

Növénytermesztéstan II.

Szerkesztette:
Kosztyné Krajnyák Edit

A tananyag elkészítését a „NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen, az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért” az EFOP-3.5.1-16-2017-00017 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFECTETÉS A JÖVŐBE

Szerkesztő:
Kosztyuné Krajnyák Edit

Szerzők:
Kosztyuné Krajnyák Edit
Dr. Szabó Béla

Lektor:
Irinyiné dr. Oláh Katalin

Kézirat lezárva: 2018.

ISBN

Kiadja.....

TARTALOMJEGYZÉK

1. HÜVELYES NÖVÉNYEK	4
1.1. Borsó	5
1.2. Bab	10
1.3. Lencse	14
1.4. Szója.....	16
1.5. Lóbab	21
1.6. Csillagfürt.....	23
2. GYÖKÉR- ÉS GUMÓS NÖVÉNYEK	26
2.1. Burgonya.....	26
2.2. Cukorrépa.....	32
3. OLAJ- ÉS IPARI NÖVÉNYEK	38
3.1. Napraforgó	38
3.2. Repce.....	43
3.3. Dohány.....	48
3.4. Kender	52
3.5. Rostlen	56
4. TAKARMÁNYNÖVÉNYEK	59
4.1. Lucerna.....	59
4.2. Vöröshere	64
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	69
ÁBRÁK JEGYZÉKE.....	70
FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM	71

1. HÜVELYES NÖVÉNYEK

A hüvelyes növények termesztése több ezer éves múltra tekint vissza. Az ókortól a XX. század közepéig a nagymagvú hüvelyeseket (borsó, bab, lóbab, lencse, szója stb.) szinte kizárólag emberi táplálkozás céljára termesztették. Abraktakarmányként történő felhasználásuk a XIX. században kezdődött és a GMO szója világméretű elterjedésével napjainkra teljesedett ki. A hüvelyes növények a *Fabaceae* (*Papilionaceae*) családba tartoznak ugyanúgy, mint a szálatakarmányként ismert pillangósok. Közös tulajdonságuk, hogy pillangós viráguk, hüvely termésük van és a növények valamennyi részében – de különösen a magban – magas a fehérjetartalom, a fehérjék aminosav összetétele pedig hasonló az állati fehérjéhez. Minden pillangós faj gyökerén vele szimbiózisban Rhizóbium baktérium faj él, mely a levegő N-tartalmát szerves kötésben adja át a gazdanövénynek. A hüvelyes- és pillangós növény elnevezés botanikai értelemben talán ugyanazt jelenti, agronómiai értelemben azonban jól elkülönül. Azokat a fajokat, melyeket magjukért termesztnek, a hüvelyesek közé sorolják (bab, borsó, lencse stb.). Azokat a fajokat, melyeket szálatakarmányként hasznosítanak, pillangósoknak nevezik a gazdászok. A különbségtétel azonban nem ennyire egyszerű, hiszen a borsót, lóbabot, csillagfürtöt, szóját egyaránt hasznosítják zöld tömegtakarmányként és abrakként is.

A hüvelyes növények élelmezési jelentősége a II. világháborút követően fokozatosan csökkent, de napjaink egészségtudatos-táplálkozási szemléletének terjedésével újra erősödik. A hüvelyes magvak magas ásványi anyag és élelmi rost tartalma kedvező hatással van az időskori mozgásszervi, emésztőrendszeri és keringési betegségek megelőzésében és mérséklésében.

A hüvelyes növények takarmányozási jelentősége napjainkban az extrahált szójadara abraktakarmányozásban betöltött szerepével azonos. Ez tette lehetővé világszerte az olcsó, iparszerűen előállított állati fehérje világméretű hódítását, mely mellett a többi hüvelyes (borsó, lóbab, csillagfürt) eltörpül.

A hüvelyes növények agronómiai jelentősége elővetemény-értékükkel, ezen belül nitrogéngyűjtésükkel jellemezhető leginkább. Általában korán betakarításra kerülnek, nem szárítják ki a talajt, melyet jó tápanyag és vízkészlettel, kedvező mechanikai szerkezettel hagynak a következő kultúrának. A Rhizóbium baktériumok tevékenysége következtében jelentősen gazdagítják a talaj nitrogén készletét. Egyes fajok (pl. csillagfürt fajok) akár 150-180 kg/ha N-t is képesek gyűjteni a tenyészidő során.

A hüvelyes növények utóhatása 2-3 évig is kimutatható és a talajélet megélénkülésével, a felvehető tápanyagok – köztük a mikroelemek – mennyiségének növelésével jellemezhető.

A hüvelyes növények üzemben belüli jelentősége több szempontból is említést érdemel. Termesztésükhöz nem igényelnek külön gépeket, berendezéseket, a vetésváltásba jól beilleszthetők. Korán betakaríthatók és korán jelentenek árbevételt, ami a termelés finanszírozása szempontjából fontos. Jó minőségű vetőmagjuk előállítása jelentős árbevételt biztosít a hazai termelőknek, mivel az ökológiai feltételek nálunk erre kiválóan alkalmasak.

A hüvelyes növények termesztési kockázata ökológiai érzékenységükben kereshető. Mivel transzspirációs koefficiensük közel kétszerese a kalászos gabonaféléknek (600-700 l/kg), az aszály terméscsökkentő hatása nagy. A legtöbb hüvelyes növény (bab, lóbab, szója) érzékenyen reagál a virágzáskor fellépő légköri aszályra. A levegő alacsony páratartalma gátolja a virágok termékenyülését és gyakran a fiatal hüvelyek elrugását okozza. Néhány hüvelyes faj (lóbab, csillagfürt) generatív termésképzéséhez szükség van jarovizációs hideghatásra is.

A hüvelyes növények termesztése napjainkban egyre fontosabb a fenntartható talajhasználat szempontjából. Jól mutatja ezt a *Lupinus* és *Vicia* fajok vetőmagja iránt mutatkozó érdeklődés.

1.1. Borsó

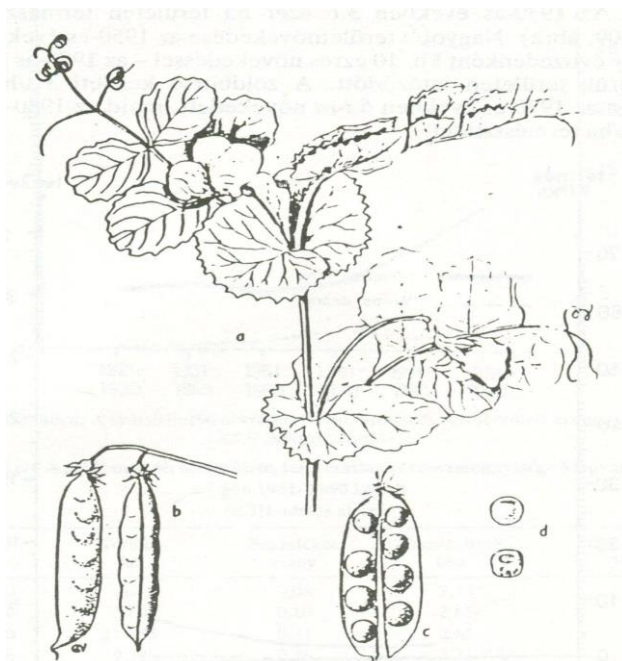
Régészeti leletek tanulsága szerint a Kárpát-medencében a borsó több mint 6000 éve tápláléka az embernek. A növénytermesztési kultúra fejlődésével a borsót a többi hüvelyes növényvel együtt a kiskertekben termesztették mindaddig, míg a veteménybab lassan háttérbe szorította. Újkori reneszánsza szálastakarmányként kezdődött, majd a XIX. század második felében újra termesztetni kezdték zseme magjáért zöldborsóként. Több fajtaköre is kialakult, melyek közül ma is termesztik a kifejtő- és vetőborsót, valamint a cukorborsót. Legnagyobb vetésterületét a XX. század második felében érte el hazánkban, amikor a konzerv- és mélyhűtő ipar exportcélú termelése világ színvonalú volt. Napjainkban a hazai borsó vetésterület nagysága messze elmarad attól, amit értéke indokolna. Élelmiszeripari felhasználása mellett szinte korlátlan lehetőségünk lenne Nyugat-Európa vetőmag piacán.

