Jász-Nagykun-Szolnok megyei Szolnok környéki talajtani adottságok változatos képet mutatnak. Döntő többséggel löszös üledéken alakultak ki a talajtípusok. Százalékosan legnagyobb területet az alföldi mészlepedékes és a réti csernozjom foglal el, de az agyag és a vályog is jelentős, továbbá a szolonyeces réti talajok. A szolnoki kistérség éghajlata mérsékelt meleg és száraz, de közel fekszik a meleg-száraz éghajlatú területhez. Az évi csapadékmennyiség a területen 510-540 mm körül alakul. (ÖKO Rt., 2004; OMSZ 2014)
- Kisújszállás környékén az előforduló talajtípusok: réti talajok, szolonyeces réti talajok, réti szolonyecok, sztyeppesedő réti szolonyecok, mélyben sós réti csernozjomok, alföldi mészlepedékes csernozjomok. Az évi csapadékmennyiség 510-540 mm közé esik. A település Jász-Nagykun-Szolnok megyében található. (Gazdasági Program Kisújszállás, 2014; ÖKO Rt., 2004)

Termesztésből származó kökényminták termőhelyének adottságai:

- Soroksár a Duna öntésterületén helyezkedik el, talaja főleg homoktalaj, földjeinek átlagos KA-értéke 19,58. Tengerszint feletti magassága 115 m. A terület éghajlatára jellemző adatok a következők: napfénytartam évi összege 2014 óra, a csapadék évi mennyisége átlagosan 500 mm, mely kevésnek mondható és eloszlása egyenlőtlen, az évi középhőmérséklet 11,8 °C. (Soroksári Botanikus Kert, 2014)

- Lövőpetri az ország észak-keleti részén fekszik Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, annak is Kisvárdai kistérségében. Kisvárdától 20 km-re helyezkedik el. Az évi középhőmérséklet 9,5 °C. A területre jellemzőek az éghajlati szélsőségek. Az évi csapadékmennyiség 600 mm körül alakul, változatos eloszlásban. Talajtípus szempontjából a kovárványos barna erdőtalaj a jellemző, savas kémhatással. Hasonlóan savas a település határában található homokos váztalaj is. (Plan-net.hu, 2009; Szőke, 2014)

4.2. A kísérlet anyaga

A kökény hazánkban található változatait Gencsi és Vancsura (1997), valamint Terpó (1987) részletesen jellemzi publikációjában. Az általunk vizsgált típusok között a termések és a bokrok méretében szemmel látható különbségek tapasztalhatók.

A mezőberényi típus rendelkezett a legkisebb gyümölcsmérettel. A növény habitusát tekintve bokor jellegű, 1,5 méteres magasságot elérő önálló sarjtelepet alkotó, más fa és cserje-fajokkal nem osztozó életet élt egy árokban. Levelei közepes méretűek, átlagosan 4 cm hosszúságúak.

Az okányi típus egy fasor cserjeszintjében foglalt helyet. Az 1 méteres magasságot elérő bokra más cserjékkel, bodza, vadrózsa és lombhullató fákkal élt egy csoportban.

A Bélmegyer határában vizsgált kökény szintén önálló sarjtelepet alkotott, a földből egyenesen feltörő ágrendszerrel, mely elérte a 3 méteres magasságot. Gyűjtött mintáink közül az itt szedett gyümölcsök voltak a legnagyobbak. Levelei szintén nagyméretűek, hosszúságuk elérte a 6 cm-t.

A szolnoki típus alacsony, 1,5 méteres bokrot alkotó sarjtelepes növény. Kis tojásdad levelek jellemzik. Gyümölcsmérete átlagos, enyhén lapított. Önállóan él, más cserjéktől, fáktól távol, valószínűleg, mint hófogó telepítették az út melletti árokba.

A kisújszállási típus nagy termetű, megközelítőleg 3,5-4 méteres magasságot elérő sarjtelepes növény. Gyümölcsei a szilvához hasonlóan megnyúlt alakúak, nagyméretű gyümölcsöket termett. A mezőgazdasági út mellett sorfalat alkotó bokor, önállóan más fa- és cserjefajoktól elszigetelve él.

Szőke Ferenc valamennyi kökény klónját myrobalán alanyra oltotta. (Szőke, 2014; Papp et al., 2011; Szőke Ferenc szóbeli közlése, 2014)

Z-1 a szlovákiai Nagykaposról származó, a gyűjtemény a legnagyobb gyümölcsű kökénytípusa. A gyümölcs tömege 7,12 g, átmérője 23 mm. Nem tövises. Minden

feldolgozási módra alkalmas, kivéve a befőtt készítést, mivel a hőkezelés és felöntő lé miatt a termés felreped az üvegben, ezáltal zavarossá válik. Jól tűri az érésgyorsító kezelést (Ethrel), nem mézgásodik.

D-6 Békés megyében szelektált klón. Kis levelekkel rendelkezik. Nem tövises. Növekedési erélye a legnagyobb a vizsgált klónok között. Erős, dús lombozata gátolhatja a betakarítást, a fagyok után viszont ez a jellemzője nem jelent hátrányt. Öntermékeny, közepes érési idejű.

D-4 Békés megyei középnagy-nagy gyümölcsű típus. Vizsgálatai szerint 3,35 g tömegű és 17,5 mm átmérőjű gyümölcsöket terem. Középerős növekedésű, közepesen sűrű hajtásrendszere a klónok közül a legkevésbé tövises.

D-7 Békés megyei szelekció eredménye. Korai érésű, jó ízű. Hátránya, hogy eső hatására a gyümölcsök repedésre hajlamosak, továbbá kocsánytól nehezen válik, ami betakarítás szempontjából nem előnyös. Jellemzően tövises, ami gátolhatja a kézi betakarítást.

S2 Sárospatakon szelektált típus. Kiemelkedő beltartalmi értékű. Középerős növekedésű, sűrű hajtásrendszerű, jó termőképességű változat. Gyümölcse kisebb mértékben magvaváló.

S3B: Sárospatakról származó típus. Közepes-nagy gyümölcsű. Kései érésű. Az utóbbi évek szelekciója, így kevés még az információ.

A soroksári típus középnagy- nagy gyümölcsöket terem. Igen kései érésű. Középerős-gyenge növekedésű, közepesen sűrű koronájú. Terméseit nyársakon hozza.

4.3. A vizsgálatok módszerei

A kökénymintákat 2014. szeptember utolsó és október első hetében szüreteltük. A morfológiai és beltartalmi vizsgálatokra a Gyümölcstermő Növények Tanszék Gyümölcsanalitikai laboratóriumában került sor. A szüret után a mintákat néhány napon belül feldolgoztuk, a feldolgozásig hűtőszekrényben tároltuk 5-8 °C-on. A fizikai és beltartalmi paraméterek vizsgálatára (gyümölcsök tömege, átmérője, magassága, magtömege, vízoldható szárazanyag-tartalma, titrálható savtartalma) friss mintákból került sor. Az összes fenoltartalmat fagyasztott gyümölcspépből határoztuk meg.

A mérésekhez kökénýtípusonként 30 gyümölcsöt vizsgáltunk meg. A 30 db gyümölcsből 3x 10 db-os csoportokban végeztük el a vizsgálatokat, az eredmények megfelelő statisztikai értékelése érdekében. A magasságot és az átmérőt Mitutoyo 500-161 U típusú digitális tolómérővel mértük meg. A gyümölcstömeg és a magtömeg meghatározása KPZ 2-

05-4/6000 típusú digitális mérleggel történt. A mintacsoportok gyümölcstömegének és magtömegének ismeretében kiszámoltuk a kőmag arányt, a magasság és átmérő értékek alapján pedig a gyümölcsök alakindexét.

A gyümölcsöket pépesítettük, hogy a vízdoldható szárazanyag-tartalmat és a titrálható savtartalmat meg tudjuk határozni. A vízdoldható szárazanyag-tartalom vizsgálatát a Codex Alimentarius 3-1-558/93 (Élelmiszerek 26 vízdoldható szárazanyag-tartalmának meghatározása.), a titrálható savtartalmat MSZ EN 12147:1998 (Gyümölcs- és zöldséglevék. A titrálható savasság meghatározása.) szabványok alapján végeztük. A vízdoldható szárazanyag-tartalmat Atago PR-101 típusú digitális refraktométerrel határoztuk meg, az értékeket Brix%-ban (g/100 g) adtuk meg. A titrálható savtartalmat sav%-ban határoztuk meg.

A titrálható savtartalom kiszámolásához a következő képletet használtuk:

$$\text{Sav\%} = \frac{\text{NaOH fogyás (cm}^3\text{)} \times \text{NaOH faktor} \times \text{egyenérték} \times 100}{\text{bemért mennyiség (cm}^3\text{)}}$$

$$\text{Egyenérték (almasav)} = 0,0067$$

A vízdoldható szárazanyag-tartalom és a sav % hányadosából kiszámoltuk a vízdoldható szárazanyag-tartalom és a titrálható savtartalom arányát.

