



A KISALFÖLDI FACÉLIAVETÉSEKBEN ALKALMAZOTT GAZDÁLKODÁSI MÓDSZEREK FELMÉRÉSE

DUNAI ÉVA - KUKORELLI GÁBOR - PINKE GYULA

Széchenyi István Egyetem,

Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, Mosonmagyaróvár

ÖSSZEFOGLALÁS

A kisalföldi régióban jelentős a facélia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) vetőmagtermesztése. Kutatásunk során a facéliavetésekben az utóbbi három évben alkalmazott gazdálkodási módszereket mértük fel online kérdőív segítségével, 50 gazdálkodó bevonásával. Tanulmányunk feltárta, hogy a megkérdezett gazdaságok jelentős részében a vetésforgó kedvelt eleme ez a kultúrnövény, melyet döntően kalászosok után vetettek, leggyakrabban március 10 és 20 között, 8-10 kg/ha vetőmag felhasználásával, gabona-sortávolságra. A legkedveltebb fajták a *Lilla* és az *Angelia* voltak. A növényáplálásban az NPK műtrágyák mellett a bór-tartalmú lombtrágyák voltak népszerűek. A megkérdezett gazdaságok mindegyikében a kétmenetes betakarítást alkalmazták. A gazdaságok 60%-a alkalmazott vegyszeres gyomirtást, de csak 35%-uk volt megelégedve az engedélyezett gyomirtó szerek hatékonyságával. A termesztek többsége (~70%) szerint megnehezíti a növényvédelmet a linuron herbicid-hatóanyag kivonása, mindazonáltal hasonló arányban úgy vélik, hogy a gyomfészű kiválthatja a vegyszeres gyomirtást a facéliában. Eredményeink azt sugallják, hogy a gazdák nyitottak a teljesen vegyszermentes facélia termesztés-technológia bevezetése iránt, ami egy környezetkímélő megoldás lehet a kultúrnövény gyomszabályozásában.

Kulcsszavak: facélia, mézontófü, agrotechnika, növénytermesztés, mechanikai gyomszabályozás, vegyszermentes termesztéstechnológia, Kisalföld

BEVEZETÉS

Magyarország a nyugat-európai piac számára már több évtizede állít elő kiváló minőségű mézontófű vagy más néven facélia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) vetőmagot. Az 1970-es években kezdődött a növény nagyüzemi termelése. Magtermesztésének hazai központja a Kisalföldön található, az előállított vetőmagmennyiség több mint fele ebből a régióból kerül ki (*Godáné Biczó és Magyar 1999, Nagy 2019, Nagy 2021, Pinke et al. 2021, Dunai és Pinke 2023*). A természetöterület hozzávetőlegesen 1 500 és 11 000 ha között ingadozott az elmúlt 20 évben (*Nagy és Radics 2021, Nagy 2021*). A hazai mézontófű-szaporítás a nyugat-európai növénytermesztés elővetemény-igényét igyekszik kielégíteni, emiatt a világpiaci kereslet ingadozására érzékenyen reagál (*Benke 2015, Nagy és Radics 2021, Dunai és Pinke 2023*).

Vetőmagtermesztése mellett nő a jelentősége zöldtrágyanövényként, zöldtrágya-keverékek alkotóelemeként a zöldítés és AKG programoknak köszönhetően (*Gyórfy 2017, Kádár 2019, Nagy és Radics 2021, Dunai és Pinke 2023*). Magyarországon és Európában sok keverék tartalmazza összetevőként (*Nagy és Radics 2021*), jelentősen javíthatja a talajok szerkezetét (*Bacq-Labreuil et al. 2019*). További előnye, hogy növeli a talajok szervesanyag-készletét, miközben csak gyenge allelopatikus hatást fejt ki a kultúrnövények csirázására (*Kliszcs et al. 2023*). Javasolják őszi és tavaszi kalászosok, burgonya, cukorrépa, kukorica, zöldségkultúrák elé zöldtrágyaként, méhlegelő és vadlegelő keverékekbe, ültetvényeknél sorköztakaró és mulcskeverékekbe, szántóföldi szegélyvetésekbe, hosszabb ideig fenntartott beporzósávokba, biztosan kifagyó növényként mulcsvetésbe (*Nagy és Radics 2021, Dunai és Pinke 2023*). A klímaváltozás, az emelkedő inputanyag árak és a kiszámíthatatlan piaci viszonyok miatt egyes intenzív kultúrák termesztési kockázata megnövekedett, ezért nagyobb teret kell kapnia az olyan kiskultúráknak, mint a facélia. A növény termesztése nemcsak a jövedelmezőség, hanem környezettudatosági szempontok miatt is fontos (*Szabó et al. 2016*).

A mézontófű talajra nem igényes, az egész ország területén – a zord fekvésű, nehezen felmelegedő talajokat kivéve – sikeresen termesztethető (*Boros 1975, Horváth 2001, Nagy és Radics 2021*). A mélyrétegű, jó vízgazdálkodású, tápanyagban gazdag, középkött, semleges vagy enyhén lúgos kémhatású erdő-, vályog- és csernozjom- talajokon kiváló termést hoz (*Horváth 2001, Schmidt 2005*). Sótűrése gyenge, így termesztése szikes talajokon nem javasolt (*Özkan 2021, Acikbas és Ozyazici 2022*). A mérsékelt meleg,

csapadékos időjárás kedvez számára a virágzás idejéig. A csapadék mennyisége befolyásolja a termésmennyiségét. Megtermékenyülés után az aszályos időjárásra már kevésbé érzékeny (Nagy és Radics 2021). Az éghajlati és talajviszonyokat egyaránt képes kompenzálni, de terméseredményét nemcsak a környezeti feltételek, hanem a műveleti eljárások is meghatározzák (Nagy és Radics 2021).

Kis hektárköltséggel, nagy biztonsággal termesztető növény, rövid tenyészidővel, mely a vetésforgóba jól beilleszthető. Tápanyagigénye alacsony, termesztése peszticidek nélkül is kivitelezhető, ökológiai termesztésre alkalmas (Nagy és Radics 2021). A vegetációs időszakban a gyomosodás elleni védekezésen kívül egyéb növényvédelmi munkát nem igényel, a kártevők és a kórokozók jelentős károkat nem okoznak (Boros 1975, Gyulai és Botta 2011). A vetést követően a kultúrnövény csírázása elhúzódó, kezdeti fejlődése vontatott, emiatt ebben az időszakban nagyon érzékeny a gyomosodásra (Horváth 2001, Schmidt 2005, Kádár 2019; Pinke et al. 2021). A termesztés során az állomány gyommentessége alapkövetelmény, ugyanis magja nehezen tisztítható a gyommagvaktól (Kádár 2019, Pinke et al. 2021).

Az 1990-es évekig jobbra csak a szerződéshez jutott szövetkezetek termelhették a facéliát, ami akkoriban kiváltságnak számított, és némi misztikum is övezte a termesztés fontos részleteit (Nagy 2019). Napjainkban már számos szakkönyvben hozzáférhető a facélia magtermesztésének technológiája (Binnyei 2000, Horváth 2001, Schmidt 2005, Nagy és Radics 2021, Futó 2022), de a gyakorlatban ténylegesen alkalmazott gazdálkodási módszerekről ezidáig nem történt felmérés. Jelen dolgozatunk célja, hogy egyfajta hiánypótlásként bemutassuk a facéliavetésekben alkalmazott gazdálkodási módszereket abban a földrajzi régióban, ahol a vetőmag-előállítás több, mint fele napjainkban is zajlik.