Biológiája

A borsó egyéves öntermékenyülő hypogeikus csírázású hosszúnappalos növény. Középmélyen lehatoló főgyökérzetéből sok oldalág fejlődik. A *Rhizobium leguminosarum* a gyökérszőrökön keresztül hatol a gyökérbe és ott szabálytalan alakú gümőket képez. Ezekben történik a légköri nitrogén megkötése (50-80 kg/ha). Szára elfekvő vagy felálló, alacsony (50-60 cm), közép magas (60-80 cm) vagy magas (80-120 cm) nóduszokkal tagolt dudvás szár. Levélzete párosan szárnyalt összetett levél, melynek levélnyelének végén kacs képződik. Egyes fajtáknál (afila fajtakör) a levelek helyén kacsok vannak. Virágzata fűrtvirágzat, mely a pálhalevelek hónaljából ered. Virága tipikus pillangós virág, mely kinyílása előtt már 24-36 órával megtermékenyül. Hüvelytermésének hossza és benne található magvak száma nagyon változatos (5-10 cm, 5-10 db.). A magvak színe és alakja fajtától és típustól függően változatos. Ezermagtömege 100-400 g.

Biológiai alapok

Napjainkban a borsónak számos ökotípusa és alakköre ismert, melyek mind a vadborsóból (*Pisum sativum* L. ssp. *elatus*) eredeztethetők. A jelenleg termesztett fajták többsége a kerti borsó (*Pisum sativum* L. ssp. *hortense*) alakkörhöz tartozik (1. ábra).



1. ábra. Kerti borsó
(CSAPODY V. rajza)

a – virágos hajtás, **b** – hüvelyek, **c** – felnyitott hüvely, **d** – magvak

Ezen belül önálló fajtakört alkotnak a kifejtőborsók (*Pisum sativum* L. convar. *glaucospermum*), a velőborsók (*Pisum sativum* L. convar. *medullare*) és a cukorborsók (*Pisum sativum* L. convar. *saccharatum*). Néhány takarmányozási célra termesztett fajta a mezei borsó (*Pisum sativum* L. ssp. *arvense*) alakkörhöz tartozik (2. ábra).



2. ábra. Mezei borsó
(CSAPODY V. rajza)

Számos fajta átmenetet képez a két alakkör között, mivel ezek keresztezésével állították elő. Agronómiai szempontból zöldborsó és szárazborsó termesztés számára alkalmas fajtakat különböztetnek meg. A zöldborsó fajtak többsége velőborsó, de van néhány kifejtő típus köztük. A szárazborsó termesztésre használt fajtak többsége kifejtő típus, de van köztük mezei borsó is. A szálas takarmány céljára termesztett fajtak mind a mezei borsó alakkörhöz tartoznak.

Ökológiai igénye

A borsó Nyugat-Ázsiából származik, de nagyon kedvező termőhely számára Európa és Észak-Amerika mérsékelt égövi zónája. Vízigénye közepes, csírázaskor azonban a mag tömegének 100-180 százalékának megfelelő vizet vesz fel. Hőigénye mérsékelt. Effektív hőköszöbe 4-5 °C között van. A kora tavaszi kisebb fagyokat károsodás nélkül elviseli. Fotoperiodikus reakciója alapján a legtöbb fajta hosszúnappalos. Emiatt az elkészített vetésektől nem várható jó termés, mert a szár rövid marad. Legkedvezőbb számára a löszön kialakult mészszelepedékes csernozjom talaj, melynek kémhatása a semleges vagy enyhén lúgos tartományban van. Sikeresen termeszthető még a homokos vályogtalajokon és a nem túl savanyú erdőtalajokon is. Nem alkalmasak borsótermesztésre a mélyfekvésű vizes réti agyagtalajok, a szikesek és az alacsony humusztartalmú homoktalajok.

Vetésváltás

A borsó könnyen beilleszthető a hazai szántóföldi növénytermesztés vetésszerkezetébe, mivel kiváló előveteménye a gabonaféléknek. Korán lekerül, nem szárítja ki a talajt, nitrogéngyűjtése révén növeli az

utóvetemény termésmennyiségét és termésbiztonságát. Leggyakrabban két kalászos közé vetik, ami jó lehetőséget kínál optimális talajműveléséhez. Ez azért fontos, mert kedvező elővetemény hatása csak jó kultúrállapotú, gyommentes talajon érvényesül.

A borsó pillangós virágú növények után nem termesztethető. Önmaga után legfeljebb négy év múlva következhet a szakirodalomból jól ismert „borsóuntság” elkerülése miatt. Nem jó előveteménye a borsónak a késők lekerülő kukorica és napraforgó sem, mert nagy mennyiségű gyökér és szármaradványuk akadályozza a talajművelést és lassan bomlik le. A napraforgó kedvezőtlen elővetemény hatását az is fokozza, hogy árvakelése nehezen írható a pillangós kultúrákból.

Talajelőkészítés

A borsó – hasonlóan a legtöbb hüvelyes növényhez – meghálálja a mélyművelést. A talajelőkészítés során végig meg kell őrizni a talajfelszín egyenletességet, hogy a betakarítási veszteséget minimálisra csökkenthessük. Legjobb minőségű alpművelést az időben elvégzett őszi mélyszántás jelenti, melyet már a betelelés előtt kertszerűen elmunkált állapotba kell hozni. A tavaszi magágykészítést 8-10 cm mélyen kombinátorral végezhetjük el jó minőségben. Gyors egyenletes kelést csak homogén, aprómorzsás, porhanyós, de vetésmélységben kellően nyirkos talajon várhatunk. Kedvezőtlen időjárás esetében (száraz ősz, késői kitavaszkodás) nem készíthető jó minőségű vetőágy. Ilyenkor érdemes újragondolni a borsó vetését.

Tápanyagellátás

Egy tonna száraz borsó terméshez a melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	60 kg
Foszfor (P ₂ O ₅):	17 kg
Kálium (K ₂ O):	35 kg
Kalcium (CaO):	32 kg
Magnézium (MgO):	6 kg

A tápanyagszükséglet pontos kiszámításához a fajlagos tápigényen túl ismerni kell a szántóföldi termőhely talajának tápanyagellátottságát is (1. táblázat).

1. táblázat: A szárazborsó tápanyagigénye, kg/1 t termés

Szántóföldi termőhely	Hatóanyag	A talaj tápanyag-ellátottsága				
		igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
I.	N	34	29	25	20	16
	P ₂ O ₅	29	26	23	17	14
	K ₂ O	42	39	35	29	24
II.	N	36	33	29	23	18
	P ₂ O ₅	31	28	25	21	18
	K ₂ O	48	45	39	32	25
III.	N	38	35	31	24	16
	P ₂ O ₅	35	31	27	22	17
	K ₂ O	50	44	40	35	29
IV.	N	–	–	40	37	35
	P ₂ O ₅	–	–	28	23	18
	K ₂ O	–	–	44	40	32

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Jó kultúrallapotú, magas humusztartalmú talajokon a nitrogén teljes mennyiségét a magágykészítés során célszerű a talajba dolgozni. Ha az elővetemény nagy mennyiségű lassan lebomló szántómeget hagy maga után célszerű a nitrogén egy részét az őszi talajelőkészítéssel a talajba dolgozni. A többi makroelem (P, K, Ca, Mg) teljes mennyisége ősszel kerül kijuttatásra.

A borsó tápanyagellátása kizárólag műtrágyázással történik, jóllehet érzékeny a mikroelemek hiányára. Különösen a bór, mangán és molibdén hiánya okozhat terméseszköket.

Fajtahasználat

A borsó nemesítése több mint kétszáz éve kezdődött Angliában, ezért a fajták száma és formagazdagsága kiemelkedően nagy a hüvelyes növények között. A fajta megválasztásának első szempontja a termesztési cél. Az étkezési célra termesztett kifejtő típusú szárazborsó lehet sárga vagy zöld színű. A zöldborsó célra termesztett fajták színükben (sötét- és világoszöld) alakjukban (kifejtő és vető típus), valamint magméretben különböznek egymástól. A száraz- és zöldtakarmány céljára termesztett fajták sok tulajdonságban eltérhetnek egymástól. A fajták többsége tavaszi vetésű, de újabban terjednek az áttelelő, őszi vetésű fajták is. A termelési céltól független értékmérő tulajdonságok közül legfontosabbak: termőképesség, termésbiztonság, jó állóképesség, biotikus és abiotikus rezisztencia.

Az étkezési borsótermesztésben fontos továbbá a jó minőség, a kiegyenlített magméret és pergés ellenállóság is. A konzervipari és hűtőipari célra termesztett borsófajták eltérő tenyészideje lehetővé teszi a betakarítási és feldolgozási időszak kiterjesztését.

Vetés

Hazánkban a borsó vetését legkésőbb március végéig el kell végezni. Az egy hektárba elvetett csíraszám a termesztési céltól, fajtától, termőhelytől függően 0,8-1,3 millió darab, ami 200-320 kg vetőmagnak felel meg. A vetésmélység talajtól függően 5-8 cm. A legtöbb fajtát gabona sortávra vetik, de speciális termesztési cél érdekében történhet a vetés dupla gabona sortávra is. A vetés utáni boronálás és hengerezés elősegíti a gyors egyenletes kelést.