Az **összes fenoltartalmat** galluszsavra (GS) vonatkoztatva határoztuk meg Singleton és Rossi (1965) spektrofotometriás módszerével. A használt reagensek desztillált víz; Folin-Ciocalteu fenol reagens; 0,7 M-os nátrium-karbonát (Na₂CO₃) (CAS szám: [497-19-8]) oldat; 0,3 41M-os galluszsav (CAS szám: [149-91-7]) oldat. A mérés előtt galluszsavra kalibrációs görbét készítettünk. Az előkészített minták abszorbanciáját vak oldattal szemben (0,5 ml minta helyett desztillált vizet használunk) Hitachi U-2800A Spektrofotométeren mértük 765 nm hullámhosszon. A mért abszorbanciából a kalibrációs görbe segítségével határoztuk meg az összes fenoltartalmat a kalibrációs görbe egyenlete ($A = a \times c \text{ minta} + b$) alapján.

$$\text{Polifenol (mg GS/l)} = (A - b) / a$$

$$A = 765 \text{ nm-es hullámhosszon mért abszorbancia érték}$$

$$a, b = a \text{ kalibrációs görbe paraméterei (Ficzek, 2012)}$$

A **statisztikai elemzés** során az 5 gyűjtésből származó és a 7 termesztésbe vont kökénytípus kilenc összefüggő szempont szerinti összehasonlítását többváltozós ANOVA

modellel (MANOVA) végeztük. A hibatagok normalizálásának céljából a változókon $1/\sqrt{x}$ transzformációt végeztünk. A normalitást Shapiro-Wilk teszttel, a szórások homogenitását Levene-teszttel ellenőriztük. A szóráshomogenitás enyhe sérülése miatt a post hoc vizsgálatot Games-Howell HSD teszttel végeztük (RSD 5%, $n=30$).

Az eredmények statisztikai kiértékelésére az SPSS 20 programcsomagot használtunk. Az ábrákon a post hoc vizsgálatok eredményeit betűvel jeleztük. A betűk abc-sorrendje a nagyság szerinti sorrendet jelzi, a különböző betűk a szignifikánsan különböző csoportokra vonatkoznak ($p<0,05$).

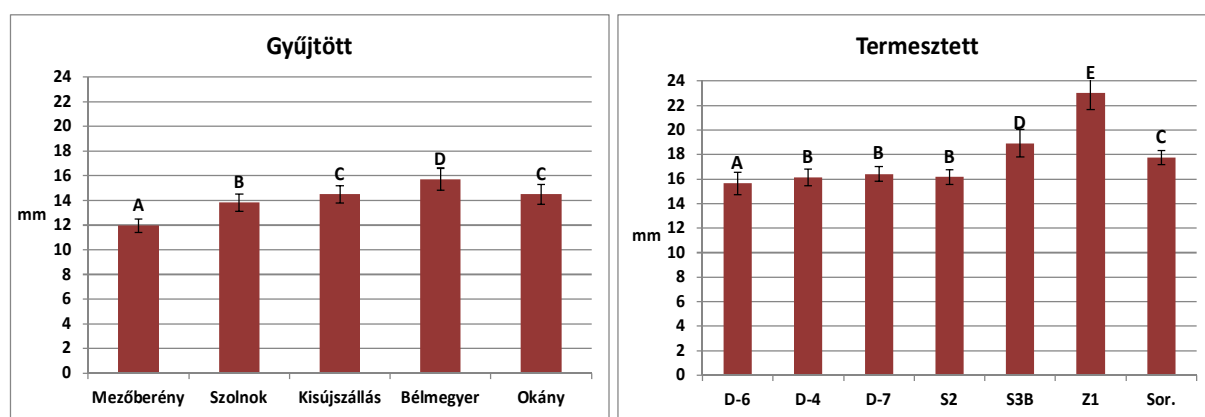
Az összes vizsgált genotípust gyümölcsseik fizikai paraméterei alapján (tömeg, magasság, átmérő) klaszteranalízissel próbáltunk csoportokba osztani. A csoportképzés a térben elhelyezkedő standardizált pontok Euklideszi távolsága alapján történt, azokat a megfigyeléseket soroltuk egy csoportba, amelyek a legközelebb voltak egymáshoz. Eredményeinket dendogramon ábrázoltuk.

5. EREDMÉNYEK

A gyűjtött és a termesztett kökénytípusok gyümölcseinek mindegyik fizikai és beltartalmi paraméterét statisztikailag külön értékeltük. Az oszlopdiagramok feletti betűk abc-sorrendje a nagyság szerinti sorrendet jelzi. Az azonos betűk az azonos, míg a különböző betűk a szignifikánsan különböző ($p < 0,05$) csoportokba tartozókra vonatkoznak.

5.1. Fizikai paraméterek vizsgálata

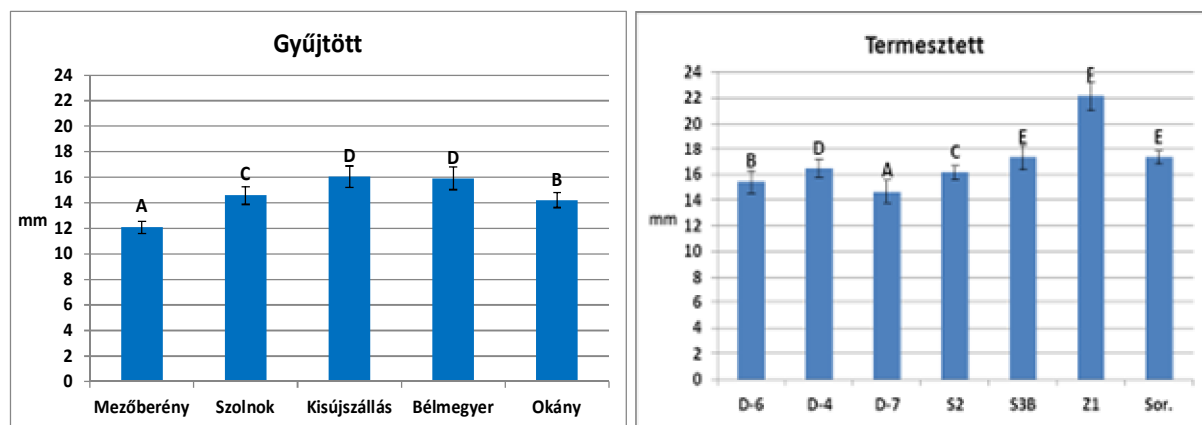
5.1.1. Kökénytípusok gyümölcsmérete, alakja



17. ábra Gyűjtött és termesztett kökénytípusok átlagos gyümölcsmérete

A **gyűjtött** kökénytípusok közül a bélmegyeri **gyümölcsmérete** értékei a legmagasabbak (15,71 mm), míg legkisebbek (11,95 mm) a mezőberényi gyűjtésből származók. A bélmegyeri mintákat nagyság szerinti csökkenő sorrendben az okányi és kisújszállási, majd a szolnoki követik. Az Okány és Kisújszállás környékéről származó termések átmérője egy statisztikai csoportba esnek, tehát gyümölcsméret értékeik nem különböznek egymástól. A **termesztett** típusok közül a Z1 kiemelkedő értékeket mutat, átlag 23 mm-es nagysággal, ezzel külön statisztikai csoportot hoz létre. Legkisebb méretű gyümölcsmérete a D-6-os mintának van (14,5 mm), melyet nagyság szerinti sorrendben a D-4, D-7 és S2 klónok követnek. Értékei egymástól szignifikánsan nem különböznek (16,1-16,4 mm). Figyelemre méltó, közel 18-19 mm-es gyümölcsmérettel rendelkezik a soroksári típus és az S3B jelű klón. A kökénytípusok átlagos gyümölcsméretét és a statisztikai vizsgálat eredményeit szemlélteti a 17. ábra.

A gyűjtött és termesztett típusok gyümölcsméretőit összevetve megállapíthatjuk, hogy a vadon gyűjtött típusok terméseinek átmérője a bélmegyeri minta kivételével, alulmarad a termesztett típusokétól. A termesztett minták közül is csak három klón (soroksári típus, S3B és Z1 klónok) éri el a termesztés szempontjából kívánatos értéket (min. 17-18 mm átmérő). Az ezen érték alatt teljesítő taxonokkal legfeljebb kiemelkedő beltartalmi értékeik miatt érdemes foglalkozni.



18. ábra Gyűjtött és termesztett kökénytípusok gyümölcseinek átlagos magassága

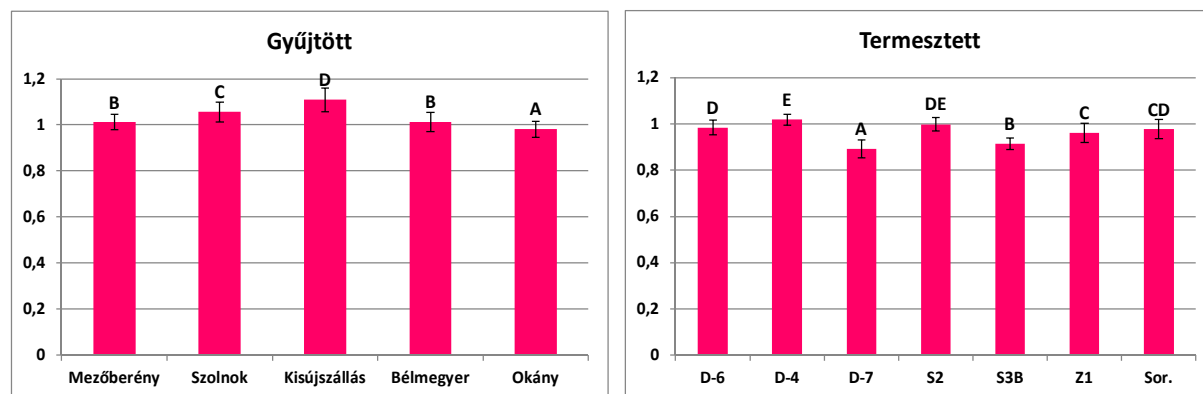
A **gyűjtött** minták közül a kisújszállási és a bélmegyeri taxon rendelkezik a legnagyobb **termésmagassággal** (~16 mm). E két típus egy statisztikai csoportba tartozik. A legkisebb mérete a Mezőberény környékéről gyűjtött termésnek van, átlagosan 12 mm.