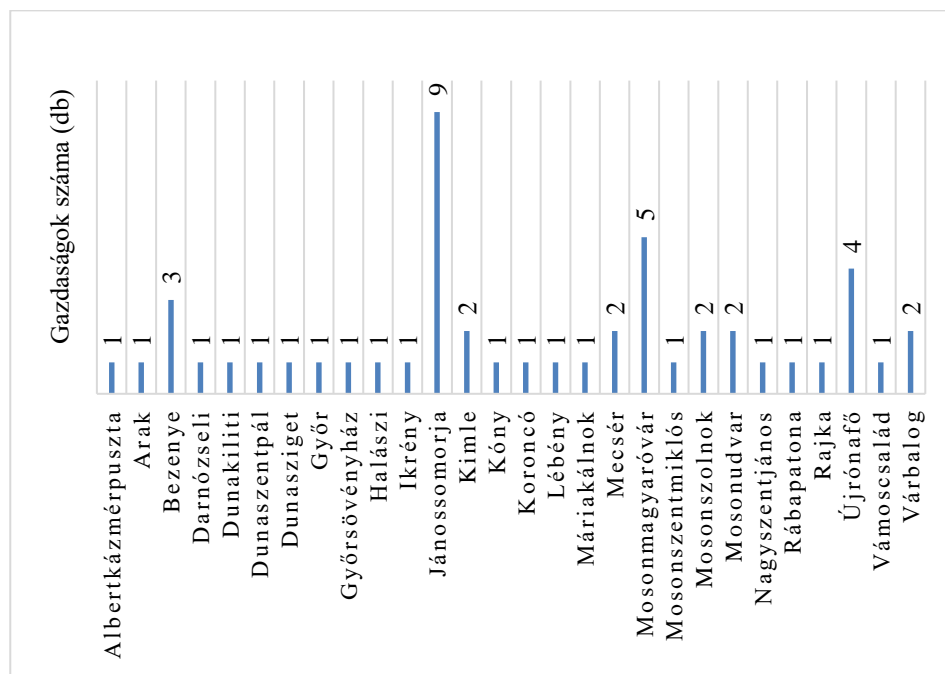
ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás 2022. szeptember 21. napján indult és 2022. december 29. napján fejeződött be, mely egy általunk szerkesztett, 48 kérdést tartalmazó kérdőívből állt. Ezen időszak alatt nyitva álló kérdőívet 50 kisalföldi, facéliatermesztéssel foglalkozó gazdálkodó töltötte ki, Google-úrlap segítségével, online módon.

Kérdőívünk többek között az alábbi elemeket tartalmazta az elmúlt három évre (2020-2022) vonatkozóan: gazdaságra vonatkozó adatok; termesztésre vonatkozó általános

adatok; facélia fajta neve; vetésidő; sortávolság; vetőmagmennyiség; elővetemény; utóvetemény; kijuttatott tápanyag mennyisége; felhasznált herbicidek; mechanikai gyomirtások száma; betakarítás módja; termésátlagok. A felmérés során kitértünk a gyomszabályozási eljárásokra vonatkozó kérdésekre, annak érdekében, hogy egy átfogó képet kapjunk a facéliában alkalmazott gyomszabályozási technológiákról is. Arra a kérdésre is kerestük a választ, hogy a gazdálkodók mennyire nyitottak a mechanikai gyomszabályozás lehetőségeire, hiszen ma már elvárt a peszticid-csökkentett vagy vegyszermentes termesztéstechnológiák alkalmazása.

A válaszadók az 1. ábrán látható települések határában gazdálkodnak, gazdaságuk központja ezeken a településeken található meg. Az 50 növénytermesztő 28 kistelepülési település környékén végzi a mezőgazdasági tevékenységet.

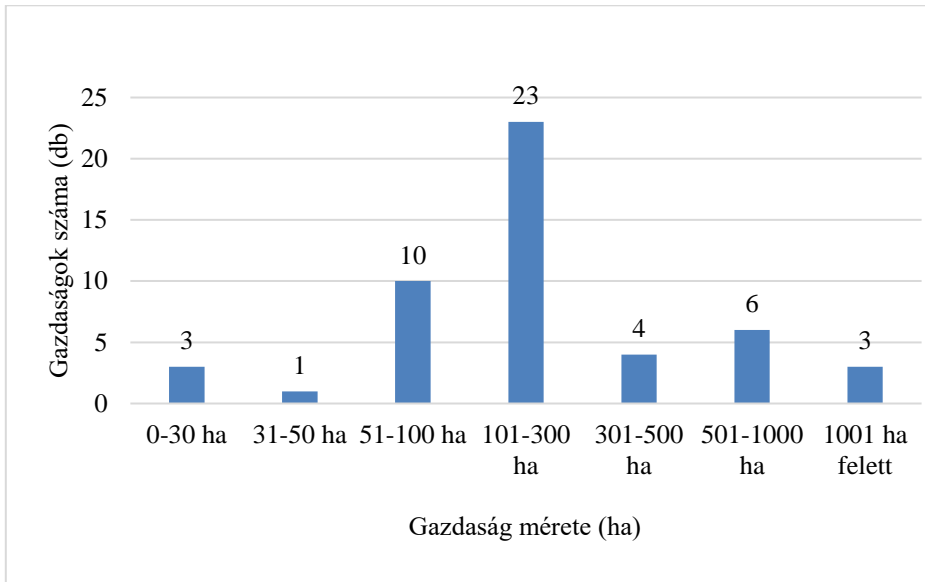


1. ábra: A gazdaságok központjainak településenkénti eloszlása (2020-2022)

Figure 1: Distribution of farm centres by municipalities (2020-2022)

A gazdaságok méretüket tekintve változatosak voltak (2. ábra). 30 hektár alatti (6%) területen gazdálkodó termelő ugyanúgy volt a kitöltők között, mint 1001 hektár feletti

(6%) területen gazdálkodó. Legtöbben (46%) 101-300 hektár közötti nagyságú területen végeznek növénytermesztést.



2. ábra: Kérdőívet kitöltő gazdaságok mérete (2020-2022)

Figure 2: Size of farms by the phacelia growers who completed the questionnaire (2020-2022)

A kérdőív kitöltőinek közel fele családi gazdálkodóként dolgozik, de egyéb gazdasági formákban (őstermelő, e.v., bt., kft., rt., szövetkezet) is tevékenykednek. A kérdőív kitöltőinek 2%-a kevesebb, mint öt éve gazdálkodik. A válaszadók 16%-a 5-10 éve, 28%-a pedig 11-20 éve folytat mezőgazdasági tevékenységet. Legtöbben (30%) 21-30 éve gazdálkodnak, 24% pedig már több, mint 30 éve dolgozik ezen a területen. A gazdálkodók több, mint a fele legalább 20 éve foglalkozik növénytermesztéssel. Minden kitöltő minimum három éve foglalkozik facéliatermesztéssel. Legkevesebben 3-5 éve termesztik a növényt, ami a kitöltők 18%-a. Legtöbben (30%) pedig 6-10 éve foglalkoznak a növény termesztésével. Ugyanannyian (26-26%) vetik 11-20 éve és 20 évnél régebb óta. A gazdák több, mint a felének legalább 10 éves tapasztalata van a kultúrnövény termesztését illetően. A kitöltők 78%-a (39 gazdálkodó) konvencionális gazdálkodást folytat, 22% pedig (11 gazdálkodó) vegyes vagy ökológiai gazdálkodás kereteiben termesztik a növényt.

Az 50 válaszadó közül két fő (4%) 25 év alatti, 17 fő (34%) 26-40 év közötti volt. Legtöbben, 19-en (38%) a 41-60 év közötti korosztályból kerültek ki. 12 válaszoló (24%) 60 év feletti életkorú volt.

A kérdőív kitöltői közül három gazdálkodó (6%) szakmunkásbizonyítvánnyal rendelkezik, 19 fő (38%) középfokú intézményben (szakközépiskola/gimnázium), 28 fő (56%) pedig felsőfokú intézményben (egyetem/főiskola) végzett. Ebből növényvédő szakmérnök/növényorvos végzettséggel 10 válaszoló (20%), PhD fokozattal pedig négy válaszadó (8%) rendelkezik. A termelők több, mint felének felsőfokú végzettsége van.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Termesztési cél

A kérdőívet kitöltő gazdálkodók 100%-a elsősorban vetőmagtermesztés céljából állította elő a facéliát. A vetőmag-előállítás mellett 6 gazdálkodó méhlegelőként is vetette már az évek során, 11-en zöldtrágyaként is alkalmazták már talajjavítás céljából és egy termelő zöldtakarmánnyként is kipróbálta. Méhészeti szempontból fontos növényünk, kiváló méhlegelő (Kirk 2005, Farkas és Zajác 2007, Popovic et al. 2020, Dunai és Pinke 2023). Ezt igazolja, hogy a megkérdezett gazdaságok 58%-a esetében minden facéliatábla mellé telepítettek kaptárokat a méhészek, 16%-uknál pedig a táblák több, mint a fele mellé. A gazdaságok 18%-ánál kevesebb, mint a fele mellé kerültek méhkaptárok. Mindössze a gazdaságok 8%-a válaszolta azt, hogy egyáltalán nem biztosított méhlegelőt a méhészek számára.