Növényvédelem

A borsó gyomelnyomó képessége – különösen a tenyészidő elején és végén – gyenge, ezért a gyomszabályozás nagy odafigyelést igényel. Leggyakrabban a T₃-as (héla zab, repcsény retek, vadrepce) és a T₄-es gyomok (csattanó maszlag, disznóparéj, libatop félék) megjelenése várható, de nedvesebb termőhelyen megjelenhetnek a szulákfélék is. alacsony gyomfertőzés esetén hatékony lehet az optimális időben alkalmazott gyomfűsű, de a gyomszabályozást általában herbicidekre alapozzák.

A kórokozók elleni védekezés alapja a genetikai rezisztencia és a vetőmageszávázás. A vírusbetegségek ellen vírusmentes vetőmaggal és vírusvektorok (elsősorban levéltetvek) irtásával védekezhetünk. A baktériumos zsírfoltosság a borsónál nem jelent nagy terméseszköket kockázatot, ezért védekezni sem kell.

A patogén mikroszkópikus gombák közül az *Ascohyta* sp. okoz legnagyobb kárt. Járványszerű fellépésére hűvös csapadékos időjárás esetén kell számítani. A fuzáriumos hervadás régen egész táblák termését pusztította el. Amióta csak rezisztens fajták kerülnek állami fajtaelismerésre ennek a betegségnek a terméseszköket hatása jelentősen mérséklődött. A lisztharmat a hosszú tenyészidejű fajták levelén a tenyészidő végén gyakran megjelenik, de kártétele nem jelentős.

A talajlakó állati kártevők (cserebogár pajor, mocsos pajor, drótféreg stb.) azonosak más szántóföldi kultúráival. A föld feletti növényi részeket károsító rovarkártevők közül a barkók kártételével találkozhattunk először. Ezt követi a zöldborsó levéltetű, majd a borsótripsz megjelenése. Ez utóbbi két kártevő szabad szemmel nehezen észrevehető és emiatt gyakran későn védekeznek ellenük. A feldolgozóipar számára termesztett zöldborsó legveszélyesebb kártevői a borsómoly, akácmoly és a bagolylepkék lárvái, melyek a hüvelytermés belsejében fejlődnek ki és károsítanak. Az érőfélben levő száraz borsóban nagy kárt okozhatnak

a madarak (galamb, veréb) és a rágcsálók (ürge, pocok). A száraz magtermést károsító borsózsizsik ellen már a szántóföldön (virágzás előtt) célszerű védekezni. A betárolt magot kötelező gázosítással fertőtleníteni.

Öntözés

A borsó rövid tenyészideje ellenére sok vizet igényel a tenyészidő során (380-440 mm), ezért a termésbiztonság egyik legfontosabb eleme az öntözés lehetősége. Különösen igaz ez a zöldborsótermesztésre és a vetőmag előállításra, ahol a vízhiány nemcsak a termés mennyiségét, de a minőségét is veszélyezteti. Száraz tavaszon már április végén szükség lehet öntözésre, de a vízpótlás a virágzás előtti napokban a leghatékonyabb. Egy alkalommal 30-50 mm víz kijuttatása ajánlott.

Betakarítás

A szárazborsó és zöldborsó termesztésének agrotechnikai elemei között a betakarításban van a legnagyobb eltérés.

A szárazborsó betakarítását akkor lehet elkezdni, amikor a magvak nedvességtartalma 20 % alá csökken. A betakarítás módját és a száraz magtermés minőségét erősen befolyásolja az időjárás. Csapadékos nyáron a felnyíló hüvelyekben hamar megindul a magvak csírázása. Hátráltatja ilyenkor a betakarítást az is, hogy a táblában gyorsan megnőnek a T₄-es gyomok (libatopfélék, parlagfű, disznóparéj, csattanó maszlag) és nagy zöldtömegükkel hátráltatják a kombájn munkáját. A gabonakombájnok kisebb átalakításokkal egy menetben végzik a betakarítást. A vágóasztalra száremelőt kell szerelni, a cséplődobot gumírozott verőlécekkel kell felszerelni. A dobfordulatot 500-ra kell csökkentetni, a dob és a kosár közötti hézagot pedig bővíteni kell. Ezekkel a módosításokkal minimálisra csökkenthető a magpergés és a törött magvak aránya. Amennyiben a betakarított termést szárítani kell, azt mindig tisztítás előzi meg. A szárítást alacsony hőmérsékleten (40 °C) két szakaszban célszerű elvégezni. A szárazborsó tartós tárolásának előfeltétele a zsisziktelenítés, amit csak hatósági vizsgálóval rendelkező szakember végezhet el. A borsószalma értékes takarmánya a kérődzőknek. Különösen a juhok kedvelik.

A zöldborsó betakarítása optimális zöldérésben történik egy- vagy két menetben. A zsengeség mérését finométerrel (°F), vagy tenderométerrel (°T) végzik. A kétmenetes betakarítás során a lekaszált borsót a fedett helyen felállított cséplőberendezésekhez szállítják, és ott kicsépelik. Ezzel a módszerrel a melléktermék – melynek tömege közel kétszerese a magnak – kiváló zöldtakarmányt biztosít a tejelő tehenészetek számára. Jól összeállított fajtassorral és szakaszos vetéssel a betakarítási idő közel egy hónapig kihúzható. A zöldborsó mellékterméke több mint kétszerese a mag tömegének. Fehérjetartalma és takarmányértéke révén kedvezően hat a tejtermelésre.

Az egymenetes betakarítást speciális kombájjal végzik. Ennél a módszernél a magtermést a termőtábláról közvetlenül a feldolgozó üzembe szállítják, a melléktermék pedig bedolgozásra kerül a talajba. A kicsépelte zöldborsó mag könnyen erjedésnek indul, ezért néhány órán belül el kell kezdeni a feldolgozását.

Vetőmagtermesztés

Hazánk ökológiai adottságai kiváló lehetőséget nyújtanak a borsó vetőmagtermesztéséhez. Ennek köszönhető, hogy Magyarország közel egy évszázada a világ egyik legnagyobb borsóvetőmag exportőre. A vetőmagtermesztés során az agrotechnika nem tér el lényegesen a szárazborsó termesztés során leírtaktól. A legnagyobb különbséget a szántóföldön elvégzett többszöri szelekció jelenti. A vetőmagtermesztés során minden technológiai elemnek a kiváló vetőmag minőséget kell szolgálni.

1.2. Bab

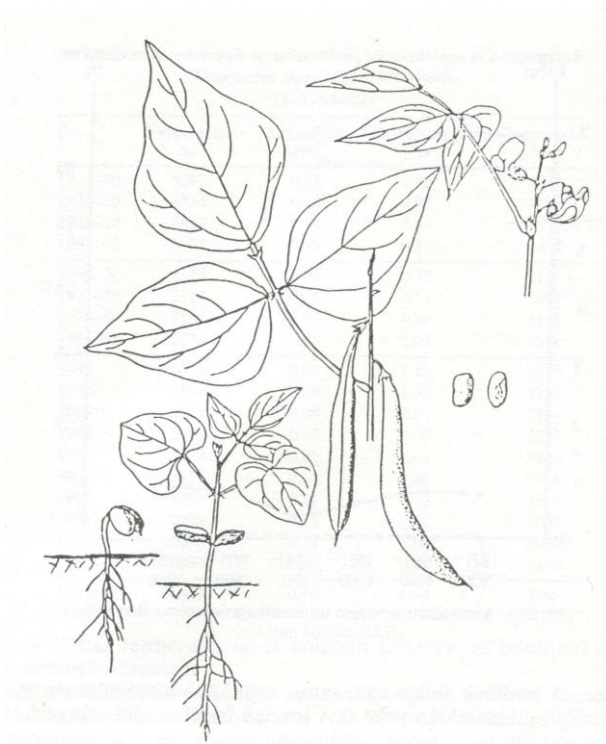
Az emberiség táplálását szolgáló hüvelyes növények között kiemelkedő jelentőséggel bírnak a bab fajok, melyeknek összes vetésterülete a világon megközelíti a 30 millió hektárt. Ennek döntő részén szárazbabot termelnek és csak 2-3 %-án zöldbabot, melynek fogyasztása csak a XIX. sz. végén kezd elterjedni Európában, majd később az egész világon.

A bab táplálkozás-élettani jelentősége jóval meghaladja a táplálékok között elfoglalt részarányát. Fehérjetartalma 18-32 %, melynek aminosav összetétele kedvező, mert lizinben, cisztinben és triptofánban gazdag. Ásványianyag tartalma száraz magra vonatkoztatva kiemelkedően jó (3,5-4,0 %). Vitamin tartalma szintén értékes (A, B₁, B₂, E). Konyhatechnikai szempontból szintén sok lehetőséget nyújt. A friss ételek készítésén túl a hűtőipar és a konzervipar is széleskörűen felhasználja. A száraz bab hűvös száraz helyen sokáig tárolható. A bab csak emberi táplálkozásra főtt ételként kerül felhasználásra, mert emésztést gátló lektin tartalma csak félórás főzéssel bomlik el.