A **termesztett** minták közül egyértelműen a Z1-es fajta emelkedik ki 22 mm-es átlag magasságával, míg a legkisebb (14,65 mm) D-7-es. E két típus külön statisztikai csoportot alkot. A többi kökénytípus gyümölcseinek átlagos magasság értékei 16-17 mm között változnak. A statisztikai vizsgálat során az S3B és a soroksári kivételével a minták szignifikánsan különbözőek. A kökénytípusok átlagos gyümölcsmagasság értékeit és a statisztikai vizsgálat eredményeit a 18. ábra szemlélteti.

A termesztett és a gyűjtött kökénytípusok közül számos eléri 16-17 mm-es gyümölcsmagasságot. A Z1 típus gyümölcsmagassága messze felülmúlja az összes vizsgált típusét, csaknem kétszerese a mezőberényi típus magasságértékének.

Az **alakindex** a gyümölcsmagasság és az átmérő hányadosa. Az 1 körüli érték gömbölyded, az ennél nagyobb érték többé-kevésbé megnyúlt, míg az ennél alacsonyabb lapított gyümölcsalakot jellemez. Az eredményeket a 19. ábra mutatja.

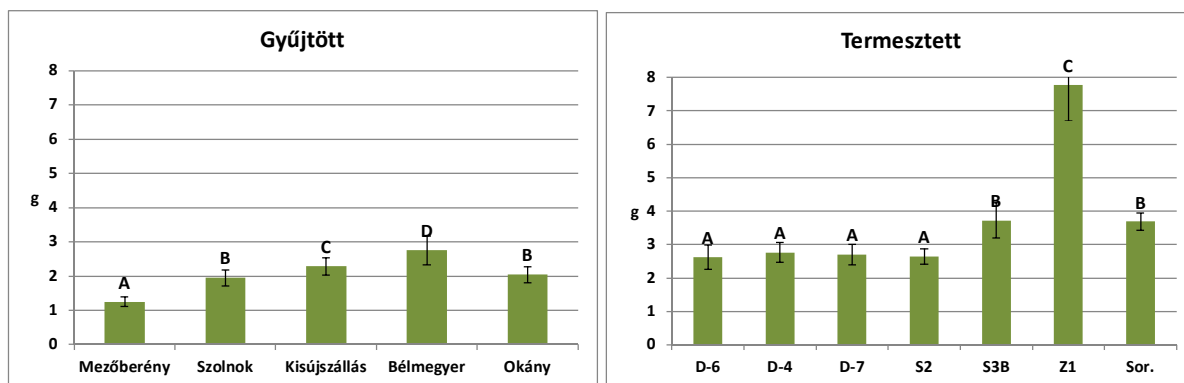
A **gyűjtött** kökénytípusokról elmondható, hogy gömbölyded gyümölcsalakúak, egyedül a kisújszállási enyhén megnyúlt. A statisztikai elemzés alapján a minták a mezőberényi és a bélmegyeri kivételével szignifikánsan különbözőek. A **termesztett** minták többsége azonban 1 alatti értéket vesz fel, gyümölcsaik többé (D-7-es, S3B klónok) - kevésbé (Z1, soroksári típusok) lapítottak. A termesztett típusok alakindexében sok esetben csak kismértékű statisztikai eltérés igazolható (pl. Z1 és soroksári típusok között, vagy D-6 és S2 klónok között).



19. ábra Gyűjtött és termesztett kökénytípusok gyümölcseinek alakindexe

A **gyűjtött** taxonok **gyümölcstömege** a mezőberényi kivételével (1,24 g) 2 g és 2,7 g közötti érték volt. A bélmegyerinek volt a legnagyobb termésmérete (2,7 g), melyet a kisújszállási, a szolnoki és az okányi minták követtek. A szolnoki és az okányi minták között nem mutatható ki statisztikai különbség. A vadon gyűjtött minták gyümölcstömege a bélmegyeri kivételével alulmarad a termesztett típusokétól. Jól szemlélteti ezt a 20. ábra.

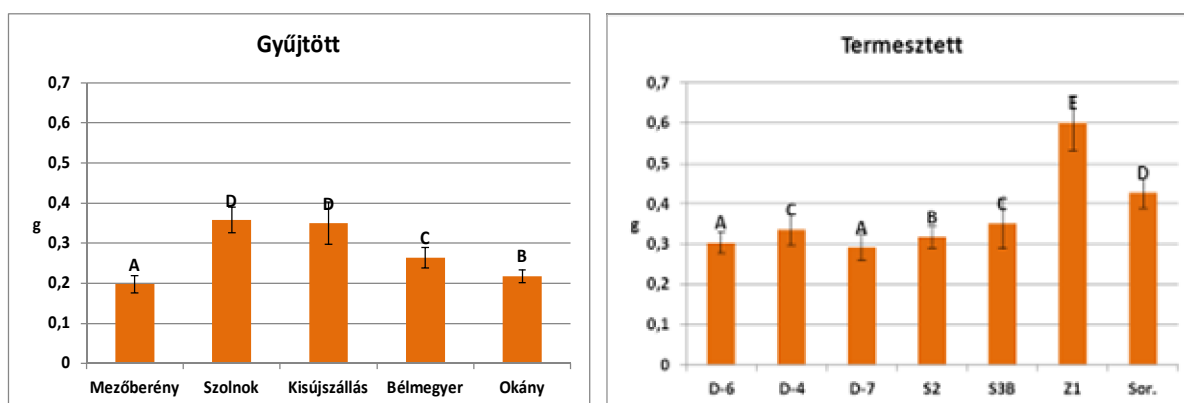
A **termesztésbe** vont típusokat három statisztikai csoportba tudjuk osztani. Az első a 2,6-2,7 g átlagos gyümölcstömegű csoport, melybe a D-6, D-4, D-7 és az S2 klónok sorolhatók. A második csoportba az S3B és a soroksári típus tartozik, 3,7 g körüli átlagos tömegével. A harmadik csoportot a Z1 jelű klón alkotja, 7,8 g-os gyümölcstömegével.



20. ábra A gyűjtött és termesztett kökényminták átlagos gyümölcstömege

5.1.2. Kökénytípusok magtömege, kőmag aránya

A **gyűjtött** minták közül a szolnoki és a kisújszállási taxonok **magtömege** viszonylag nagyobb (0,35 g), a statisztikai elemzés során egy csoportba tartoznak. A mezőberényi magtömege az összes vizsgált minta közül a legalacsonyabb, mindössze 0,2 g. Kis magtömegű az okányi (0,22 g) és a bélmegyeri minta is (0,26 g).



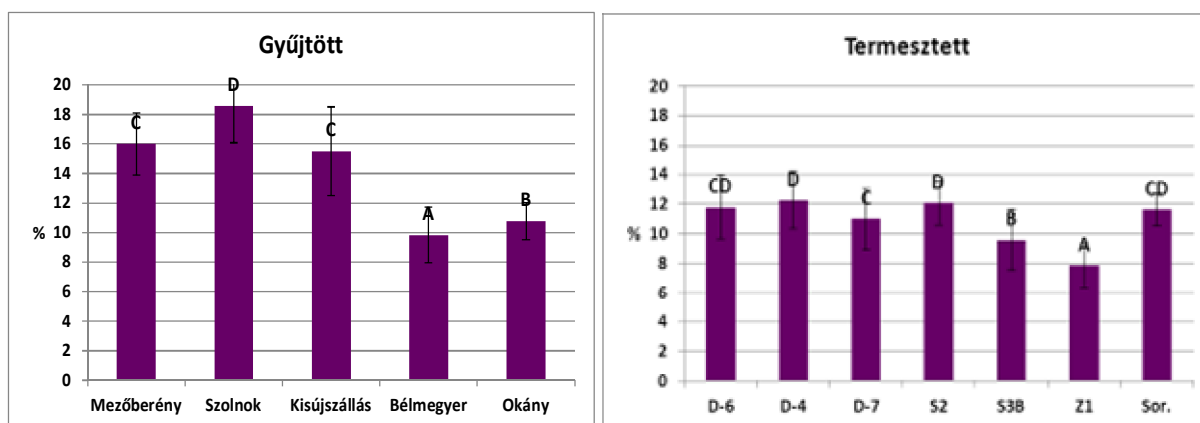
21. ábra Gyűjtött és termesztett kökényminták átlagos magtömege

A **termesztett** mintáink közül a Z1-nek van a legnagyobb magtömege (0,6 g). A magok tömege alapján a statisztikai elemzés egységes magtömegű csoportokat különített el. A termesztett minták kis magtömegű (0,29-0,3 g) csoportját alkotja a D-6 és a D-7 klón, különálló csoportot alkot a szintén kis magtömegű S2, valamint a D-4 és az S3B. A Z1 mellett nagy magtömegével kitűnik a soroksári típus (0,43 g).