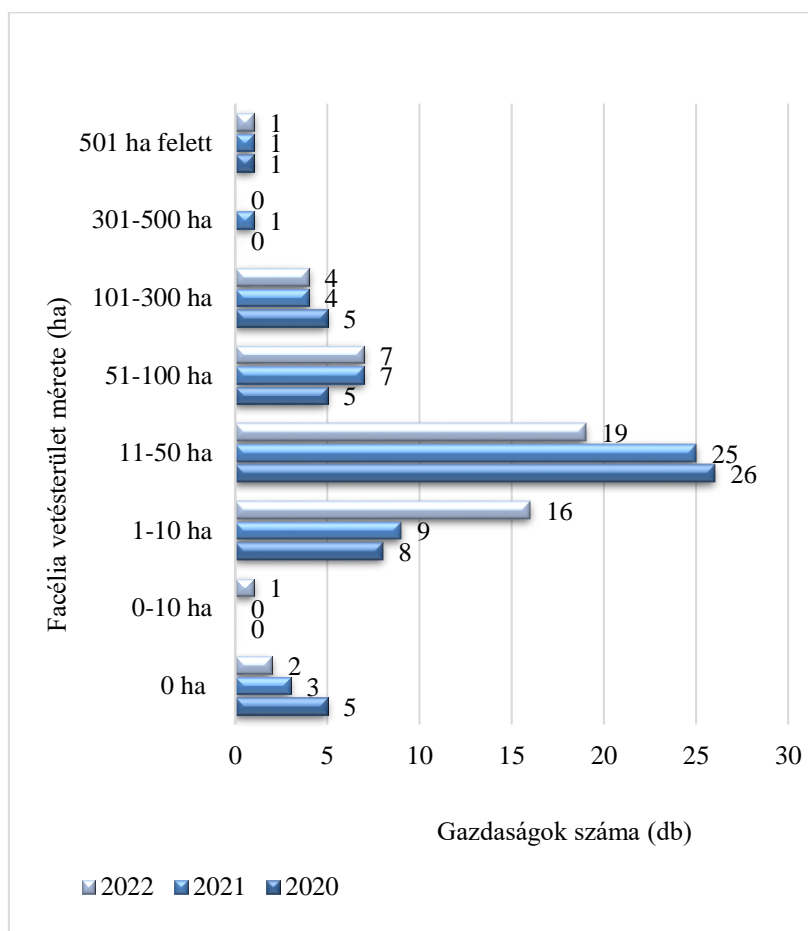
A facéliatermesztés mérete és helye a vetésváltásban

A 3. ábrán látható a facélia vetésterületének alakulása a kérdőívet kitöltő gazdálkodók körében, az elmúlt három évben (2020-2022). A termesztők több, mint a fele azért kedveli ezt a növényt, mert egyszerű a termesztése, nincs vele sok munka, vagy azért termeszt, mert egyszerűen kedveli ezt a szemet gyönyörködtető, kellemes illatú növényt. A válaszadók közel 30%-a úgy nyilatkozott, hogy a facéliatermesztés nagyon jövedelmező és ez is közrejátszik abban, hogy ezt a kultúrnövényt is beillesztette a vetésváltásba. Néhányan a méhészek kérését kielégítve, vagy pedig megszokásból vetik évről-évre. A gazdák 70%-ának szüksége van a vetésváltásában erre a tavaszi kultúrára. A kérdőív kitöltőinek túlnyomó többsége (92%) kalászosok után vetette a facéliát az elmúlt három évben (2020-

2022). Közülük 34-en csak kalászos után vetették, 12-en jelöltek meg a kalászos mellett más előveteményt is, tehát elmondható, hogy a gazdálkodók 64%-a kizárólag kalászos után termesztette a növényt. A kalászos mellett a kitöltő gazdálkodók esetében kukorica vagy cirok elővetemény 12 gazdaságnál fordult elő. Három kitöltő a káposztarepcét, két gazdálkodó a szóját, napraforgót is megjelölte, mint előveteményt. A burgonya és cukorrépa elővetemény elenyésző volt, szintén csak két esetben fordult elő a kitöltők között. A kérdőívet kitöltő gazdálkodók nem alkalmaztak facélia előveteményt a termelés során. A termelők nagy része (94%) kalászos növényt vetett a facéliát követően az elmúlt három év (2020-2022) során. Közülük 33-an csak kalászoszt vetettek utána, 14-en jelöltek meg a kalászos mellett más utóveteményt is. A gazdálkodók 66%-a kizárólag kalászos növényt termesztett a facélia után. Kukorica vagy cirok utóvetemény 11 gazdaságnál fordult el. A termesztők közül öten vetettek facélia után napraforgót vagy szóját, hárman káposztarepcét. Burgonya és cukorrépa utóvetemény mindössze két esetben fordult elő a kitöltők között.

A mézontófü a vetésforgóba jól beilleszthető (Horváth 2001), ezt a kutatásunk is alátámasztja. Minden növénynek jó előveteménye (Binnyei 2000), de a legkedvezőbb elő- és utóveteménye valamilyen őszi vagy tavaszi kalászos (Horváth 2001). Szakirodalmi ajánlások szerint a facéliát legjobb két kalászos közé vetni (Schmidt 2005) és ezt a gazdák láthatóan jól tudják és alkalmazták is, hiszen legtöbb esetben kalászos volt az elő- és utóvetemény a felmérésünk során. A két kalászos közé iktatás a magyarországi szója vetéseknél is jellemző (Blazsek et al. 2015). Irodalmi adatok szerint nem ajánlott elővetemények azok a növényfajok (napraforgó, őszi és tavaszi káposztarepce, mustár) amelyek érzékenyek a fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) kórokozójával szemben (Horváth 2001), ennek ellenére néhány esetben előfordult káposztarepce és napraforgó elővetemény is, akárcsak a magyarországi szójavetésekben (Blazsek et al. 2015). A facélia jó előveteménye a cukorrépának (Kádár 2019), mivel a gyökere által termelt gyökérsavak nematocid hatásúak (Szabó et al. 2016), de ezt minimális mértékben tapasztaltuk, aminek oka, hogy a cukorrépa termesztése kevésbé jellemző a Kisalföldre (Dajka 2015). Mint, ahogy a rostnövények termesztése sem elterjedt ebben a régióban, pedig a szakirodalom szerint a legjobb termést rostnövények (len, kender) után adja, az istállótrágyázott kukorica mellett (Horváth 2001). Önmaga utáni termesztése nem ajánlott, mert gyomnevelő, és igen érzékeny a gyomok kártételével szemben. Emellett későn csírázó növény, amelyet tavaszi vetéskor megelőz a betakarításkor kipergett mag

kelése. Így az állomány kiegyenlítetlen, „kettős kelésű” lehet (Horváth 2001). Vetőmagtermesztés esetén rendeletbe (48/2004 FM rendelet) van foglalva, hogy „a megelőző két évben azonos vagy rokon fajú növényt nem termesztethetnek a szaporítótáblán”, amely a szaporított növényállományban faj- vagy fajtakeveredést okozhat (Nagy és Radics 2021). A gazdaságok 100%-a vetőmag-előállítás céljából termesztette a növényt, következésképpen nem alkalmaztak facélia előveteményt a termelés során.

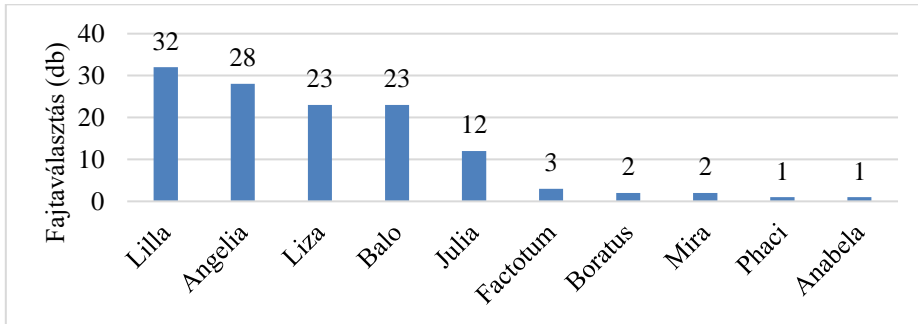


3. ábra: A facélia vetésterületének alakulása az elmúlt 3 évben (2020-2022) a kitöltő gazdaságok körében

Figure 3: Growing area of phacelia in the last 3 years (2020-2022) by the phacelia growers who completed the questionnaire

Fajtaválasztás

A megkérdezett kislalföldi gazdálkodók összesen 10 fajtát termesztettek az elmúlt három évben (4.ábra). Leggyakoribb a hazánkban is elismert *Lilla* nevű fajta volt, a termesztők 64%-a vetette az elmúlt három év során. Az *Angelia* 56%-ot ért el, a *Liza* és a *Balo* fajtaikat a termesztők közel fele (46%) használta. A *Julia* 24%-ban fordult elő, a többi fajtát csak egy-két gazda próbálta ki az elmúlt évek alatt.