Hazánkban a bab termesztése a XVII. században terjedt el és rövid idő alatt kiszorította az addig termesztett hüvelyeseket (lóbab, lencse, csicseriborsó). Mivel az árnyékot jól tűri kedvelt köztes növénye lett a kukoricának. Futó változataival jól lehetett hasznosítani a kerítések és a kisebb gazdasági épületeket. Jelenlegi vetésterülete messze elmarad gazdasági értékétől. Összes vetésterülete (szárazbab, zöldbab, vetőmagtermesztés) alig éri el a tízezer hektárt.

Biológiája

A közönséges bab (*Phaseolus vulgaris* L.) egyéves öntermékenyülő epigeikus csírázású növény (3. ábra).



3. ábra. Közönséges vagy veteménybab
(CSAPODY V. rajza)

Gyökérzete gyengén fejlett főgyökérből és dúsan elágazó oldalgyökerekből áll. A hajszálgyökereken át behatoló *Rhizóbium phaseoli* által okozott gyökérgümők már a kelést követő 6. héten láthatóvá válnak.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Szára többszörösen elágazó dudvaszár, mely a bokorbaboknál 30-50 cm, a futóbaboknál azonban több méterre is megnőhet.

Levélzete hármasan összetett levelekből áll, melyeknek színe – hasonlóan a szárhoz – világoszöldtől a sötétzöldig terjed, de egyes fajtáknál lila árnyalatot is mutat.

Virágzata laza fürtvirágzat, melyben a jellegzetes pillangós virágok színe a fehértől a sötétliláig nagy változatosságot mutat.

Termése változatos alakú, méretű és színű hüvelytermés, melyben egy sorban helyezkednek el a magok, melyeknek színe, alakja és nagysága nagy formagazdagságot mutat. A legtöbb fajta magja vese alakú, de vannak, datolya és gömb alakú magvak is. A 300 g-os ezermagtömegű fajták aprómagvúak, a 300-500 g közöttiek középbabok, az 500 g fölöttiek nagyszeműek. Szín szerint megkülönböztethetünk fehér és színes babokat. A színes babok lehetnek egyszínűek és tarkák.

Biológiai alapok

Minden termesztett bab faj az amerikai földrészről származó *Phaseolus* nemzetséghez tartozik. A hazánkban legnagyobb területen termesztett közönséges (vetemény) babnak két típusa van. A bokorbab (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus*) a szántóföldi termesztésben és a kiskertekben egyaránt megtalálható. Determinált növekedésű, nagyüzemi technológiával jól termesztendő. A futóbab (karós bab) (*Phaseolus vulgaris* L. var. *communis*) folyamatos növekedésű, támrendszert igényel, termesztése kézimunkaerővel történik, kiskertekben, háztáji gazdaságokban. A tűzbab (díszbab, törökbab) (*Phaseolus coccineus* L.) a múlt század utolsó évtizedeiben került be hazánkba export vetőmag termesztési céllal. Hamar kedvelté vált és napjainkban sok helyen díszíti a falusi kerteket. Nagy magjából szárazon és féléretten is ízletes étel készíthető. A limabab (*Phaseolus lunatus* L.) és a mungóbab (*Phaseolus mungo* L.) termesztése hazánkban nem jellemző, de Ázsiában fontos a népelelmezésben.

Ökológiai igénye

A hazánkban termesztett babfajok mérszben gazdag semleges, vagy enyhén lúgos jó vízgazdálkodású nem túl kötött talajokon adják a legnagyobb termést. A nagyüzemi babtermesztés csernozjom talajon, barna erdőtalajon, lazább öntéstalajokon jövedelmező, de jó termés várható homokos vályogtalajokon és jó kultúrállapotú, gyommentes humuszos homokon is. Nem alkalmasak bab termesztésére a sekély termőrétegű, nagy sótartalmú talajok.

A bab éghajlati igényei közül melegigénye a legfontosabb. Gyors egyenletes keléséhez 12-14 °C talajhőmérsékletre, nyirkos talajra van szükség. Keléstől érésig érzékeny a hirtelen lehülésre. Nagy hőigénye ellenére az árnyékot jól tűri. Virágzás és terméskötődés idején nemcsak elegendő vizet, de 70 % feletti relatív páratartalmat igényel. Transzspirációs együtthatója 400-450 l/sz.a. kg.

Vetésváltás

A bab legjobb előveteményei a kalászos gabonák, a csemegekukorica, a len, és a kender. Másodveteményként termesztve legjobb előveteményei az őszi árpa, őszi káposztarepce és a korán lekerülő takarmány keverékek. Önmaga és egyéb hüvelyes növény után 4-5 évig nem ajánlatos vetni. Kerülni kell azokat az előveteményeket, amelyekkel közös vírus betegségei vannak (paradicsom, hagyma). Mivel a bab herbicid érzékeny, kerülni kell azokat az előveteményeket melyeknél szermaradvány várható. A bab kedvező előveteményei az őszi vetésű növényeknek (búza, árpa, repce).

Talajelőkészítés

A bab gondosan művelt magágyat és gyökérágyat igényel, aminek előfeltétele a jó minőségű őszi mély szántás, amit elegendő tavasszal elmunkálni. Porhanyós, aprómorzsás vetőágyat kombinált eszközökkel

célszerű készíteni április végén 6-8 cm mélységben. Másodvetésben ügyelni kell arra, hogy felesleges műveléssel ne szárítsuk ki a talajt.

Tápanyagellátás

A babfajok gyengén fejlett gyökérzetük miatt könnyen felvehető tápanyagokat igényelnek.

Egy tonna szárazbab terméshez a melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	55 kg
Foszfor (P ₂ O ₅):	25 kg
Kálium (K ₂ O):	40 kg
Kalcium (CaO):	38 kg
Magnézium (MgO):	8 kg

A tápanyagszükséglet pontos kiszámításához a fajlagos tápanyagigényen túl ismerni kell a szántóföldi termőhely talajának tápanyag ellátottságát is (2. táblázat).

2. táblázat: A szárazbab tápanyagigénye, kg/1 t termés

Szántóföldi termőhely	Hatóanyag	A talaj tápanyag-ellátottsága				
		igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
I.	N	40	35	28	24	20
	P ₂ O ₅	35	32	28	23	19
	K ₂ O	45	42	40	37	34
II.	N	41	36	30	26	23
	P ₂ O ₅	38	35	30	24	17
	K ₂ O	48	45	42	36	32
III.	N	44	40	34	30	27
	P ₂ O ₅	40	37	33	30	25
	K ₂ O	51	48	45	41	34
IV.	N	–	–	40	36	33
	P ₂ O ₅	–	–	38	35	29
	K ₂ O	–	–	50	44	35

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

Szántóföldön a bab tápanyagigényét szinte kizárólag műtrágyákkal biztosítjuk. A P és K hatóanyagú műtrágyákat az alpműveléssel dolgozzuk a talajba. A nitrogén és indokolt esetben a mikroelemek a vetőágy készítés során kerülnek a talajba. A zöldbab műtrágyaigénye közel azonos a szárazbabéval. A másodvetésű bab tápanyagellátásánál figyelembe kell venni a talaj tápanyag ellátottságát.

Fajtahasználat

A bab fajtaválasztéka minden hasznosítási típusból rendkívül gazdag, ami sajnos nem jelenik meg a NÉBIH 2018-as fajtajegyzékében.

Ennek oka az, hogy a külföldi fajták többségét nem regisztráltatták hazánkban, jóllehet a kereskedelembe találkozunk vele. A fajtajegyzékben található 33 fajta és egy tűzbabfajta közül csak néhánynak van nagyobb vetésterülete. A gazdaboltok kínálatában szereplő fajták többsége külföldi. Ugyanez mondható el a hűtő- és konzervipar számára termesztett fajtákról is. Néhány, különleges minőséget képviselő hazai fajta (Juliska, Budai piaci 1961) továbbra is a termelők rendelkezésére áll. A kiskertekben termesztett tájfajták (cirmos babok, májbabok) fenntartása a génmegőrzés fontos feladata.

Vetés

Hazánkban a babot legelőször a késő tavaszi fagyok elmúltával lehet vetni. A vetés folytatódhat mindaddig, míg a tenyészidő ismeretében a termés biztosan beérik. A szárazbabok tenyészideje 100-120 nap, a zöldbaboké 60-80 nap. Ennek megfelelően a szárazbabokat május végéig, a zöldbabokat július közepéig lehet biztonságosan vetni. A másodvetések tervezésénél figyelembe kell venni, hogy a júliusi hőségnapokra eső virágzáskor rossz a terméskötődés.