A gyűjtött és a termesztett minták magtömegét összevetve jól látható (21. ábra), hogy a gyűjtött minták kisebb magtömeggel rendelkeztek. A mezőberényi magtömege harmada a Z1 klónénak.

Kőmag arány esetén azt mérjük fel, hogy a gyümölcs összes tömegének hány százalékát teszi ki a mag (22. ábra). A **gyűjtött** mintákból a szolnoki taxon kőmag aránya a legmagasabb, a termés több mint 18%-át a mag teszi ki. A mezőberényi és a kisújszállási minta kőmag aránya közel azonos (16%), statisztikailag egyeznek, míg az okányi és a bélmegyeri típusok külön-külön statisztikai csoportot alkotnak. Gyűjtöttek közül a bélmegyeri kőmag aránya a legkedvezőbb, mindössze 9,8%.

A bélmegyeri típus kedvező kőmag aránya háttérében viszonylag nagy gyümölcstömege (20. ábra) és kis magtömege (21. ábra) áll. A gyűjtött típusok közül átlagos méretű okányi szintén figyelemre méltó kőmag arányú, köszönhető ez kis magtömegének. A szintén átlagos méretű szolnoki és kisújszállási típusok nagy magvúak, kis gyümölcshús-arányúak. A kisgyümölcsű mezőberényi méretéhez képest nagy magtömeggel rendelkezik.



22. ábra Gyűjtött és termesztett kökényminták kőmag aránya

A **termesztett** minták esetén a kőmag arány maximális értéke 12%, ami kisebb, mint a gyűjtött mintáké. A taxonok többségét ez az érték jellemzi. Ezen típusok között csak kismértékű statisztikai különbség igazolható. 10% alatti kőmag arány jellemzi az S3B klont (9,56%) és a Z1-es mintát (7,86%).

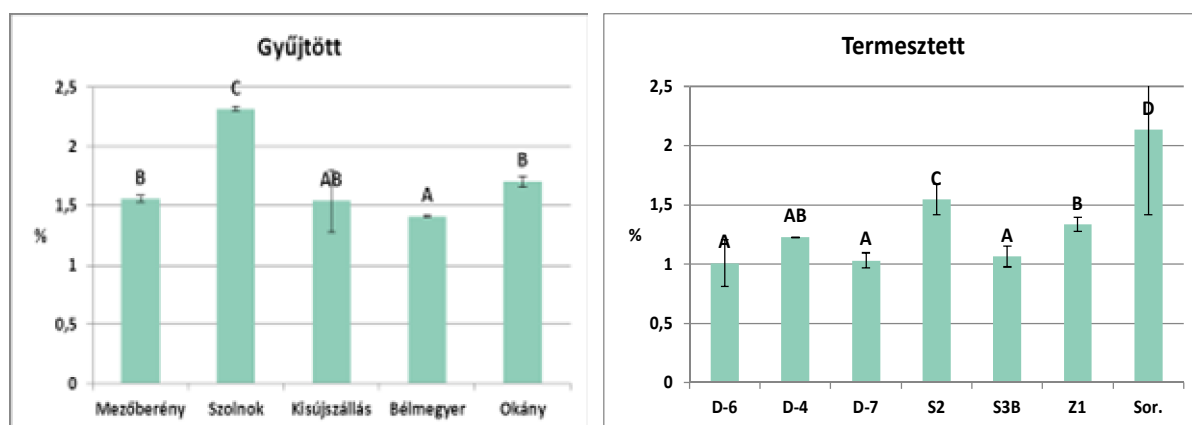
A Z1-es klón alacsony kőmag aránya kiemelkedő gyümölcsméretének köszönhető (20. ábra), hiszen magtömege is jelentős (21. ábra). Figyelemre méltó még az S3B klón, mely nagy gyümölcstömegének viszonylag kis arányát alkotja kőmagja. Az ígéretes

gyümölcstömegű soroksári típus viszonylag nagy kőmagja miatt kisebb gyümölcshússal rendelkezik.

5.2. Kőkéntípusok beltartalmi paraméterei

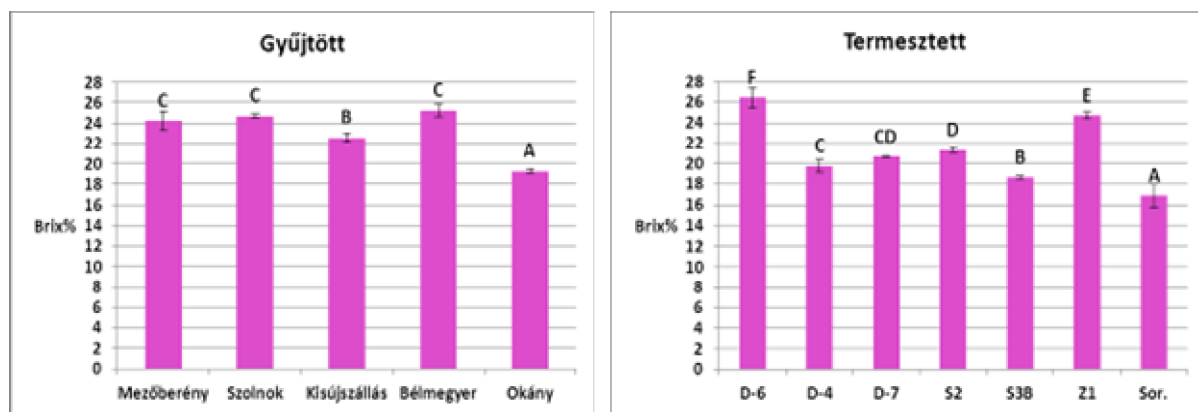
A kőként gyümölcseinek **savtartalma** igen magas (23. ábra), különösen a gyűjtött mintáké (1,4-2,3%). A **gyűjtött** minták közül a szolnokiban mértük a legnagyobb értéket (2,3%). A többi mintánál 1,4% és 1,7% közötti értéket mutattunk ki. Ezen kőkéntípusok savtartalma statisztikai szempontból csak kismértékben eltérő.

A **termesztett** minták savtartalma a soroksári (2,13%), az S2 (1,5%) és a Z1 (1,3%) kivételével 1-1,2% között változik. Ez utóbbi klónok savtartalma között csak kismértékű statisztikai különbség igazolható.



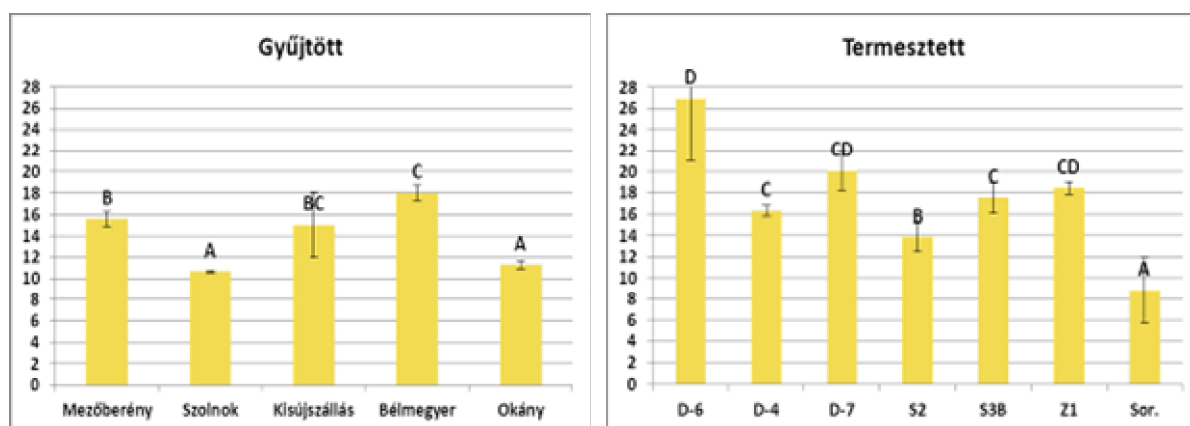
23. ábra Gyűjtött és termesztett kőkéntminták gyümölcseinek titrálható savtartalma

Vizsgálataink során a **gyűjtött** mintáik magasabb **vízoldható szárazanyag-tartalommal** rendelkeztek, mint a termesztett típusok jelentős része (24. ábra). A gyűjtött minták közül a mezőberényi, szolnoki és a bélmegyeri típusoknál 24-25 Brix% értéket mértünk. E típusok a statisztikai értékelés során egy csoportot alkottak. Figyelemre méltó azonban a kiszűszálási kőkéntminta vízoldható szárazanyag-tartalma is. Legkisebb értéket az okányi gyümölcsmintában mértünk (19,3 Brix %).