4. ábra: Fajtaválasztás az elmúlt 3 évben (2020-2022) a kérdőívet kitöltő kislalföldi facélia termesztők körében

Figure 4: Phacelia cultivars in the last 3 years (2020-2022) sown by the phacelia growers who completed the questionnaire

Más szántóföldi növények esetén sokszor gyors fajtaváltás jellemző, a facéliánál 20 év alatt sem történt nagy változás a fajtaválasztékban. A fajták között termőképességben nincs nagy különbség (Nagy és Radics 2021). Európában elismert fajták: *Amerigo*, *Anabela*, *Angelia*, *Asta*, *Atara*, *Balo*, *Barcelia*, *Beehappy*, *Boratus*, *Camélia*, *Facita*, *Factotum*, *Gipha*, *Julia*, *K43 Medna*, *Kyklades*, *Lilla*, *Lisette*, *Liza*, *Maja KWS*, *Meva*, *Mira*, *Natra*, *Nectar*, *NS Priora*, *Oka*, *Phaci*, *Profa*, *Promoce*, *Protana*, *Proxy*, *Stala*, *Titan*, *Vega*, *Větrovská*, *Volga* (OECD 2022); hazánkban elismert fajták: *Lilla*, *Liza* (Csapó 2022). A kutatás során kiderült, hogy a kislalföldi termelők előszeretettel vetettek mindkét fajtajegyzék választékából.

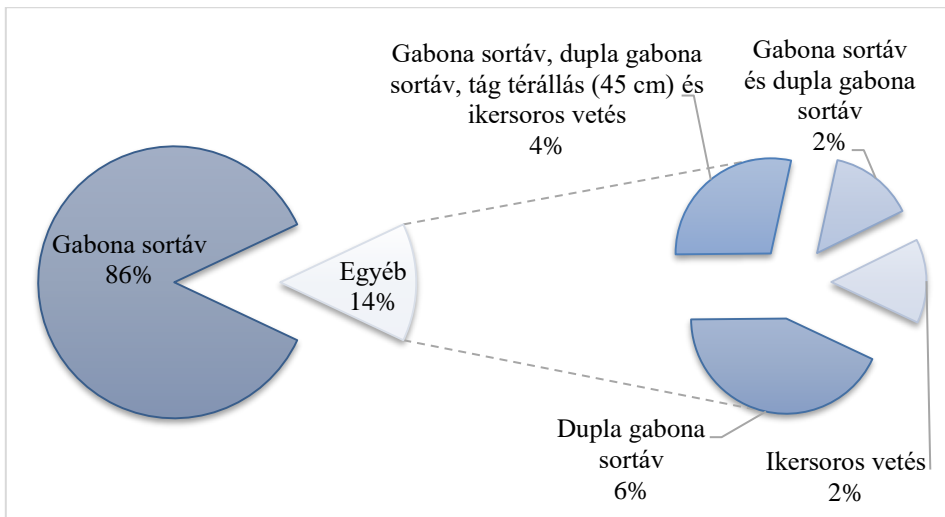
Vetésidő, vetőmagmennyiség

A vizsgált kiserőlti gazdaságokban a facéliát nagy átlagban március hónapban vetették. A legtöbb esetben (84%) március 10-20 között; március 10 előtti vetés csak a termesztők 8%-ánál fordult elő. Március 20-31 közötti vetés a termelők 30%-ánál volt jellemző. Áprilisi vetést csak 14%-uk alkalmazta. A termelők 86%-a 8-10 kg/ha vetőmagot használt fel a vetés során. Ennél kevesebb vetőmagmennyiséget 6%, többet pedig 8% vetett.

A vetőmagnak termesztett mézontófü vetésének ideje a hazai szakirodalom szerint március 15 – április 10 között jellemző, a vetőmagszükséglet hektáronként 5–10 kg (*Horváth 2001, Nagy és Radics 2021*). Felmérésünk során ezeket az intervallum értékeket sikerült pontosabban meghatároznunk. Csehországi kísérletek rámutattak, miszerint a vetésidő jelentősen befolyásolta a facélia növényállományának fejlődését és növekedését, de csak kismértékben volt hatással az ezermagtömegre (*Kubiková et al. 2022*).

Sortávolság

A 5. ábra szemlélteti, hogy a kérdőívet kitöltő kiserőlti facéliatermesztő gazdálkodók 86%-a (43 termelő) kiserőltig gabona sortávolságú (12 cm) vetést alkalmazott, 6%-uk (3 termesztő) pedig dupla gabona sortávolságra (24 cm) vetette a növényt. Egy termesztő ikersoros vetésű (az ikersorok közötti sortávolság 12,5 cm, a sortávolság pedig 50 cm) facéliát termesztett. Egy gazdálkodó alkalmazta a gabona és a dupla gabona sortávolságot egyaránt. Két gazdaságnál fordult elő a gabona sortávolság, a dupla gabona sortávolság, a tág térállás (45 cm) és az ikersoros vetés is. A facélia bármely gabona vetőgéppel vethető, a sortávolság a szakirodalom szerint 5-45 cm között alakul (*Horváth 2001, Schmidt 2005, Nagy és Radics 2021*), ezt kutatásunk is igazolja. A gabona és dupla gabona sortávolság a későbbi sorközművelés lehetőségéről való lemondást jelenti. Ez utóbbi eljárás láthatóan nem is volt jellemző, a sorközművelés a facéliában nem elterjedt. Tágabb térállás esetén számolni kell azzal is, hogy a gyenge kezdeti gyomelnyomó képességgel bíró állomány később takarja a talajt, nehezítve az állomány gyommentesen tartását. Törökországi kísérletek azt sugallják, hogy a facélia keskeny és szélesebb sortávolságban vetve is jelentős maghozamot produkálhat (*Geren et al. 2009, Okcu 2019*).

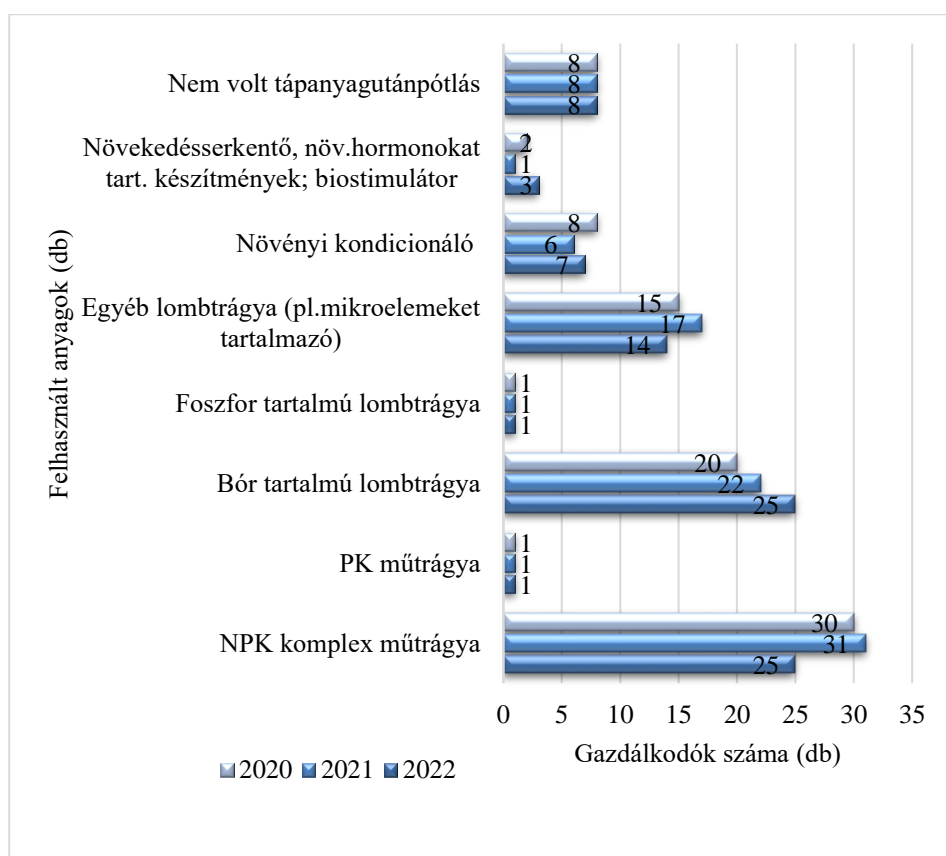


5. *ábra*: Sortávolságok alakulása a kérdőívet kitöltő kisalföldi facélia termesztők vetéseiben (2020-2022)

Figure 5: Crop row spacings used by the phacelia growers who completed the questionnaire (2020-2022)

Tápanyagellátás

A felmérésben részt vevő gazdálkodók az elmúlt három évben az NPK Komplex, PK műtrágya mellett bór vagy foszfor tartalmú lombtrágyát, egyéb lombtrágyát (pl. mikroelem tartalmú) és növényi kondicionálókat (pl. Amalgerol), növekedésserkentő, növényi hormonokat tartalmazó készítményeket, biostimulátorokat használtak (6. *ábra*). A bór tartalmú lombtrágyák használata növekedett, míg a műtrágyák használata csökkent. Ez részben köszönhető az ökológiai gazdálkodás terjedésének, ugyanis öt gazdaság a biogazdálkodás átállási időszakában van. Biogazdálkodásban nem engedélyezett a műtrágya használat, azonban a lombtrágyák és növénykondicionálók széles választéka áll rendelkezésre, amiből a gazdálkodók válogatni tudnak (Roszík 2013).