A bokorbabok nagyüzemi szántóföldi termesztésekor 40-50 cm-es sortáv mellett 500-600 ezer csírat kell kivetni 4-6 cm mélyen hektáronként. Kiegyenlített állományt szemenkénti vetőgéppel érhetnek el. A futóbabok termesztésének minden munkáját – így a vetést is – kézzel kell végezni.

Növényápolás, növényvédelem

A bab növényápolása nagy szakértelmet és odafigyelést igényel, mert gyomelnyomó képessége gyenge, herbicidekre érzékeny, kórokozói és kártevői pedig gyakran járványszerűen lépnek fel.

Gyomszabályozásában fontos helye van a mechanikai sorközművelésnek, ami 45-50 cm-es sortávot indokol. Gyommentes állományt kombinált eljárásokkal (mechanika, kémia) lehet elérni.

Kórokozói között vírusok, baktériumok és gombák egyaránt jelentős terméseszköket és minőségi veszteséget okoznak.

Kártevői között a polifág talajlakó kártevők mellett legnagyobb veszélyt a levéltetvek, a takácsatka, a paszulylégy, valamint a babzsizsik jelentik. A védekezésben kiemelt jelentősége van a prevenciónak, de a termésbiztonság érdekében a kemikáliákra is szükség van.

Öntözés

Biztonságos babtermesztés csak úgy valósítható meg, ha az öntözés lehetősége rendelkezésre áll. Különösen igaz az a zöldbabtermesztésre, a vetőmag előállításra és a másodvetésű bab termesztésére. Az öntözés termésnövelő hatása nemcsak a vízpótlásba rejlik, hanem a levegő páratartalmának növelésében is, ami fokozza a virágok termékenyülését. Száraz tavaszon már a vetés után szükség lehet öntözésre, mert a magvak csírázásához tömegük kétszeresének megfelelő vizet kell felvenni. Legjobb eredményt kis intenzitású esőszerű öntözés ad. Az egy alkalommal kijuttatott víz mennyisége ne haladja meg a 35-40 mm-t, mert a pangó víz rövid idő alatt is súlyos állománypusztulást okozhat.

Betakarítás

A betakarítás módját elsősorban a termesztés célja határozza meg.

Gépi betakarítás esetén: a jó minőségű, kevés veszteséggel elvégzett munka alapfeltétele az egyenletes talajfelszín és a kombájn gondos beállítása. Egymenetes gépi betakarítást a szárazbab termesztésben végeznek leggyakrabban. A magvak akkor sérülnek legkevésbé, ha nedvességtartalmuk 18 % körül van. Nagy értékű szárazbab állományban a mennyiségi és a minőségi veszteségek minimalizálása érdekében kétmenetes

betakarítás alkalmazható. Első menetben rendre vágják a termést, majd az utóérett rendeket gabonakombájnnal elcsepelik. A betakarított száraz tiszta termést csak zsizsiktelenítés után lehet tartósan tárolni.

A zöldbab betakarítása akkor kezdődik, amikor a hüvelyek többsége a legjobb minőségű. Gépi betakarítás esetén ilyenkor egy menetben viszonylag nagy veszteség mellett (15-20 %) végzik a munkát. Betakarítás után az állomány elpusztul. Kézi betakarítással viszonylag kis teljesítmény (50-60 kg/fő/nap) érhető el, de az áru minősége jobb és a tábla többször is betakarítható. Kézi szedés esetén a termés mennyisége jelentősen meghaladja a gépi betakarításét.

Vetőmagtermesztés

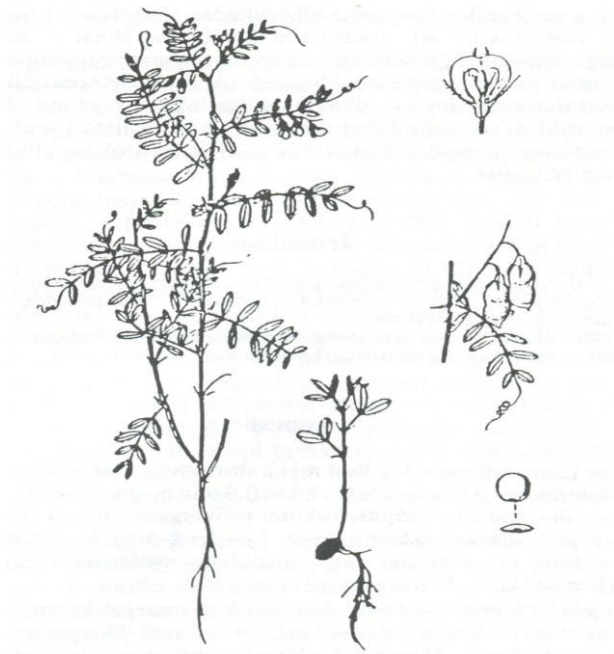
A vetőmagtermesztés agrotechnikai elemei megegyeznek a szárazbab termesztésével, kiegészítve a szántóföldi szelekcióval. Vetőmagot fővetésben ajánlott termesztetni. A minőség megőrzése érdekében a növényvédelmet és a betakarítást fokozott odafigyeléssel kell végezni.

1.3. Lencse

A lencse az egyik legrégebbi kultúrnövényünk. Nyugat-Ázsiából származik, de már az ókorban széles körben termesztették a mediterránumban. Magjának beltartalma különös értéket képvisel a hüvelyes növények között. Magas fehérjetartalma (25-28 %) kiváló aminosav összetétellel párosul. Íze kellemes. Leves, főzelék, saláta egyaránt készíthető belőle. Melléktermékei (szalma, törek, hüvely, rostaalj) takarmányozásra alkalmasak. Kiváló értékei ellenére vetésterülete viszonylag szerény, mert magtermése (0,9-1,2 t/ha) és szénatermése (2-3 t/ha) nem versenyképes a többi hüvelyes növényvel.

Biológiája

A lencse (*Lens culinaris* Medic.) egyéves öntermékenyülő hypogeikus növény (4. ábra).



4. ábra. Lencse
(CSAPODY V. rajza)

Gyökérzete gyengén fejlett. A talajba 50-80 cm mélyre hatol. Sárgás gyökérgümőiben hektáronként 60-80 kg nitrogént gyűjt.

Szára 40-60 cm magas többől elágazó vékony, elhajló. Színe zöld, de gyakran lilás színbe megy át.

Levelei párosan szárnyaltan összetettek. A levél alapnál két pálhalevél található. Virágzata fürtvirágzat, mely a levelek hónaljából ered. A virágzati tengelyen 1-4 lilásan árnyalt vagy szürkésfehér pillangós virág helyezkedik el. Virágzása alulról felfelé haladva 10-15 napig tart.

Termése hüvelytermés. Trapéz alakú apró hüvelyében 1-2 mag található. Magja lapított korong alakú. A kis magvú fajták 25-35 g, a nagymagvú fajták 50-80 g ezermagtömegűek. A mag színe zöld, sárga, barna, vagy foltos lehet. A hüvelyt kivéve az egész növény pelyhesen szőrözött.

Biológiai alapok

A lencse géncentruma valószínűleg Nyugat-Ázsiában, vagy talán Belső-Ázsiában van, ahonnan már az emberi történelem hajnalán elterjedt nyugat felé. Másodlagos géncentruma alakult ki a Meditteránumban, Abessziniában és Euroázsia számos térségében.

A termesztett lencsék eredetileg kis magvúak voltak, melyek magjának átmérője 5 mm alatti. A másodlagos géncentrumokban szelektált populációkból közepes magvú (5-7 mm), majd nagy magvú fajták (7 mm fölött) jöttek létre. A lencse nemesítésében a mag méretén túl fontos az íz, a főzhetőség és a szín is. Agronómiai szempontból fontos a koraiság, a gyors kezdeti fejlődés és a rozsdabetegségekkel szembeni ellenállóság.

Ökológiai igénye

A lencse számára legkedvezőbbek a jó kultúrallapotú, mészben gazdag középkötött erdőtalajok. A túl kötött, vízjárta hideg talajokon és a nagyon laza homokokon termesztése nem javasolható. Kiegyenlített, mérsékelt meleg, párás éghajlat kedvező a lencse számára. Ezek a termőhelyi viszonyok hazánkban a lankás dombvidékeken és a jó talajadottságú folyóvölgyekben találhatók. Környezettel szembeni igényei ellenére a lencse az extenzíven termesztendő növények közé tartozik, és fontos szerepet játszhat a fenntartható talajhasználatban.