24. ábra Gyűjtött és termesztett kökényminták gyümölcseinek vízdoldható szárazanyag-tartalma

A **termesztett** taxonok termései közül a D-6 (26,4 Brix %) és a Z1 (24,7 Brix %) eredményei a legmagasabbak. A D-4, D-7 és az S2 vízdoldható szárazanyag-tartalmában csak kis statisztikai eltérés igazolható. E taxonoknál 19,7 Brix % és 21,3 Brix % közötti értéket mértünk. Az S3B és a soroksári minta 18,6 Brix% és 16,8 Brix% értékei bizonyultak a legalacsonyabbnak.

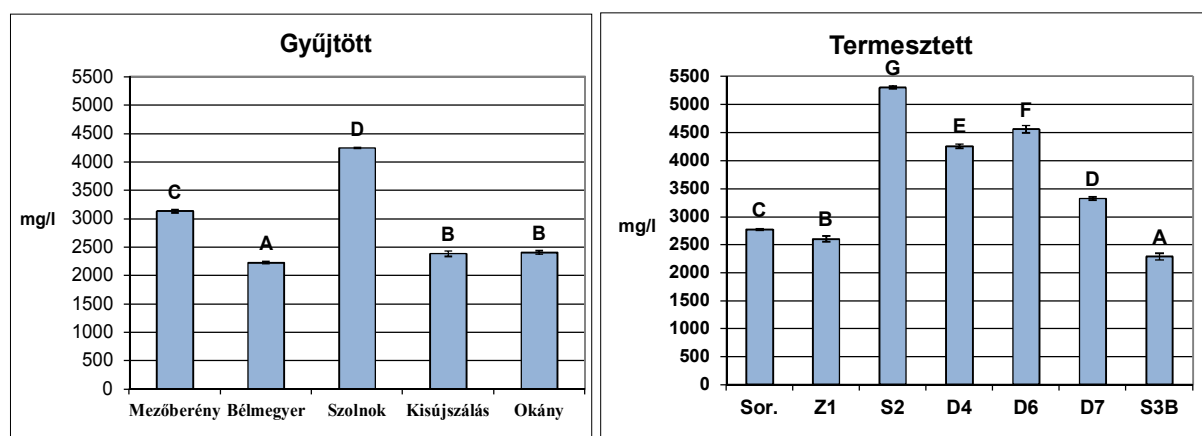


25. ábra Gyűjtött és termesztett kökényminták gyümölcseinek cukor/sav aránya

Cukor/sav arány esetén az előzőleg mért értékeket egymáshoz mérten figyeljük meg. A gyümölcs ezen arányszáma az élvezeti érték megítélésében különösen fontos szerepet tölt be, ugyanis a gyümölcs ízét a cukor/sav arány határozza meg. Nem megfelelő, ha az érték túl magas és az sem ha túl alacsony. A **gyűjtött** minták alacsonyabb értékei magas savtartalmuknak (23. ábra) köszönhető. A Szolnok környékén gyűjtött típus gyümölcseinek magas vízdoldható szárazanyag-tartalmát (24. ábra) nem tudta ellensúlyozni magas

savtartalma. Az okányi típusnál az alacsony vízdíjató szárazanyag-tartalom viszonylag magas savtartalommal társult. Legkedvezőbb a bélmegeyeri, mezőberényi és kisújszállási minták cukor/sav aránya (értéke 15-18). A legkevésbé savas gyümölcsökkel a bélmegeyeri minták rendelkeztek (25. ábra).

A **termesztett** típusok cukor/sav arány értékei nagyon szélsőséges határok között mozogtak. Kiemelkedő volt a D-6 gyümölcsmintájának a cukor/sav aránya (értéke 26,9), míg legkedvezőtlenebb a soroksári típusé (értéke 8,8) és az S2 klóné (értéke 13,8). A többi taxon cukor/sav aránya 16,3 és 20,1 érték között változott.



26. ábra Gyűjtött és termesztett kökényminták gyümölcseinek polifenoltartalma

A gyümölcsökben található bioaktív komponensek közül a **polifenoltartalmat** határoztuk meg. A gyűjtött és a termesztett típusok mintáit összevetve (26. ábra) megállapíthatjuk, hogy a termesztett klónok polifenoltartalma néhány kivételtől eltekintve magasabb. A **gyűjtött** minták közül a szolnoki minta rendelkezik a legnagyobb polifenol tartalommal (4240 mg/l). Legcsekélyebb értéket a bélmegeyeri mintánál mértünk, 2222 mg/l mennyiséget. Érdekes még a Mezőberény környékéről gyűjtött minta eredménye, amely csekély gyümölcsmérettel, ugyanakkor magas fenol tartalommal rendelkezik.

A **termesztett** típusok közül az S2 klón kiemelkedő eredményt ért el, amire számítottunk a már korábbi vizsgálatok eredményei alapján. Méréseink szerint polifenoltartalma 5302 mg/l. Alacsony viszont az S3B (2282 mg/l), a Z1 (2595 mg/l) és a soroksári típus (2765 mg/l) polifenoltartalma.

5.3. Vizsgált kökénytípusok összesített vizsgálata

Az összes vizsgált genotípust gyümölcsök fizikai paraméterei alapján (tömeg, magasság, átmérő) klaszteranalízissel próbáltunk elkülöníteni. Eredményeinket az 9.1. melléklet tartalmazza.

A vizsgált genotípusok, mint a dendogramon is látható, 5 jól elkülöníthető csoportot alkottak. Az első klasztert a gyűjtött minták közül a bélmegeyeri, míg a termesztettek jelentős része a D-4, D-6, D-7 és az S2 alkotja. E típus gyümölcsmérete alapján felvette a versenyt a termesztett típusokkal. Az első csoporthoz közel helyezkedik el a második klaszter, melybe a gyűjtött típusok többsége, a kisújszállási, a szolnoki és az okányi sorolható. Kis gyümölcsmérete alapján elkülönül a vadon gyűjtött mezőberényi típus (3. csoport). A negyedik csoportot a viszonylag nagygyümölcsű soroksári típus és az S3B klón alkotja. Legtávolabbi klaszterbe került a legnagyobb gyümölcsméretű Z1 klón (5. csoport), határozottan elkülönülve a többi vizsgált kökénytípustól.

6. KÖVETKEZTETÉSEK

6.1. Kőkényminták fizikai paramétereinek értékelése

A gyűjtött és a termesztett kőkénytípusok gyümölcsseinek mindegyik fizikai és beltartalmi paraméterét statisztikailag külön értékeltük. A természetes élőhelyükön vadon termő bokrok saját gyökéren nevelkedtek, míg a termesztett típusok alanyra szemzettek, szakszerű termesztéstechnológia mellett ültetvényben termesztettek. Bár a lövőpetrii kőkénygyűjteményben vizsgált típusok közül néhány ugyanúgy Békés megyéből származott, mint a mi mintáinknak egy része, de igazolhatóan nem ugyanarról a bokrokról, így nem vizsgálhattuk a termesztésbevonásuk hatását sem a gyümölcsminőségre.

Az általunk vizsgált kőkénytípusok **mérete** széles határok között mozgott. A típusok többségét 2-3 g-os gyümölcstömeg és 14-16 mm-es gyümölcstátmérő jellemezte (18. 19. és 20. ábrák) Ezen adatok megegyeztek Pirc (2002), Radván (2006) és Bandár (2003) által megadott értékekkel, míg felülmúlták Cser (2000) és Marakoglu et al. (2005) mérési eredményeit.

A termesztett kőkényfajtákkal szemben számos követelményt fogalmaztak meg. Ezek közé tartozik a nagy gyümölcsméret (min. 17-18 mm átmérő), a minél nagyobb gyümölcstömeg (min. 3 g). (Zimmer, 2005, 2011; Hortipendium, 2014; Szőke, 2014). A termesztésben lévő klónok közül ezen követelményeknek a soroksári típus (17,7 mm átmérő, 3,7 g gyümölcstömeg), valamint az S3B (18,9 mm átmérő, 3,7 g gyümölcstömeg) és Z1 klónok (23,0 mm átmérő, 7,8 g gyümölcstömeg) feleltek meg. A vadon gyűjtött típusok közül a bélmegyeri minta közelíti meg a kívánt értékeket (15,7 mm átmérő, 2,7 g gyümölcstömeg). Jó szemléltetik ezt a 18. 19. és 20. ábrák. A kőkénytípusok fizikai paraméterek alapján történt csoportosítása (9.1. melléklet) során is jól elkülöníthetők a nagygyümölcsű változatok. A gyűjtött minták közül a bélmegyeri felvette a versenyt a termesztett típusokkal, a csoportosítás során a termesztett D-4, D-6, D-7 és az S2 klónokkal azonos klaszterbe került. A kisebb gyümölcsméretű taxonokkal legfeljebb csak kiemelkedő beltartalmi értékek és kiváló termesztési tulajdonságok (pl. igen nagy és rendszeres termőképesség, kedvező koronahabitus, könnyű betakaríthatóság) esetén érdemes tovább foglalkozni.

A vizsgált típusok közül nagyméretű gyümölcsseivel kitűnt a Z1-es klón, melyet Papp et al. (2011) és Szőke (2014) *Prunus insititia*-ként értékelt. A Surányi (2006) által megadott

Prunus insititia gyümölcsparaméterek a mi adatainktól jelentősen eltérnek. Radván (2006) is vizsgált kökényszilvákat dolgozatában, melyeket ő a *Prunus x fruticans*-hoz sorolt. A Z1 klón gyümölcsseinek általunk mért paraméterei leginkább Radván (2006) eredményeit támasztják alá. A Z1 klón fizikai paramétereiben jól elkülönül a többi kökénytípustól, jól szemlélteti ezt a 9.1. melléklet is.