6. *ábra*: A kérdőív kitöltői körében tápanyagutánpótlásra használt anyagok az elmúlt 3 évben (2020-2022)

Figure 6: Substances used for nutrient supply in the last 3 years (2020-2022) by the phacelia growers who completed the questionnaire

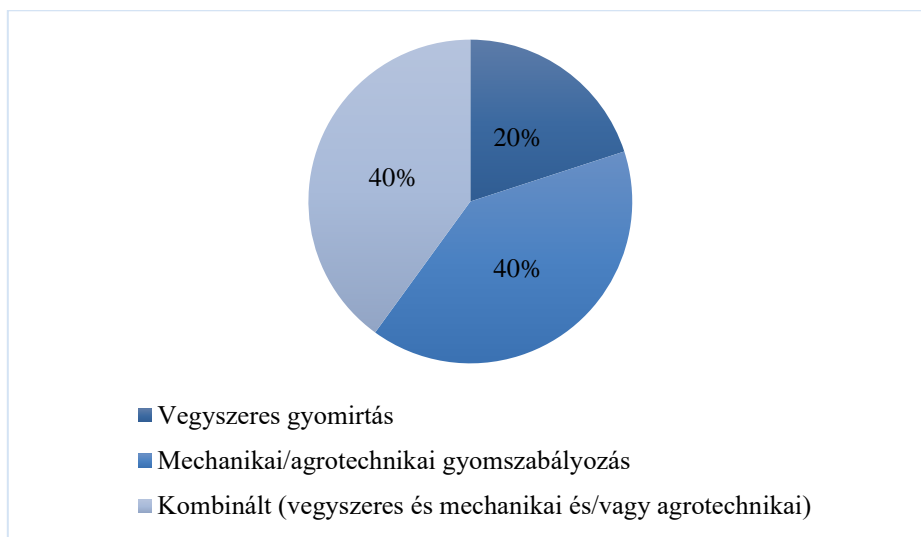
A mézontófü rövid tenyészidejű, alacsony tápanyagigényű, könnyen felvehető tápanyagokat igénylő növény (*Binnyei 2000, Horváth 2001, Nagy és Radics 2021*). Istállótrágyázott földbe vetni a gyomosító hatás és a magas nitrogénellátottság miatt nem ajánlott (*Binnyei 2000*). Az egyoldalú és túlzott N ellátás mérséklése itt is, akárcsak a cukorrépa esetében fontos (*Ungai és Győri 2005*). A műtrágyázás a termés mennyiségére és minőségére jelentős hatással van (*Horváth 2001*). Ennek reményében a termelő gazdaságok fele NPK komplex műtrágyát használt az elmúlt három évben tápanyagutánpótlásra, melyet tavasszal, a vetés előtt juttatnak ki. A foszfornek elsősorban

a magtermés növelésében és az érés gyorsításában van szerepe. A kálium a szarát szilárdítja, segíti a gyökérfejlődést, a mag csírázóképeségét fokozza, a mag egyenletes éréséért felel, a termésbiztonság szempontjából elengedhetetlen. A növény megdőlésre hajlamos, ezért nitrogén utánpótlásra oda kell figyelni. Főként kora tavasszal van szüksége rá, amikor a talaj nitrogénszolgáltató képessége az alacsony talajhőmérséklet miatt mérsékelt (Binnyei 2000, Horváth 2001, Nagy és Radics 2021). Nitrogénfelvétele más zöldtrágyanövényekhez képest alacsonyabb, foszfor- és káliumfelvétele kiváló (Gyuricza és Mikó 2006, Nagy és Radics 2021). A mikroelemek deficitének vonatkozásában a bórhiány a leggyakoribb probléma (Nagy és Radics 2021). A bórhiány elsődleges következményei a sejtfalban fellépő változások, amelyből következnek a másodlagos hatások, amik az anyagcserére és a növekedésre hatnak. A bórhiány egyik legkorábbi tünete a gyökérnövekedés szünetelése. A fiatal leveleken korán jelentkeznek a bórhiány tünetei: a klorotikus levelek fakulnak, lankadtá válnak; a gyökereken a tenyészöcsucs pusztulása látható (Tóth et al. 2018). A virágkötődés fokozására foszfor- és bórtartalmú lombtrágyákat lehet alkalmazni (Aranyi és Nagy 2015, Nagy és Radics 2021). A kérdőívet kitöltő gazdálkodók közel fele használt is mindhárom évben bór tartalmú készítményt. A termelők körében 2010 után kezdtek elterjedni a lombtrágyák, növényi kondicionálók, növekedésserkentők, növényi hormonokat tartalmazó készítmények (Nagy és Radics 2021). A felmérésben szereplő gazdálkodók körében is jellemző ezeknek a használata, leginkább a különböző lombtrágyáké. Elsősorban az említett bór tartalmú készítmények használata volt jelentős, de egyéb mikroelemeket tartalmazó lombtrágyákat, növénykondicionálókat is elszerűtlenül használtak. Annak ellenére, hogy számos tápanyagutánpótlásra alkalmas készítmény áll rendelkezésre; a termeszők között voltak, akik nem végeztek tápanyagutánpótlást a vetéseikben. A lombtrágyák jelentősen növelték a facélia hozamát szerbiai ökológiai gazdálkodásban (Popovic et al. 2018), míg török kutatók a bórtrágyázás pozitív hatását igazolták a facélia csírázására és csíranövényének növekedésére (Ozyazici és Acikbas 2022).

Gyomszabályozás

Kutatásunk azt mutatja, hogy gyomszabályozás előtt a kitöltők 72%-a rendszeresen végez terepszemlét, hogy feltérképezze a vetésben előforduló gyomokat, 24% nem rendszeresen, de felméri területeinek gyomviszonyait, mindössze 4% nem végez felmérést. A 7. ábrán látható a gazdaságokban alkalmazott gyomszabályozási módok

megoszlása. Látható, hogy a gazdaságok 20%-a csak vegyszeres gyomirtást alkalmazott, 40%-uk kombinálta a vegyszeres gyomirtást mechanikai eszközökkel és/vagy agrotechnikai módszerekkel, a gazdaságok 40%-a pedig egyáltalán nem használt gyomirtó szereket, inkább az alternatív lehetőségeket helyezte előtérbe.



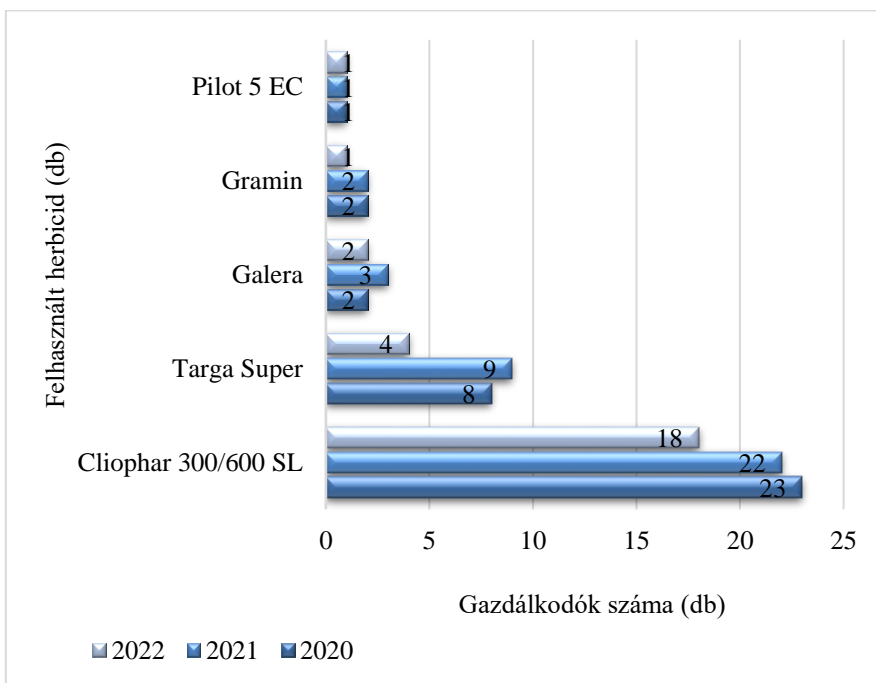
7. ábra: A kérdőív kitöltői által alkalmazott gyomszabályozási stratégiák eloszlása az elmúlt 3 év (2020-2022) során (%)