Vetésváltás

Vetésváltásának elvei megegyeznek azzal, amit a borsónál ismertettünk. Ugyanakkor jó, talán még jobb előveteménye a búzának, mint a borsó.

Talajelőkészítés

Elveiben azonos a borsóéval. A lencsénél fokozottan igaz, hogy a betakarítási veszteségek minimalizálása érdekében törekedni kell az asztalsimaságú vetőágyra.

Tápanyagellátás

Egy tonna lencseterméshez a melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	45 kg
Foszfor (P ₂ O ₅):	22 kg
Kálium (K ₂ O):	40 kg
Kalcium (CaO):	40 kg
Magnézium (MgO):	8 kg

A lencse számára könnyen felvehető tápanyagok kijuttatása szükséges, mert gyengén fejlett gyökérzetének tápanyagfeltárási képessége csekély. A többi hüvelyeshez viszonyítva jobban meghálálja a foszfor és a kálium optimális jelenlétét a talajban, valamint a fenntartó meszeztést. Kerülni kell a túlzott nitrogén ellátást, amitől

érzékenyebbé válik a betegségekkel szemben és romlik a termés kötődése is. A lencse tápanyagellátása kizárólag műtrágyákkal történhet.

Fajtahasználat

A lencsének hazánkban jelenleg nincs a nemzeti fajtajegyzékben szereplő fajtája (NÉBIH 2018). A néhány száz hektáron folyó termesztés kereskedői, feldolgozó ipari megrendelésre külföldi fajtákkal történik.

Vetés

A lencsét – hasonlóan a borsóhoz – korán, lehetőleg még márciusban el kell vetni. A mag nagyságától függően 2,0-2,5 millió csíra/ha állománysűrűséggel, gabona, vagy dupla gabona sortávra 3-5 cm mélyen történik a vetés, ami után azonnal hengerezni kell.

Növényvédelem

A lencse növényvédelme csak nagy odafigyeléssel, a vetésváltás elveinek szigorú betartásával jó kultúrállapotú talajon valósítható meg. Gyommentes állomány kialakítása nagyon nehéz a lencse gyenge gyomelnyomó képessége és erős herbicid érzékenysége miatt. A lehetséges gyomok közül a legveszélyesebb a csattanó maszlag, mert ennek rendkívül mérgező magja nehezen tisztítható ki a termésből.

Betegségei közül a rozsdák, a peronoszpóra, a lisztharmat és a mikoszferellás levél- és hüvelyfoltosság a legveszélyesebbek. Ellenük csak agrotechnikai módszereken alapuló prevencióval védekezhetünk.

Állati kártevői közül a lencsebimbó gubacsszünnyog és a lencsezsizsik okoznak a legtöbb kárt.

Öntözés

Hazánkban a lencse öntözésének nincs gyakorlata.

Betakarítás

Hazánkban a lencsét a teljes érés előtt július első felében takarítják be, amikor a hüvelyek többsége sárgásbarna, a magvak már keményen zörögnek, de a szár egy része még zöld. Túl korai betakarításkor a termés minősége romlik, ami látszik a mag egyenetlen tarka színén is. Túl kései betakarításnál nagy a pergési veszteség. A betakarítás történhet egy vagy két menetben. Utóbbi esetben 18-20 %-os nedvességtartalommal rendre vágott termést még aznap este el kell csépelni. Egy menetes betakarításkor a kombájnnra flexibilis vágóasztalt kell felszerelni. A termés tisztítása, szárítása és tárolása a többi hüvelyesnél ismertetett elvek szerint történik.

Vetőmagtermesztés

Elveiben megegyezik a többi hüvelyesével. A vetőmag veszélyes gyom magját és élő zsizsiket nem tartalmazhat.

1.4. Szója

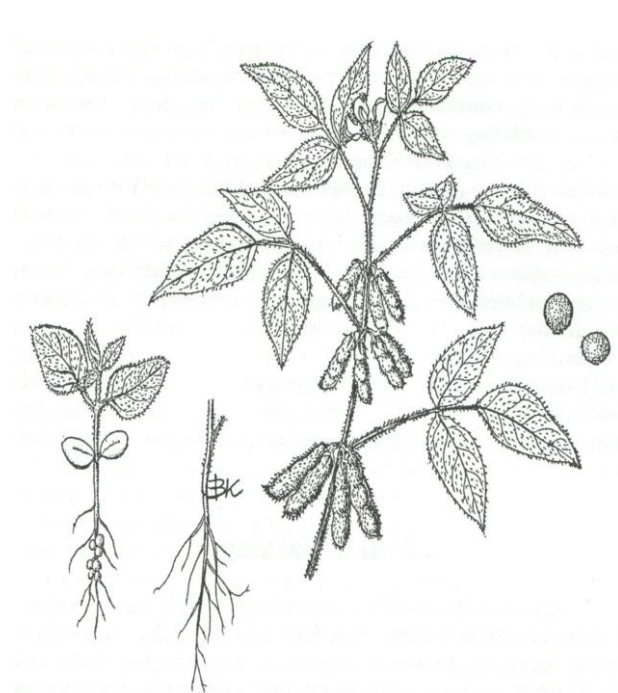
A szója az emberiség egyik legrégebben termesztett, legértékesebb növénye. Gécentruma Mandzsúriában van, ahonnan napjainkra csaknem az egész világot meghódította. A termesztésére vonatkozó első írásos emlékek közel ötezer évesek. Európa és Amerika szántóföldjein a XIX. században jelent meg. Akkoriban olajáért termesztették, mivel a kisajtott olajpogácsát értéktelennek tartották táplálkozási és takarmányozási szempontból a benne található mérgező antinutritív anyagok (tripszinin hibitor, lipáz in hibitor) miatt. Termesztésének fellendülése akkor indult, amikor ismertté vált nagy fehérjetartalmának állati fehérjéhez hasonló aminosav összetétele és az antinutritív anyagok lebontásának egyszerű, hőkezeléses technológiája. Újabb lendületet adott a szója termesztésének a GMO fajták elterjedése. Jelenleg a szója a legnagyobb területen termesztett hüvelyes növény.

Vetésterülete nagyobb, mint a többi hüvelyesé együttvéve. Termesztésének feltartóztatlan növekedési üteme olcsóságában és felhasználásának sokoldalúságában rejlik.

A szóját Európában elsőként Magyarországon (Magyaróváron) kezdték szántóföldön termesztetni a XIX. század végén, de nagyobb vetésterületet csak a II. Világháború alatt ért el hazánkban. Ezt követően a hazai szójatermesztés nagy ingadozásokat mutatott a támogatási rendszertől függően. Az elmúlt tíz évben lassú, egyenletes növekedésnek indult a hazai szójatermesztés és napjainkban már meghaladja a vetésterület a 80 000 hektárt.

Biológiája

A szója (*Glycine max* L.) egyéves öntermékenyülő epigeikus csírázású növény (5. ábra).



5. ábra. Szója

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

Gyökérzete erős, 1,5-2,5 méter mélyre hatol a talajba. A *Rhizobium japonikummal* fertőzött szója főgyökerén és oldalgyökerén hamar megjelennek a baktériumot tartalmazó gümők.

Szára éréskor elfásodó, elágazó dudvás szár, melynek magassága 50-150 cm.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Levélzete hármasan összetett szórtállású levelekből áll, melyeknek színe a világoszöldtől a sötétzöldig változhat. Virágzata fürtvirágzat. Egy virágfürtben 3-8 pillangós virág van, melyeknek csak közel fele termékenyül meg. A virágok színe a fehértől a bíborvörösre sokféle árnyalatú lehet.

Termése hüvelytermés, melyben 1-4 db. mag található, melynek ezermagtömege 100-200 g. A maghéj színe a sárgától a feketéig változhat.

Biológiai alapok

A szója géncentrumában található ősi típus alig hasonlít a ma termesztett fajtákhoz, melyek a hat földrajzilag jól elkülönülő ökotípus valamelyikéhez tartoznak. A mutációkkal létrejött alfajok (ökotípusok) és ezek kereszteződésével kialakult populációk rendkívül széles genetikai bázist szolgáltattak a szelekció számára. A szójafajták nagy száma lehetővé teszi, hogy minden termőhelyen az ökológiai adottságoknak leginkább megfelelő fajtát termesszük.

Ökológiai igénye

A szója a talajjal és az éghajlattal szemben fokozottan igényes. Azokon a talajokon ad kiemelkedően nagy termést, melyeknek víz- és tápanyag gazdálkodása jó, fekvése pedig párás környezetet biztosít a virágzás és terméskötődés időszakában. Ilyenek a folyóvölgyekben kialakult mélyrétegű vályogtalajok, magasabb fekvésű réti öntéstalajok, a jó vízellátottságú lazább talajok. Nem ajánlatos szóját vetni sekély termőrétegű sülevényes talajra, de szikesekre sem.