A kökénynek a természetben számos alfaja, változata megtalálható, melyek igen változatos gyümölcsmérettel, gyümölcsalakkal rendelkeznek (Hortobágyi et al. 1968; Gencsi és Vancsura, 1997; Terpó, 2003). Az egyes változatok között viszonylag kis területen is nagy eltérések lehetnek. Jól bizonyítja ezt a mezőberényi és a bélmegyeri gyümölcsparamétereiben mutatkozó jelentős különbség is (9.1. melléklet). A *Prunus* fajok hibridizációja újabb típusok megjelenésére ad lehetőséget (Stoll és Gremminger, 1986; Surányi, 2006; Zeitlhofer, 2002; Pirc, 2002; Erturk et al. 2009), ezért érdemes lenne tisztázni az értékesnek tűnő genotípusok taxonómiáját.

A gyümölcsök feldolgozása során fontos paraméter a **kőmag aránya**. Az irodalmak szerint (Zeitlhofer, 2002; Beschreibene Sortenliste Wildobstarten, 1999; Bandár, 2003; Surányi, 2006) ez az érték 13% és 25% között változik. Az általunk vizsgált kökénytípusok kőmag aránya nagyon kedvezően alakult (22. ábra). A gyűjtött mintáknál 16-18%, ill. 10% körüli érték volt, a termesztett típusoknál 8% és 12 % közé esett. Különösen kedvező volt ez az érték a Z1-es klónnál (7,86%), melynek alacsony kőmag aránya kiemelkedő gyümölcsméretének köszönhető (20. ábra), hiszen magtömege jelentős (21. ábra). Figyelemre méltó még az S3B klón (9,56%), mely nagy gyümölcstömegének viszonylag kis arányát alkotja kőmagja. A vadon gyűjtött minták közül a bélmegyeri típus kedvező kőmag aránya (9,84%) hátterében viszonylag nagy gyümölcstömege (20. ábra) és kis magtömege (21. ábra) áll. A legalacsonyabb általunk mért kőmag arány-értékek megközelítik a házi szilváknál mért 4-6%-os értéket (Kovács et al. 2012).

A kökénytípusok kőmagjának tömegét csak Radván (2006) értékelte. Az általa vizsgált kökénytípusok **magtömege** 0,26 g és 0,29 g között változott, a *Prunus x fruticans* típusoknál 0,44-0,68 g érték volt. Az általunk vizsgált kökénytípusok közül a vadon termők kisebb magtömeggel rendelkeztek, a mért értékek 0,2 g és 0,35 g közé estek. A termesztett típusoknál leginkább 0,3 g körüli értéket határoztunk meg, kivéve a soroksári típust (0,43 g) és a Z1 klónt (0,6 g). Az általunk mért magtömeg értékek a vadon gyűjtött típusoknál, valamint a termesztett típusok többségénél egybehangzóak Radván (2006) kökényre vonatkozó eredményeivel. A soroksári típusnál és a Z1 klónnál mért adatok Radván (2006) *Prunus x fruticans*-ra vonatkozó eredményeivel van összhangban.

A kökénytípusok **alakindexére** már több publikáció is utal, melyek hasonló értékekről számolnak be. Az általunk értékelt vadon gyűjtött típusok gyümölcsét gömbölyded gyümölcsalak jellemezte, egyedül a kisújszállási bizonyult enyhén megnyúlnak (19. ábra). A termesztett minták többségét azonban a többé (D-7-es, S3B klónok) - kevésbé (Z1, soroksári típusok) lapított gyümölcsalak jellemezte. Cser (2000) kökénymintáinak alakindexe 1,1, Marakoglu et al. (2005) ezen értéke 1,03. Bandár (2003) mintáinak alakindex-értéke pedig 0,94-1,06.

6.2. Kökényminták beltartalmi paramétereinek értékelése

Az irodalmi források szerint a gyümölcsök savtartalma (1,97-2,5%), vízdoldható szárazanyagtartalma 7-10% között változik (Mischke, 1994; Beschreibene Sortenliste Wildobstarten, 1999, Zeithofler, 2002; Pirc, 2002; Buchter, 2002; Marakoglu et al. 2005; Barros et al. 2010; Sikora et al. 2013; Bandár, 2003). Zimmer (2005) termesztett kökényszakái 25-30% vízdoldható szárazanyag-tartalommal rendelkeznek. A magas savtartalmú minták (szolnoki, soroksári típus) kései érésűek, a többi mintánál keményebb húsállomány és erősen savas íz jellemezte. Későbbi szüreti időponttal, érettebb mintákból savtartalmuk kedvezőbben alakult volna, ugyanis az érés és az utóérés során a gyümölcsök savtartalma csökken (Szalay, 2003). A kökény magasabb savtartalmú, mint a házi szilvafajták. A házi szilvafajták titrálható savtartalma néhány kivételtől eltekintve 0,2% és 1% közé esik, de a legmagasabb érték is ritkán múlja felül az 1,2%-os értéket (Kovács et al. 2012).

Vizsgált taxonjaink vízdoldható szárazanyag-tartalma 16,8 Brix% és 26,4 Brix% között alakult. A gyűjtött minták az okányi kivétellel magasabb vízdoldható szárazanyag tartalommal rendelkeztek, mint a termesztett típusok jelentős része (24. ábra). A termesztett taxonok termései közül a D-6 (26,4 Brix %) és a Z1 (24,7 Brix %) eredményei a legmagasabbak. Eredményeinket egyedül Zimmer (2005) publikációja támasztja alá, a többi irodalmi forrás ennél lényegesen alacsonyabb értéket közöl. A gyümölcsök ezen paraméterét számos tényező befolyásolja, mint például a gyümölcsök érettsége, az adott év csapadék és hőmérsékleti viszonyai, termesztéstechnológia (Szalay, 2003). A vizsgált kökénytípusok vízdoldható szárazanyag-tartalom-értékei meghaladták a házi szilvafajták többségére jellemző értéket (14-20 Brix%) (Kovács et al. 2012; Molnár et al. 2014).

A gyümölcsök ízét nagymértékben befolyásolja a savak mennyisége, minőségi összetétele és a cukortartalomhoz viszonyított aránya (Szalay, 2003). A vizsgált minták közül a legkedvezőbb a bélmegyeri, mezőberényi és kisújszállási minták **cukor/sav aránya** (értéke

15-18). A legkevésbé savas gyümölcsökkel a bélmegyeri minták rendelkeztek (25. ábra). A termesztett típusok cukor/sav arány értékei nagyon szélsőséges határok között mozogtak (8,8-26,9). Kiemelkedő volt a D-6 gyümölcsmintájának a cukor/sav aránya (értéke 26,9), míg legkedvezőtlenebb a soroksári, okényi és szolnoki típusé (értékek: 8,8;11,3; 10,7) és az S2 klóné (értéke 13,8). A többi taxon cukor/sav aránya 16,3 és 20,1 érték között változott. A kökénynél nem állt rendelkezésünkre irodalmi forrás, mely ezt a paramétert értékelte, ezért a házi szilvafajtáknál közölt irodalmakat vehetjük alapul. A házi szilvafajtáknál a cukor/sav arány Molnár és munkatársai (2014), valamint Kovács és munkatársai (2012) szerint nagyon tág értékek között mozog. Vangdal (1980) szerint az elvárható érték 10, míg Kadar (1999) szerint 15 (Molnár et al. 2014). Ha a Kadar (1999) által közölt értéket vesszük alapul, akkor a szolnoki, okányi és a soroksári típusok, valamint az S2 klón kivételével valamennyi kökénytípus eléri ezt.

A gyümölcsökben található bioaktív komponensek közül a **polifenoltartalmat** határoztuk meg. A gyűjtött és a termesztett típusok mintáit összevetve (26. ábra) megállapíthatjuk, hogy a termesztett klónok polifenoltartalma néhány kivételtől eltekintve magasabb. A **gyűjtött** minták közül a szolnoki minta rendelkezik a legnagyobb polifenol tartalommal (4240 mg/l), míg a legcsekélyebb értéket a bélmegyeri mintának mértünk, 2222 mg/l mennyiséget. A **termesztett** típusok közül az S2 klón kiemelkedő eredményt ért el (5302 mg/l), amire számítottunk a már korábbi vizsgálatok eredményei alapján.