Figure 7: Distribution of weed management strategies in the last 3 years (2020-2022) by the phacelia growers who completed the questionnaire

A linuron hatóanyag kivonása erősen korlátozta a vegyszeres gyomirtás lehetőségeit. A kérdőívet kitöltő gazdaságok 30,5%-ára egyáltalán nem, vagy csak minimális mértékben volt hatással a linuron hatóanyag kivonása, de a gazdálkodók többségénél (69,5%) a termesztést hátrányosan befolyásolta. Vélhetően azok között, akikre nem volt befolyással, szerepelnek azon termelők, akik már régóta extenzív körülmények vagy ökológiai keretek között termesztik a növényt. A Kisalföldön végzett nagyléptékű gyomfelvételezésünk azt is feltárta, hogy az elmúlt években a termesztők jelentős része (65%) nem alkalmazott vegyszeres gyomirtást, és ennek csak csekély része (12%) volt ökológiai gazdálkodó (Pinke *et al.* 2022). Mindez azt sugallja, hogy kellő tapasztalattal, a mézontófü extenzív

körülmények között is sikeresen termesztethető, és ezeknek a szántóknak fontos szerepe lehet az agroökoszisztémák biodiverzitásának fenntartásában (Gribek 2021, Pinke 2022).

A vegyszeres gyomirtást alkalmazó gazdaságok az utóbbi három évben a 8. ábrán látható növényvédő szereket alkalmazták. Első helyen mindhárom évben a klopivalid hatóanyag tartalmú Cliophar 300/600 SL állt, második helyen pedig a quizalofop-P-etil tartalmú Targa Super. A herbicid-felhasználás láthatóan csökkent az elmúlt három évben. A vegyszereket alkalmazó gazdálkodók 30%-a nem volt elégedett a gyomirtó szerek hatékonyságával, 35%-uk közepesen volt megelégedve és 35% az, aki elégedett volt a szerek eredményességével. A vegyszeres védekezést alkalmazó gazdálkodók 42%-a gondolkozott már azon, hogy teljesen herbicidmentes technológiára álljon át a jövőben. Arról is megkérdeztük a termelőket, hogy mennyire tartják fontosnak a vegyszermentes termesztéstechnológia alkalmazását a facélia esetén. A válaszadók 18%-a nem tartotta fontosnak, 36% közepesnek ítélte meg, a válaszolók 46%-a szerint fontos.



8. ábra: Növényvédőszer felhasználás a kérdőív kitöltői között az elmúlt 3 évben (2020-2022)

Figure 8: Pesticides applied in the last 3 years (2020-2022) by the phacelia growers who completed the questionnaire

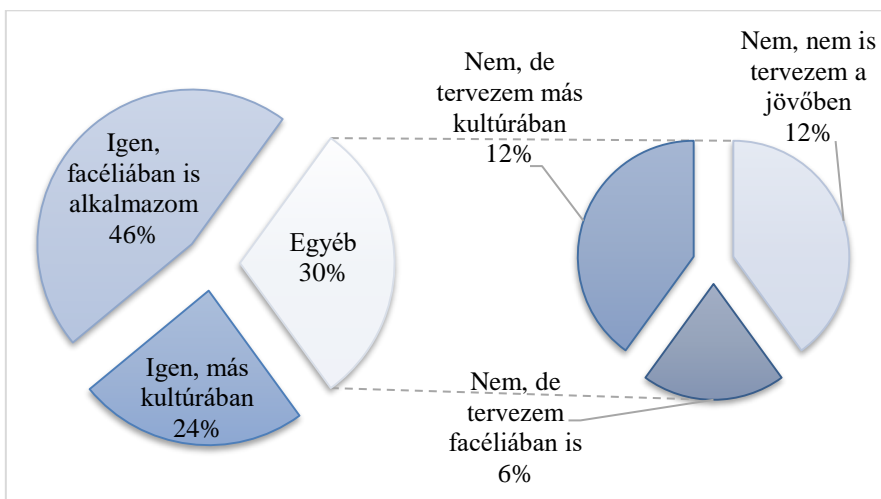
A linuron hatóanyag kivonása óta a mézontófü vegyszeres gyomirtására csak a posztemergensen kijuttatható klopivalid és quizalofop-P-etil hatóanyagú készítmények engedélyezettek (Kádár 2019); a termelők értelemszerűen ezek közül választottak. Fészkes virágzatú gyomok előfordulása esetén alkalmazhatók a klopivalid hatóanyag-tartalmú készítmények. Egyszikűek ellen pedig a quizalofop-P-etil hatóanyagot lehet használni. Eseti engedéllyel lehet csak minden egyéb herbicidet alkalmazni a termesztés során (Nagy és Radics 2021), de ez nem volt jellemző a felmért időszakban. A vegyszeres gyomirtást akkor lehet megkezdeni, ha a facélia egy bizonyos fenológiai fázison túljutott, amikor elveszti barnás-vöröses színét és az állomány zöld színű lesz. A permetezés megfelelő időpontja, amikor a kultúrnövény 8-10 cm-es, a gyomok pedig két leveles stádiumban vannak. A fitotoxikus tünetek elkerülése végett a permetezés feltétele, hogy a növényállomány száraz, a levelek viaszrétege pedig sértetlen legyen. Kísérletekben igazolták, hogy a megfelelő fenológiai állapotban és jó dózisban kijuttatott szerek nem okoznak károsodást a facéliában (Godáné Biczó és Magyar 1999).

A linuron hatóanyag visszavonásával, az integrált növényvédelem alapelvei és a környezetvédelmi szempontok miatt előtérbe kerültek az agrotechnikai gyomszabályozás mellett a mechanikai gyomszabályozás lehetőségei. A kitöltők 46%-a alkalmazott mechanikai gyomszabályozást a növény termesztése során.

A köztudatban a kalászosok ápolásának eszközeként ismert gyomfésű a valóságban szinte bármelyik növénykultúrában, köztük a facéliában is sikerrel alkalmazható (Dunai et al. 2022). A mechanikai gyomszabályozást végzők közül a többség gyomfésűt alkalmazott, csak két gazdálkodó használt sorközművelő kultivatort. A gyomfésűt használók a vegetáció során fele-fele arányban alkalmazták az eszközt egy alkalommal, illetve kétszer. A mechanikai gyomszabályozást alkalmazó gazdálkodók 17,5%-a nem volt elégedett a mechanikai eszközök hatékonyságával, 30,5%-uk közepesen volt megelégedve. Pozitív az a megállapítás, hogy a mechanikai eszközt használó termesztők 52%-a teljesen elégedett volt annak hatékonyságával.

A gazdálkodók 54%-a nem használt mechanikai eszközöket a facélia gyomszabályozása során, egyrészt mert nincs hozzá eszközük (41%), illetve eszközbe sem jutott a facéliában mechanikai eszközt alkalmazni (18,5%). Másrészt, mert elégedettek a rendelkezésre álló herbicid hatóanyagok eredményességével (7,5%) és a gyomirtókban bíznak, illetve nem bizakodnak a mechanikai gyomirtás eredményességében ebben a kultúrában (33%).

A kérdőív kitöltőinek 70%-a használja a gyomfésűt a gazdaságában. 12% nem használja, de tervezi a kipróbálását más növénynél, 6% facéliában is szeretné kipróbálni. 12% egyáltalán nem tervezi a jövőben használni ezt az eszközt (9. ábra), pedig a finomléptékű gyomfelvételvezetésünk alátámasztotta, miszerint a gyomfésű megfelelő szakértelemmel alternatív és környezetkímélő megoldás lehet a facéliakultúra gyomszabályozásában (Pinke et al. 2022).



9. ábra: Gyomfésű alkalmazása (2020-2022) a kérdőívet kitöltő gazdaságok körében

Figure 9: Application of tine harrow (2020-2022) by the phacelia growers who completed the questionnaire

A gyomfésűvel kapcsolatban megkérdeztük a kitöltőket arról is, hogy szerintük kiválthatja-e a gyomfésű a vegyszeres gyomirtást a facéliában. 72% úgy vélte, hogy részben igen. Ugyanannyian mondták azt, hogy egyáltalán nem (14%), mint azt, hogy teljes mértékben kiválthatja (14%). Finomléptékű vegetációfelmérésünk igazolta, hogy a gyomfésű alkalmazása jelentősen gyérítette a gyomok összesített abundanciáját mind a borítások, mind az egyedszámok és a szárazanyagtömegek vonatkozásában (Pinke et al. 2022). A fehér libatop (*Chenopodium album*) esetén a borítás közel harmadára, míg az egyedszám hatod részére csökkent a gyomfésűzés hatására (Pinke et al. 2022).