A szója géncentrumából következik, hogy a monszun éghajlat növénye és eredetileg rövidnappalos. A néhány évezredes szelekció hatására kialakult ökotípusok és az ezekből nemesített fajták ma már olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, melyek a szója éghajlatigényét a többi hüvelyeshez viszonyítva sokkal árnyaltabbá tették.

A szója alapvetően melegigényes növény, de a vegetációs idő alatt mért hőösszegigénye a tenyészidő függvényében nagy eltéréseket mutat (2000-3200 °C). A fiatal növény rövid ideig -5-7 °C-os fagyot is elvisel, később azonban 20-24 °C-os hőmérséklet szükséges az egyenletes gyors fejlődéshez. Az egyes fenofázisok hőigénye, a megvilágítás hosszúsága és az optimális vízellátás kölcsönhatásában alakítják ki a tenyészidő hosszát és a termés mennyiségét.

Vízigényét a transzspirációs koefficiens jellemzi (750-800 l/kg sz.a). Hazánkban a vegetációs időben lehulló csapadék sok év átlagában elegendő a szója termésképzéséhez, de a kedvezőtlen csapadékeloszlás miatt gyakran szükség van öntözésre. Az aszályos idő nemcsak a termés mennyiségére, de a mag beltartalmi értékeire is kedvezőtlenül hat.

Vetésváltás

A szója vetésváltásának elvei néhány helyen eltérnek a többi hüvelyes növénytől. Nagy vízfogyasztása, hosszabb tenyészideje és nehezen humifikálódó elfásodott szára miatt nem olyan jó előveteménye a kalászosoknak, mint a többi hüvelyes növény (borsó, bab, lencse stb.). Megfelelő csapadék ellátottságnál viszont kiváló előveteménye a tavaszi vetésű növényeknek, mert mélyre hatoló gyökérzetével drénezi a talajt és növeli nitrogén ellátottságát. A szója számára a kalászosok jelentik a legjobb előveteményt. A rövid tenyészidejű fajtákat célszerű két kalászos közé vetni. Növénykórtani okok miatt kerülni kell az olajos növény (napraforgó, repce) előveteményeket, mert növelik a szklerotiniás fertőzés kockázatát. A napraforgó elővetemény a nehezen írtható árvalék miatt sem ajánlott. A gyakorlatban néha önmaga után is vetik, jóllehet ez növeli a termesztés kockázatát.

Talajelőkészítés

A szója – hasonlóan a legtöbb hüvelyes növényhez – igényli a mélyművelést. Annak érdekében, hogy tavasszal minél kevesebb talajmozgatással készíthessünk magágyat, még a betelelés előtt célszerű gondosan elmunkálni az alpművelést. A vetőágy készítést a kitavaszkodáshoz kell igazítani. A kombinátorral elkészített vetőágy mélysége lehetőleg a vetésmélységig (5-6 cm) terjedjen. A vetőágy készítésével egy menetben dolgozható be a tavaszi műtrágya és a talajfertőtlenítő szer is.

Tápanyagellátás

Egy tonna száraz szójaterméshez a melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	62 kg
Foszfor (P_2O_5):	37 kg
Kálium (K_2O):	51 kg
Kalcium (CaO):	42 kg
Magnézium (MgO):	9 kg

A tápanyagszükséglet pontos kiszámításához a fajlagos tápanyagigényen túl ismertetni kell a szántóföldi termőhely tápanyag ellátottságát is (3. táblázat).

3. táblázat: A szója tápanyagigénye, kg/1 t termés

Szántóföldi termőhely	Tápanyag	A talaj tápanyag-ellátottsága				
		igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
I.	N	40	34	28	25	22
	P_2O_5	62	57	51	40	20
	K_2O	62	58	52	42	22
II.	N	41	35	30	28	25
	P_2O_5	60	56	50	40	20
	K_2O	65	60	54	43	24
III.	N	44	37	33	30	27
	P_2O_5	64	60	54	44	30
	K_2O	60	56	50	42	36

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

A foszfor és kálium teljes mennyiségét az alpműveléssel kell a talajba dolgozni. A nitrogén kijuttatásánál figyelembe kell venni az elővetemény tarlómaradványainak mennyiségét és a lebomlás várható dinamikáját is. Amennyiben a talajban jelen vannak a szójával szimbiózisban élő Rhizobium baktériumok, vagy oltással juttatjuk be (magoltás, talajoltás) a nitrogén mennyiségét csökkenteni lehet.

Fajtahasználat

A szója fajtahasználatának a termőképesség mellett egyik legfontosabb szempontja a tenyészidő hossza, mert az egyre szárazabbá váló hazai klíma és a vetésváltás lehetőségei egyre jobban felértékelik a korai fajtaikat.

A hagyományos nemzetközi jelölés alapján – melyet a hazai szakirodalom is átvett – az alábbi csoportokat különböztetik meg tenyészidő alapján:

00	igen korai	80-110 nap
0	korai	100-120 nap
I	közepes	110-130 nap
.II	késői	120-140 nap
III	igen késői	130-150 nap

Hazánkban a fajták tenyésztése termőhelyenként jelentős eltéréseket mutat. A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében 54 fajta szerepel, melyek döntő többsége takarmányozási célú. Az étkezési és a takarmányozási célú fajták között beltartalmi szempontból nincs lényeges eltérés. A megkülönböztetés alapját inkább az ezermagtömeg és az élelmiszeripari feldolgozásra való alkalmasság jelenti. A termelő számára a termőképesség és termésbiztonság mellett a szárszilárdság, az egyenletes érés és a pergésmentesség a legfontosabb szempontok. Hazánkban csak GMO mentes szója termesztendő.

Vetés

Hazánkban a szója akkor vethető, amikor a talaj hőmérséklete vetésmélységben tartósan eléri a 8 °C-ot. Ez sok év átlagában április második felére esik. A mechanikai gyomirtás elvégzése érdekében célszerű a sortávolságot 50 cm-re növelni. A kivetett csíraszám 500-700 ezer között változik hektáronként. A vetésmélység 3-5 cm. Az egyenletes gyors kelés érdekében vetés után célszerű hengerezni is.

Növényvédelem

A szója növényvédelmének legnehezebben megvalósítható része a gyomszabályozás, mivel a vegetáció korai szakaszában a szója gyomelnyomó képessége kicsi, a herbicidek többségére viszont érzékeny. Legveszélyesebb gyomnövényei közé tartoznak a T₄-es gyomok (kakaslábű, disznóparéjfélék, libatopfélék, parlagfű) valamint a G₁-es (tarackbúza, fenyércirok) és a G₃-as (acat félék) évelő gyomok. A hagyományos fajták gyomszabályozásában igen fontos szerepe van az agrotechnikai módszerekkel elvégzett prevenciónak és a mechanikai sorközművelésnek.

A szója betegségei közül a csírapusztulást okozó talajban élő kórokozók (*Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Rhizoctonia* sp.), valamint a zöld növényi részeket károsítók (*Sclerotinia* sp., *Macrophomina* sp., *Diaporthe* sp.) a legjelentősebbek. Állati kártevői között a csírakori pusztulást okozó talajlakó kártevők mellett a zöld növényi részeket károsító csipkéző bogarak, barkók, levéltetvek, atkák, bagolylepkék valamint a mezei állatok érdemelnék említést.

Jó kultúrállapotú talajon a vetésváltás elveinek betartása mellett a szója növényvédelme megvalósítható vegyszerek használata nélkül is.

Öntözés

A kedvezőtlen csapadékeloszlás miatt hazánkban szükség lehet a szója öntözésére. Aszályos évben a bimbózástól a magképződésig terjedő időben hasznosul legjobban az öntözővíz. Az öntözést augusztus közepéig be kell fejezni, hogy ne okozzon egyenlőtlen érést.

Betakarítás

A szója érését az mutatja, hogy levelei lehullanak. Ilyenkor a magvak nedvességtartalma 16 % körül van. További vízvesztés fokozza a pergést és a magvak törését a kombájnlás során. A betakarított termést azonnal tisztítani, szükség esetén szárítani kell.

Vetőmagtermesztés

Elveiben megegyezik a többi hüvelyes növényével. Legnagyobb odafigyelést a veszélyes gyomok irtása és a vírussal fertőzött növények eltávolítása jelenti.