Az irodalmi források szerint a kökény polifenoltartalma 861,9-8583 mg/l (Radván, 2006; Papp et al. 2011; Sikora et al. 2013; Jablonska-Rys et al. 2009; Denev et al. 2013). A mi adataink leginkább Sikora et al. (2013), Jablonska-Rys et al. (2009) és Radván (2006) eredményeivel egyeznek, felülmúlják Papp et al. (2011) eredményeit és alulmaradnak Denev et al. (2013) eredményeitől. Mi is felfigyeltünk Radván (2006) és Papp et al (2011)-hoz hasonlóan a kisgyümölcsű változatok (mezőberényi) viszonylag magas, míg nagygyümölcsű változatok (S3B, soroksári típus), valamint a valószínűleg eltérő genetikai állományú Z1 klón viszonylag alacsony polifenoltartalmára. A nagygyümölcsű változatok alacsony polifenol-értékének oka lehet, hogy nagyobb térben oszlanak el a polifenolok, mint egy kisebb hústömeggel rendelkező faj esetén. Kisebb helyen nagyobb mennyiségben tudnak koncentrálni a hasznos elemek.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban vadon termő és termesztett kökénytípusok gyümölcseit értékeltem. 5 taxonról természetes körülmények közül gyűjtöttük a mintákat, amelyek főleg az ország délkeleti részéről kerültek begyűjtésre, a további 6 mintánk pedig Szőke Ferenc, nemesítő magányültetvényének nemesített kökényfajtaiból származott, Lövőpetriből (Magyarország észak-nyugati tájegységéről), egy pedig a soroksári szilva fajtagyűjteményből. Vizsgáltuk a növények terméseinek fizikai paramétereit (hosszúság, átmérő, tömeg, magtömeg, alakindex, kőmagarány) és beltartalmi tulajdonságait (sav-, cukortartalom, sav/cukor arány, vízdoldható szárazanyag mennyiséget és az összes polifenol tartalmát). Vizsgálatainkat a Budapesti Corvinus Egyetem Gyümölcstermő Növények Tanszék Gyümölcsanalitikai laboratóriumában végeztük el. Elért eredményeinket külföldi és hazai szakirodalmi adatokkal vetettük össze.

Dolgozatom célja, a kökény nemesítés előtérbe helyezése, a további kutatások serkentése és a már megkezdett munkák folytatása. Egy új választékbővítő gyümölcs nemesítésének lehetőségét előremozdítani, vagy egy esetleges funkcionális élelmiszer pozitív egészségmegőrző hatásaira a figyelmet felhívni.

Az általunk vizsgált kökénytípusok mérete széles határok között mozgott. A termesztésben lévő klónok közül a nagy gyümölcsmérettel és gyümölcstömeggel szemben támasztott követelményeknek a soroksári típus és az S3B és Z1 klónok felelnek meg. A vadon gyűjtött minták közül egyedül a bélmegyeri közelíti meg a kívánt értékeket. A Z1-es klón elsősorban nagy gyümölcsméretével hívta ki a figyelmet, azonban ennek pontos taxonómiai háttere tisztázatlan.

Kökénymintáink titrálható savtartalma néhány kivételtől eltekintve 1% és 1,5 % közé esett, tehát mérési eredményeink többnyire alulmaradtak az irodalmakban közölt értékektől. A magas savtartalmú minták (szolnoki, soroksári típus) kései érésűek, későbbi szüreti időpont kedvezőbben hatott volna a savtartalom alakulására. Vizsgált kökénytípusaink vízdoldható szárazanyag-tartalma 16,8 Brix% és 26,4 Brix% között alakult. A termesztett taxonok termései közül a D-6 (26,4 Brix %) és a Z1 (24,7 Brix %) eredményei a legmagasabbak. Polifenoltartalmat vizsgálva a szolnoki minta (4240 mg/l) és az S2 klón (5302 mg/l) emelhető ki leginkább. A legcsekélyebb értéket a bélmegyeri minták esetében mértük.

Íz tekintetében, elsősorban magas cukor/ sav aránya miatt hívta fel magára a figyelmet a D-6-os klón. Rendkívül magas szárazanyag-tartalom jellemző rá, azonban méret tekintetében elmarad a termesztett fajtáktól. A fizikai paraméterekben jeleskedő Z1-es klón

beltartalmilag kissé elmarad a többi klón mögött, bár szárazanyag- tartalma számottevő, de polifenoltartalma elég csekély.

Mivel következtetéseinket csak egy évnyi kutatómunka eredményét tükrözik. Érdeemes további vizsgálatokat végezni, melyek már kiterjednének a vadon gyűjthető típusok diverzitásának értékelésére. Ezek alapján választ kaphatnánk arra, hogy az egyes termőhelyekről származó típusok közti fizikai és beltartalmi eltérések a különböző típusból adódódnak vagy esetleg ökológiai háttere van.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Bandár J. 2003, Szováta környékén termő kökénytípusok értékelése. Szent István Egyetemen készült szakdolgozat.
2. Barros, L., Carvalho, A. M., Moralis, J. S., Ferreira, I. C.F.R. 2010. Strawberry-tree, blackthorn and rose fruits: Detailed characterisation in nutrients and phytochemicals with antioxidant properties. Food Chemistry. 120. p. 247-254.
3. Bartha D. 1997. Fa- és cserjehatározó, Budapest. Mezőgazda Kiadó.
4. Bartha, D. 1998. Magyarország fa- és cserjefajai, Budapest, Mezőgazda Kiadó.
5. Berénymet, 2014. <http://berenymet.polarnet.hu/wxtrends.php>
6. Bernáth J. 2013. Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
7. Beschreibende Sortenliste Wildobstarten. 1999. Bundessortenamt. Hannover. p. 106-108.
8. Bognár S., Huzián L., 1979. Növényvédelmi állattan. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó.
9. Bolliger/Erben/Grau/Heubl 1998. Cserjék. Budapest. Magyar Könyvklub.
10. Buchter, H. 2002. Klar wie Schnee. Obst und Garten. 1. p. 7.
11. Busch, P. 1990. Schalen bieten der Tierwelt reichlich Nahrung. Obst und Garten. 11. p. 158.
12. Codex Alimentarius 3-1-558/93: Élelmiszerek vízzeloldható szárazanyag-tartalmának meghatározása.
13. Csapody I., Csapody V., Rott F. 1966. Erdei fák és cserjék. Budapest. Országos Erdészeti Egyesület.
14. Cser B. 2000. A vadrózsa (*Rosa spp.*), a galagonya (*Crataegus spp.*) és a kökény (*Prunus spinosa*) termesztésbe vonásának lehetősége. Szent István Egyetemen készült szakdolgozat.
15. Denev, P., Lojek, A., Ciz, M., Kratchanova, M. 2013. Antioxidant activity and polyphenol content of Bulgarian fruits. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 19 (No 1). p. 22-27.
16. Domokos J. 1961. Díszfák és díszcserjék. Budapest. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola.
17. Erturk, Y., Ercisli, S., Maghradzes, D., Orhan, E., Agar, G. 2009. An assessment of genetic variability and relationships among wild-grown blackthorn (*Prunus spinosa* L.) plants based on RAPD markers. In. Genetics and Molecular Research 8 (4). p. 1238-1244.

18. Ficzek G. 2012. Hazai alma- és meggyfajták humán egészségvédő és felhasználhatósági értékei gyümölcsanalízis alapján. BCE KTK. PhD dolgozat.
19. Főmterv. 2012. Békés-megyei ivóvízminőség-javító program. Előzetes Vizsgálati Dokumentáció. <http://2010-2014.kormany.hu/download/1/27/90000/bekes%20megyei%20vizellato%20magyar%20nyelvu.pdf>
20. Gazdasági Program Kisújszállás, 2014.
http://www.kisujszallas.hu/files/gazdasagi_program_2010_2014.pdf
21. Gencsi L., Vancsura R. 1992. Dendrológia Erdészeti növénytan II. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 501-504.
22. Gironés-Vilaplana, A., Baenas, N., Villano, D., Moreno, D. A. 2014. Iberian-American Fruits Rich in Bioactive Phytochemicals for Nutrition and Health. Alicante. Spanyolország. LIMENCOP S.L. p. 15-19.
23. Gulyás A. 2011. Tájékoztató a Mezőberény környezeti állapotának alakulásáról.
http://www.mezobereny.hu/adattar/Kozerdeku/Kornyezeti_Allapotarol_tajekoztato_2011.pdf
24. Hegedűs A. 2013. A csonthéjas gyümölcsök antioxidáns hatásában megnyilvánuló genetikai variabilitás jellemzése. Akadémiai Doktori Értekezés.
25. Heinrich T. 1999. Gyümölcslevek, gyümölcsborok, ecet és likőrök házi készítése. Budapest. HOGYF EDITIO.
26. Hortipendium. 2014. <http://www.hortipendium.de/Schlehen>
27. Hortobágyi T., Kiss I., Pál M., Pócs T., Simon T. 1968. Növénytan II. (Növényrendszertan és növényföldrajz) Budapest. Tankönyvkiadó.
28. Horváth Cs. 2006. A polgármester kőkényei In: Kertészet és Szőlészet 45. szám p: 8.
29. Horváth Cs. 2012. Kőkényültetvény született In: Kertészet és Szőlészet 39. szám p: 6-8.
30. Horváth Z., Gyuricza Gy. 2012. Okány terület: komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat jelentése (szénhidrogén).
http://www.mbfh.hu/gcpdocs/201210/okany_103_2011_ch_erzenysegi_jelentes_mellekletekkel.pdf
31. Ilcsi, 2014. Ilcsi Szépítő Fűvek Biokozmetikai Kft.
<http://www.ilcsi.com/gyogynoveny/kokeny/>
32. Jablonska-Rys, E., Zalewska-Korona, M., Kalbarczyk, J. 2009. Antioxidant capacity, ascorbic acid and phenolocs content in wild edible fruits. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. 17 (2). p. 115-120.