Jelen felmérésünk azt mutatja, hogy a gazdálkodók 54%-a teljes mértékben nyitott az új, környezetkímélő, teljesen herbicidmentes facélia termesztéstechnológia bevezetésére a gazdaságában, mindössze 4% zárkózik el szinte teljes mértékben ettől. Megállapításaink

összecsengenek azzal a tendenciával, miszerint a kiskultúrákban egyre nagyobb jelentőséget kap a mechanikai gyomszabályozás (Pinke et al. 2018, Tóth 2020, Vaszari és Reisinger 2022).

Betakarítás

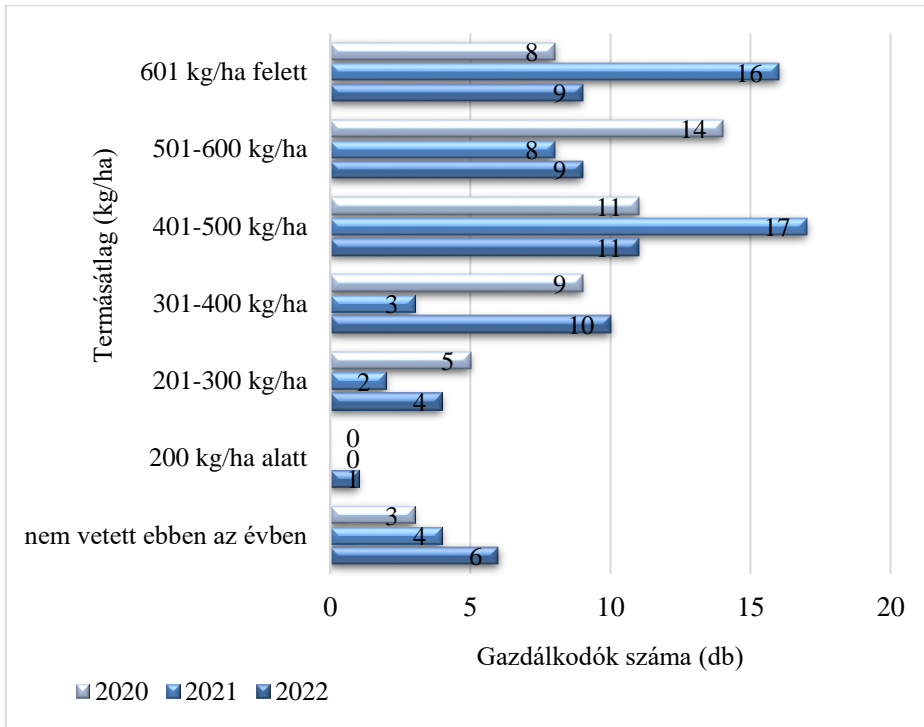
A betakarítás minden kérdőívet kitöltő gazdaságban két menetben történt. A facélia betakarítása az egyenetlen magérés miatt nehézkes. A magvak egy virágzaton belül sem egyenletesen érnek be (Binnyei 2000, Szabó et al. 2016, Kubíková et al. 2022). Aratásra azt az időpontot kell választani, amikor a legnagyobb mennyiségű és legjobb minőségű magtermést lehet betakarítani (Binnyei 2000, Horváth 2001). A kétmenetes betakarítás során a facéliát először rendre vágják, a tarlómagasság 10-15 cm. A renden való tökéletes száradás után kombájnnal csépelik ki a magot. A rendre vágás után a virágzat alsó harmadában már teljesen érett magok még a tokból nem peregnek tömegesen, a virágzat középső harmadában lévő magvak pedig az 8-10 napos renden való száradás során nagy részben teljes értékű vetőmaggá érnek. A mézontófü kombájncséplése szintén körültekintést igényel (Binnyei 2000). A kombájnnal való cséplés csak arra szolgál, hogy a tokokban lévő magvakat kicsépeljük. Ilyenkor a tisztaságra való törekvés csak a magveszteséget növeli, ugyanis elkerülhetetlen a tisztító gépsoron történő utótisztítás. A mézontófü esetében a „kombájntiszta” fogalom tok, illetve szármagványokkal szennyezett magvakat jelent. A megtermett, kicsévelt, és előtisztított mag további utótisztítása aprómagtisztításra alkalmas gépeken történik.

Termésátlagok

Az elmúlt 3 évi termésátlagok a 10. ábra szerint alakultak a válaszadók között. A legjobb termésátlag 2020-ban 910 kg/ha, 2021-ben 890 kg/ha, 2022-ben 900 kg/ha volt. A legrosszabb termésátlag 2020-ban 220 kg/ha, 2021-ben 250 kg/ha, 2022-ben 200 kg/ha volt.

Átlagos viszonyok között a betakarítható termés 300-800 kg/ha között van (Schmidt 2005). Kutatásunk eredményei alapján ez az intervallum pozitív és negatív irányba is bővült, 200-910 kg/ha intervallumra korrigálódott. A vetőmag-termeltetők által szolgáltatott adatok szerint a 2012 és 2020 közötti időszakban a termések 413-560 kg/ha között alakultak. A 2020-as évjárat kifejezetten kedvezőnek mutatkozott, a mézontófü átlagtermése kimagasló volt, rendkívül hosszú füzérek fejlődtek abban az évben (Nagy

2021). Éghajlati adottságainkat és talajviszonyainkat tekintve Magyarországon kiváló minőségű mézontófü vetőmag állítható elő. Értékesítésére remek piaci lehetőségek vannak, árbevételi kondícióit tekintve pedig versenyre tud kelni bármelyik termesztett kultúrával (Nagy 2021).



10. ábra: A termésátlagok alakulása a kitöltő gazdaságok körében az elmúlt 3 évben (2020-2022)

Figure 10: Average seed yields in the last 3 years (2020-2022) by the phacelia growers who completed the questionnaire

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Készült a „Facélia gyomirtószertelen termesztéstechnológiájának kidolgozása Kisalföld termőtájon” című VP3-16.1.1- 4.1.5-4.2.1-4.2.2-8.1.1-8.2.1-8.3.1-8.5.1-8.5.2-8.6.1-17 pályázat támogatásával.

SURVEY OF MANAGEMENT PRACTICES IN PHACELIA (*PHACELIA TANACETIFOLIA*) FIELDS IN THE LITTLE HUNGARIAN PLAIN

ÉVA DUNAI - GÁBOR KUKORELLI - GYULA PINKE

Albert Kázmér Faculty of Mosonmagyaróvár, Széchenyi István University

SUMMARY

There has been significant seed production of tansy phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) in the Little Hungarian Plain (NW-Hungary) since the 1970s. We surveyed the current management practices applied by 50 phacelia growers in the region, with the use of online questionnaires. Our study revealed that phacelia was a popular element of the crop rotation in the majority of the surveyed farms. It was mostly sowed after cereals between 10 and 20 of March, in crop rows spaced at 12 cm, at seeding rate of 8-10 kg ha⁻¹. The most prominent cultivars were *Lilla* and *Angelia*. In plant nutrition, the use of NPK fertilizers and foliar fertilization with boron were most general. All farms were characterized with two-pass harvesting system. About 60% of the farms applied chemical weed management, but only 35% of them were satisfied with the efficiency of the licensed herbicides. According to the majority of the interviewed farmers (~70%), the recent withdrawal of linuron herbicide has been a great challenge in crop protection. Nevertheless, about the same proportion of farmers assumed that tine harrow could overtake chemical weed management in the future. Our results suggest that most farmers are open to accept the introduction of pesticide-free cropping technology in phacelia seed production.

Keywords: phacelia, agronomy, crop management, plant production, mechanical weed control, herbicide-free production technology, Little Hungarian Plain

IRODALOM

Acikbas S. - Ozyazici M. (2022): Determination of germination and seedling characteristics of Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) plant under salt stress. Proc of 11 th International Conference on Applied Science, Diyarbakır. 1, 996-1004.

- Aranyi N. R. - Nagy I. (2015): A mézontófü termesztésének kérdései. Agroforum. 26 (4), 28-29.
- Bacq-Labreuil, A. - Crawford, J. - Mooney, S. - Neal, A. - Ritz, K. (2019): Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) affects soil structure differently depending on soil texture. Plant and Soil. 441, 543-554.
- Benke S. (2015): Vadföld és méhlegelő. Nimród. 103 (3), 22-23.
- Binnyi A. (2000): A közönséges mézontófü (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) magtermesztési technológiája. Mag Kutatás Termesztés Technológia. 14, 23-26.
- Blazsek K. - Kovács K. - Nagy K. - Karácsony P. - Magyar L. - Pinke Gy. (2015): Magyarország szójavetéseiben alkalmazott agrotechnikai módszerek felmérése, különös tekintettel a gyomszabályozási eljárásokra. Magyar Gyomkutatás és Technológia. 16, 25-40.
- Boros Á. (1975): A mézontófü. *Phacelia tanacetifolia*. In Máthé I. (szerk.): Magyarország kultúrflórája. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó J. (2022): Szántóföldi növények. Nemzeti fajtajegyzék. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Budapest.
- Dajka M. (2015): Győr-Moson-Sopron megye szántóföldi növénytermesztése. Agro Napló. 19 (11), 29-30.
- Dunai É. - Pinke Gy. (2023): A közönséges mézontófü (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) termesztésének magyar vonatkozású történeti áttekintése. Botanikai Közlemények. 110 (1), 45-62.
- Dunai É. - Pinke Gy. - Szűcs Gy. Z. (2022): Gyomfészű alkalmazása a facéliatermesztésben. MezőHír. 26 (10), 86-87.
- Farkas Á. - Zajác E. (2007): Nectar production for the Hungarian honey industry. European Journal of Plant Science and Biotechnology. 1, 125-151.
- Futó Z. (2022): Mézontófü. In: Izsáki Z., Kruppa J. (szerk.): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 3. Vetőmagtermesztési technológia: Olajnövények, pillangós virágú szálastakarmány-növények, ipari és egyéb növények, gye- és takarmányfűvek, szántóföldi zöldségfélék. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő, pp. 275-283.
- Geren, H. - Avcioglu, R. - Kaymakkavak, D. (2009): Effects of different row spacings on the seed yield and some other characteristics of phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) varieties. Journal of Food Agriculture & Environment. 7, 383-386.

- Godáné Biczó M. - Magyar L.* (1999): A közönséges mézontófü (facélia) gyomirtási lehetőségeinek vizsgálata. *Gyakorlati Agrofórum*. 10 (1), 68-69.
- Gribek D.* (2021): Biodiverzitás-mennyország Veszprém megyében. Facélia vadföldsávval szegélyezve. *Agrofórum*. 32 (7), 134-136.
- Gyórfly B.* (2017): Zöldítés. *Gazdálkodói kézikönyv*. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest.
- Gyulai B. - Botta E.* (2011): A facélia (mézontófü). *Agrárágazat*. 12 (4), 46-47.
- Gyuricza Cs. - Mikó P.* (2006): A termékenység fokozása zöldtrágyázással. *Új Szó*. 59 (155), 17.
- Horváth Z.* (2001): A mézontófü (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). In *Radics L. (szerk.)*, Alternatív növények termesztése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, pp. 148-161.
- Kádár A.* (2019): Mézontófü (facélia). *Vegyszeres gyomirtás és termés szabályozás*. Magánkiadás, Budapest.
- Kirk, W.* (2005): *Phacelia*. *Bee World*. 86, 14-16.
- Kliszcz, A. - Pula, J. - Możdżeń, K. - Tatoj, A. - Zandi, P. - Stachurska-Swakoń, A. - Barabasz-Krasny, B.* (2023): Wider use of honey plants in farming allelopathic potential of *Phacelia tanacetifolia* Benth. *Sustainability*. 15, 3061.
- Kubíková, Z. - Hutyrová, H. - Smejkalová, H. - Kintl, A. - Elbl, J.* (2022): Application of extended BBCH scale for studying the development of *Phacelia tanacetifolia* Benth. *Annals of Applied Biology*. 181, 332-346.
- Kubíková, Z. - Smejkalová, H. - Hutyrová, H. - Kintl, A. - Elbl, J.* (2022): Effect of sowing date on the development of lacy phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). *Plants*. 11 (22), 3177.
- Nagy I.* (2021): A magyarországi facélia (mézontófü) vetőmag-előállítás számokban. *Agrofórum*. 32 (3), 176-178.
- Nagy I. - Radics L.* (2021): A mézontófü termesztése. Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Nagy Z.* (2019): Dísnövényből haszonnövény lett a facélia. *Agrofórum*. 30 (8), 16-18.
- OECD (2022): List of varieties eligible for seed certification, Paris.
- Okcu, M.* (2019): Determination of the effects of different row spacing and seed quantity on yield and yield characteristics of *Phacelia (Phacelia tanacetifolia* Bentham). *Fresenius Environmental Bulletin*. 28, 7630-7635.

- Özkan, U. (2021): Determining germination responses of annual honeybee plant (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) under salt and drought stress under In vitro conditions. Fresenius Environmental Bulletin. 30, 13306-13313.
- Ozyazici, M. - Acikbas, S. (2022): Effect of boric acid priming application to phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) on growth and seedling development. 5th International Sciences and Innovation Congress, ISARC. 1, 198-205.
- Pinke Gy. (2022): A kisalföldi facéliavetések gyomnövényzete. Agrofórum Extra. 33 (94), 66-70.
- Pinke Gy. - Dunai É. - Papp V. - Majdán T. - Vasas D. - Giczi Zs. - Varga Z. (2022): A gyomnövényzet tömegviszonyai gyomfésűvel kezelt és gyomirtásban nem részesült facéliavetésekben. Biokultúra. 33 (2-3), 42-45.
- Pinke Gy. - Giczi Zs. - Vona V. - Dunai É. - Vámos O. - Kulmány I. - Koltai G. - Varga Z. - Kalocsai R. - Botta-Dukát Z. - Czúcz B. - Bede-Fazekas Á. (2022): Weed composition in Hungarian phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) seed production: Could tine harrow take over chemical management? Agronomy. 12, 891.
- Pinke Gy. - Karácsony P. - Czúcz B. - Botta-Dukát Z. (2018): When herbicides don't really matter: Weed species composition of oil pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) fields in Hungary. Crop Protection. 110, 236-244.
- Pinke Gy. - Papp V. - Majdán T. - Dunai É. - Kukorelli G. (2021): Vetőmag-előállító facéliavetések gyomviszonyai a Kisalföldön. Növényvédelem. 57, 475-482.
- Popovic, V. - Mihailović, V. - Lakić, Ž. - Vučković, S. - Kolarić, L. - Jacimovic, G. - Ljubica, Š. - Rajicic, V. (2018): Effects of nutrition on biomass production of *Lacy phacelia* in organic cropping system., International GEA (Geo Eco-Eco Agro) Conference, Podgorica, Montenegro. Book of Proceedings. 53-59.
- Popovic, V. - Vučković, S. - Željko, D. - Mihailović, V. - Ignjatov, M. - Ljubicic, N. - Acimovic, M. (2020): Phacelia honey productivity in relation to locality of cultivation, International GEA (Geo Eco-Eco Agro) Conference, Podgorica, Montenegro. Book of Proceedings. 79-95.
- Roszik P. (2013): Az ökológiai gazdálkodásról gazdáknak, közérthetően. Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. Budapest.
- Schmidt R. (2005): Facélia. In Antal J. (szerk.), Növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 476-481.

Szabó B. - Ferenczi L. N. - Bellus J. (2016): Mézontófű termesztés a Nyíregyházi Egyetem Tangazdaságában. Őstermelő. 20 (5), 38-39.

Tóth E. (2020): Napjaink gyomkérdései és a herbicidhasználat. VIII. rész: Kiskultúrák gyomproblémái, lehetőségek. Agro Napló. 26 (8), 42-44.

Tóth E. A. - Kalocsai R. - Dorka-Vona V. - Giczi Zs. (2018): Az esszenciális mikroelemek szerepe a növények élettani folyamataiban. Acta Agronomica Óváriensis. 59, 126-150.

Ungai D. K. - Győri Z. (2005): Az agrotechnika szerepe a minőségi cukorrépa-termesztésben. Agrártudományi Közlemények. 16, 134-138.

Vaszari Sz. - Reisinger P. (2022): Precíziós gyomszabályozási kísérletek eredményei biopopcorn kukoricában. Magyar Gyomkutatás és Technológia. 23 (1-2), 43-59.

A szerzők levélcíme – Address of the corresponding authors:

Dunai Éva - Kukorelli Gábor - Pinke Gyula

Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, 9200

Mosonmagyaróvár, Vár 2.

e-mail:1982dunai@gmail.com