33. Kovács Sz. 2001. Kőkény. In G. Tóth M. (szerk.). Gyümölcsészet. Nyíregyháza. Primom Kiadó. p. 451-453.
34. Kovács Sz., Molnár Á., Szenci Gy., Tóth M. 2012. Commercial varieties of European plums grown in Hungary, a comparison of promising foreign varieties with the wildery grown traditional ones. In. International Journal of Horticultural Science. 18 (2). p. 15-22.
35. Kövizig, 2014. <http://www.korkovizig.hu/04-vizrajz/04-hidrometeorologia/03-evi-csapadekadatok/evi-csapadekadatok.php>
36. Marakoglu, T., Arslan, D., Özcan, M., Haciseferogullari, H. 2005. Proximate composition and technological properties of fresh blackthorn (*Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur.)) fruits. Journal of Food Engineering. 68. p. 137-142.
37. Mischke, W. 1994. Vom Geist des Schlehdorns. Obst und Garten. 12. p. 474-475.
38. Molnár Á. M., Ladányi M., Kovács Sz. 2014. Magyar és német szilvafajták (*Prunus domestica* L.) gyümölcsminőségének értékelése érzékszervi bírálattal és laboratóriumi vizsgálatokkal. In. Kertgazdaság. 46. évfolyam 3. szám. p. 8-16.
39. Műnker, G. J. 1996. Bogyósok, vadon termő zöldségnövények, gyógynövények. Budapest. Magyar Könyvklub.
40. OMSZ, 2014.
http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/varosok_jellemzoi/Szolnok/
41. ÖKO Rt., 2004. Közép Tisza vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség.
http://ktvktvf.zoldhatosag.hu/vasarhelyi/Bivaly_to/Bivaly_to_06.htm#_Toc72721865
42. Pap E. 2000. A kőkény. In. Kertészet és Szőlészet 50. évf. 40. szám p. 20.
43. Papp N., Szőke F., Szabó Z., Nyéki J., Stefanovits-Bányai L., Hegedűs A. 2011. Preliminary evaluation of selected *Prunus spinosa*, *Prunus insititia* and *Prunus spinosa* x *Prunus domestica* genotypes for their nutraceutical properties. International Journal of Horticultural Science. 17 (4-5. p. 19-22.
44. Pirc, H. 2002. Wildobst im eigenen Garten. Apfelbeere, Schlehdorn, Kornelkirsche & Co. Stuttgart. Leopold Stocker Verlag. p. 100-102.
45. Plan-net.hu. 2009. Integrált Városfejlesztési Stratégia.
http://www.terport.hu/webfm_send/3787
46. Polunin O. 1981. Európa fái és bokrai. Budapest. Gondolat.
47. Radovanovic, B. C., Andelkovic, A. S. M., Radovanovic, A. B., Andelkovic, M. Z. 2013. Antioxidant and antimicrobial activity of polyphenol extract from wild berry fruits grow in southeast Serbia. Tropical Journal of Pharmaceutical Research. 12 (5). p. 813-819.

48. Radván, L. 2006. Húsos som (*Cornus mas* L.), kökény (*Prunus spinosa* L.) és kökényszilva (*Prunus insititia* L. és *Prunus x fruticans* (Weihe) R. et Cam.) taxonok értékelése élelmiszeripari és termesztetőségi szempontok alapján. BCE KTK. Diplomamunka.
49. Rápóti J., Romváry V. 1990. Gyógyító növények. Budapest. Medicina Könyvkiadó Zrt.
50. Ruiz-Rodriguez, B. M., Ancos, B., Sanchez-Moreno, C., Fernandez-Ruiz, V., Sanchez-Mata, M. C., Camara, M., Tardío, J. 2014. Wild blackthorn (*Prunus spinosa* L.) and hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.) fruits as valuable sources of antioxidants. *Fruits*. 69. p. 61-73.
51. Salamon P. 2000. A kökény a szilvahimlő vírus veszélyes forrása. In. *Kertészet és Szőlészet* 49. évf. 26. szám p. 16.
52. Schmidt G., Tóth I. 2004. Díszfaiskola. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 589-591.
53. Sikora, E., Bieniek, M., Borczak, B. 2013. Composition and antioxidant properties of fresh and frozen stored blackthorn fruits (*Prunus spinosa* L.). *Acta Svi. Pol., Technol. Aliment.* 12 (4). p. 365-372.
54. Singleton V. L., Rossi J. A. (1965): Colometry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid "reagents". *Am. J. Enol. Vitic.*, 16. p. 144–158.
55. Sipos B. Z. 2002. Elfelejtett növényeink In. *Kertészet és Szőlészet* 52. évf. 35. szám p: 12-14.
56. Soroksári Botanikus Kert. 2014. <http://sorbotkert.hu/elohelyek/#.VFjFcvl5NJ8>
57. Stoll, K., Gremminger, U. 1986. Besondere Obsarten. Vom Rechtum selter, südländischer und wildwachsender Früchte. Eugen Ulmer GmbH. p. 87-89.
58. Surányi D. 1985. Kerti növények regénye. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó.
59. Surányi D. 2006. Szilva. Budapest. Mezőgazda Kiadó Kft.
60. Szalay L., Halmágyi L. 1998. Gyógyító mézek és mézelő gyógynövények. Budapest. Magyar Méhészek Egyesülete.
61. Szalay L. 2003. Gyümölcsfejlődés és –érés. In. Papp J. (szerk.) 1. Gyümölcstermesztési alapismeretek. Mezőgazda Kiadó. Budapest. p. 203-209.
62. Székely F. 2006. Népi gyűjtögetés Vadasdon. Kriza János Néprajzi Társaság Évkönyve. http://www.sulinet.hu/oroksegtar/data/kulhoni_magyarsag/2010/ro/kriza_tarsasag_evkonyv_06/pages/017_Nepi_gyujtogetes.htm
63. Szőke F. 2014. A kökény termesztési lehetőségei. „A bogyós gyümölcsök termesztésének helyzete, kilátásai, fejlesztési lehetőségei és korlátai” szakmai tanácskozáson elhangzott előadás. BCE KTK Budapest. 2014. 09.11.

64. Takács V. 2008. Útfásítások közlekedésbiztonsági vizsgálata a Sopron-Fertőd Kistérség területén. Nyugat Magyarországi Egyetem. Erdőmérnöki Kar. PhD dolgozat.
65. Terebess G. 2014. <http://terebess.hu/tiszaorveny/vadon/kokeny.html>
66. Terpó A. 1987. Növényrendszertan az ökonómbotanika alapjaival II. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó.
67. Terpó A. 2003. A mérsékelt égövi gyümölcsfajok rendszertani és növényföldrajzi áttekintése. In: Papp, J. (szerk.). 1. Gyümölcstermesztési alapismeretek. Mezőgazda Kiadó. Budapest. p. 45-47.
68. Tóth E., Surányi D. 1980. Szilva. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó.
69. Tóth I. 2012. Lomblevelű dísfák és díszcserjék kézikönyve. Budapest. Tarkavirág Kft. p. 456.
70. Tuba Z., Szerdahelyi T., Engloner A., Nagy J. 2007. Botanika II-III. Budapest. Nemzeti Tankönyvkiadó.
71. Turcsányi G. 2001. Mezőgazdasági növénytan. Budapest, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó.
72. Zeitlhofer, A. 2002. Die obstbauliche Nutzung von Wildobstgehölzen. Diplomarbeit. http://www.kuegler-textoris.de/Wildobst_Diplomarbeit_Zeitlhofer_2002.pdf
73. Zimmer, J. 2005. Schlehen-Grossfrüchtige Sorten aus Ahrweiler. Kleinbrennerei-Fachinformationen für die Obst- und Getreidebrennerei. 05. p. 4-6.
74. Zimmer, J. 2011. Die Schlehe (*Prunus spinosa*). DLR Rheinpfalz - Kompetenzzentrum Gartenbau. Rheinbach.

Ábrajegyzék:

1.ábra http://en.wikipedia.org/wiki/Prunus_spinosa

4.ábra <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/rosa/prunu/prunspiv.jpg>

5.ábra <http://www.homoktovis.hu/termekek/kokeny-instant-tea.html>; <http://aldos.blog.hu/>;
<http://www.provitamin.hu/mehes-mezes-kokeny-harsfavirag-szorp-c720-p62089.html>

6.ábra <http://csallo.hu/palinkak/kokeny-palinka>;
<http://www.edenkert.hu/gyumolcs/gyumolcs-az-asztalon/keszitsunk-kokenylikort-karacsonyra-/2528/>

8.ábra http://www.arboretum.sav.sk/files/image/FOTO_GENOFOND/PRUNUS-PSEODOCYDONIA-PSEUDOSASA/Prunus_spinosa_Plana1.jpg;

<http://www.bluebellnursery.com/catalogue/trees/Prunus/P/3123>

9.ábra http://www.ilcsi.com/termek/meggy_kokeny_habkrem/;

http://www.salontechgepek.hu/termek/kokeny-kamilla_tonik.html

10.ábra <http://www.hortipendium.de/Nittel>

11.ábra <http://www.hortipendium.de/Nittel>

12.ábra <http://www.hortipendium.de/Nittel>

13.ábra <http://www.hortipendium.de/Merzig>; <http://www.hortipendium.de/Nittel>