1.5. Lóbab

A lóbab termesztése és táplálékként történő fogyasztása egyidős az Eurázsiai és a Mediterránumban kialakult első emberi civilizációkkal. Gécium is itt található és innen terjedt el később Európa és Ázsia minden tájára. Hazánkban – Európa más országaihoz hasonlóan – Amerika felfedezéséig a lóbab volt az egyik legfontosabb hüvelyes fehérje forrás. Termesztése akkor csaknem kizárólag emberi táplálékul szolgált. Az Amerikából származó veteménybab gyors elterjedésével termesztése visszaszorult és csak a koncentrált abrakterményre alapozott állattartás fellendülésével nőtt meg takarmány célú termesztése. Napjaink egészségtudatos táplálkozásában helye van a lóbabnak, mert értékes fehérjetartalma, nagy ásványi anyag és rosttartalma jól ellensúlyozza a túlzott állati fehérje bevitel kedvezőtlen hatásait. Bár a lóbab magja is tartalmaz antinutritív anyagokat (vicin, konvicin) ezek kedvezőtlen hatása kevésbé korlátozza felhasználását. A világ lóbabtermő területet közel kétmillió hektár. Ennek fele Kínában van. Európában a franciák, olaszok, spanyolok termesztik legnagyobb területen. Hazánkban az utóbbi években termesztése csaknem megszűnt ennek az értékes hüvelyes növénynek.

Biológiája

A lóbab egyéves lágyszárú hypogaeikus növény. A legtöbb termesztett ökotípusa hosszúnappalos. A fajták többsége önmegporzó, de előfordulhat (10-25 %) idegen beporzás is. Vernalizációs igénye nagy. Gyökérzete erős. Főgyökere – de gyakran mellékgökerei is – mélyen (80-100 cm) a talajba hatol. A gyökérzetén képződött *Rhizóbium* gümők jól láthatók.

Szára négyszögletes keresztmetszetű, belül üreges, ritkán elágazó. Levélzete párosan szárnyalt összetett levelekből áll, melyek vastagok, nedvdúsak, ép szélűek. A levélnyél tövén párhálestalú levelek találhatók.

A lomblevelek hónaljából eredő fürtvirágzata 2-8 virágból áll. Jellegzetes pillangós virágának színe fehér, gyakran sötét erezetű. A virágok intenzív nektáririllata sok rovar csalókat, ami fokozza az idegen termékenyülést.

Termése hüvelytermés, mely egyenes, vagy enyhén lapított, éretten zöldesfekete, vagy fekete. A hüvelyekben 2-7 szabálytalan alakú mag található, melynek nagysága és színe nagy formagazdagságot mutat. A hazánkban termesztett lóbab fajták többsége 110-125 nap tenyészidejű.

Biológiai alapok

A lóbab (*Vicia faba* L.) a bükkönyfélék nemzetségének legnagyobb formagazdagságot mutató faja. A *Vicia* nemzetségen belüli fajokkal való rokonsága és taxonómia helye ma sem kellően tisztázott. Termesztett ökotípusai között a mag nagysága alapján képeznek csoportokat.

A nagymagvú (var. *major*) csoportba tartozó fajták ezermagtömege 1300-2400 g, felszínük sima, vagy homorú.

A közepes magvúak (var. *equina*) csoportba tartozó fajták ezermagtömege 650-1300 g, felszínük sima vagy homorú.

A kis magvú (var. *minor*) csoportba tartozó fajták ezermagtömege 400-650 g, a mag alakja majdnem gömbölyű.

Az igen kis magvú (var. *paucijuga*) csoportba tartozó fajták ezermagtömege 400 g alatt van, a mag alakja majdnem gömbölyű.

A lóbab ökológiai érzékenysége az ezermagtömegben is megnyilvánul. Szélsőségesen száraz időjárásban 20-30 %-al kisebb magvak képződnek, mint normál csapadéku évjáratban.

Ökológiai igénye

A lóbab talajigénye a borsóéhoz hasonló. Kimagasló termést búzaföldön ad, de bő csapadékelátottság mellett gyengébb talajokon is jó termésre képes. A lóbab a kiegyenlítetlen hűvös csapadékos klímát kedveli. Virágzáskor igényli a levegő magas páratartalmát. Ellenkező esetben rossz a virágok termékenyülése és nagyarányú a hüvelyelrűgás. Csírázási hőmérséklete alacsony (2-3 °C) a kisebb tavaszi fagyokat elviseli. Akkor hoz sok virágot, amikor csírákorban, vagy közvetlenül kelés után néhány napra hideghatás is éri. Hosszúnappalossága mellett ez is indokolja korai vetését.

Vetésváltás

Elővetemények iránti igénye és javasolt utóveteményei közel azonosak a borsóéval. A gyakorló gazdák megfigyelései alapján azonban néhány eltérés is mutatkozik. A lóbab elővetemény csökkenti a nematóda fertőzés veszélyét, valamint a répafélék és keresztesvirágzatúak gyökérfertőzését. A napraforgónak sem előveteménye, sem utóveteménye nem lehet. Első esetben a napraforgó fehér- és szürkepenészes rothadásának járványszerű fellépésével lehet számítani esős évben. Utóbbi esetben a napraforgó árvakelés szinte kiirthatatlan a lóbab táblából.

Talajelőkészítés

A lóbab- a szójához hasonlóan - a legmélyebb alpművelést igényli a hüvelyes növények közül. Mivel kora tavasszal vetjük, az alpművelést gondosan el kell munkálni betelelés előtt. A magágy készítéskor 10-12 cm mélységig kell a művelő eszközöket járatni.

Tápanyagellátás

Egy tonna száraz lóbabterméshez a melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	52 kg
Fosfor (P_2O_5):	23 kg
Kálium (K_2O):	46 kg
Kalcium (CaO):	35 kg
Magnézium (MgO):	7 kg

A lóbab tápanyagigénye és trágyareakciója nem mindig magyarázható fajlagos tápanyagigényével. Jó kultúrállapotú, humuszban gazdag talajon a nitrogén mennyisége jelentősen csökkenthető. Eredményesen alkalmazható a sortrágyázás és a levéltrágyázás is. A trágyareakció sokkal nagyobb mértékben függ a klimatikus tényezőktől, mint a hüvelyes növények többségénél.

Fajtahasználat

A fajtahasználat legfontosabb szempontja a termesztési cél. A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében 5 államilag elismert fajta szerepel, melyek mind hazai nemesítésűek.

Vetés

A lóbab a legkorábban vethető hüvelyes növények közé tartozik. Március végéig el kell vetni a jó magtermés érdekében. A sortávolság 24 cm, a vetésmélység 8-10 cm, a kivetendő csíraszám fajtatípustól függően 400-600 ezer hektáronként. Száraz tavaszon az egyenletes kelés érdekében indokolt lehet a vetés utáni hengerezés.

Növényvédelem

A lóbab növényvédelmének egyik kritikus eleme a gyomszabályozás, mivel korai vetése, lassú kezdeti fejlődése és gyenge gyomelnyomó képessége valamint herbicid érzékenysége miatt nehéz megakadályozni az elgyomosodását. E probléma megoldása érdekében újabban elterjedőben van kapás sortávolságra történő vetése.

Betegségei között számos vírusbetegség ismert. Ezek mind termés csökkentő tényezők. Patogén gombák közül a lóbabrozsa, a lisztharmat és a peronoszpóra érdemel említést. Ezek termés csökkentő hatása szintén számottevő.

Kártevői között a talajlakók mellett a fekete répa levéltetű tömeges megjelenésével kell számolni.

Öntözés

A lóbab termésbiztonsága hazai viszonyok között nagymértékben függ az öntözés lehetőségétől. Öntözése nemcsak vízpótlás szempontjából, hanem a légköri aszály mérséklése miatt is fontos.

Betakarítás

A lóbab betakarítását akkor kezdik, amikor a magvak nedvesség tartalma 20 % alá csökken. Ezt követően megnő a pergési veszteség és a kombájn által okozott magtörés. Az érés látható jele a hüvelyek megfeketedése. A kombájn beállításának elvei és gyakorlata megegyezik a többi nagy magvú hüvelyesnél elmondottakkal. A száraz magtermés tartós tárolása zsizsiktelenítés után történhet.

Vetőmagtermesztés

Elveiben és gyakorlatában hasonló a többi nagymagvú hüvelyeséhez.

1.6. Csillagfürt

A csillagfürt fajok az emberiség legrégebben termesztett növényei közé tartoznak. A hazánkban köztermesztésben található fajok (fehérvirágú, sárgavirágú, kékvirágú) a mediterránumból származnak. Az amerikai géncentrumból származó fajoknak nincs agronómiai jelentősége.

A csillagfürt talajregeneráló elővetemény hatását már a római birodalomban ismerték és részletesen leírták. A nagy lapos magvú fehérvirágú csillagfürtöt hosszantartó áztatás után étkezésre is használták. A középkor végéig csak ezt a fajt termesztették, a többi csak kerti dísnövényként volt jelen. A XIX. század végén a sárgavirágú csillagfürt termesztése terjedt el. Édes, alkaloidmentes változatot is ebből állítottak elő legelőszőr.

Hazánkban a csillagfürt hasznosítása a XIX. század utolsó éveiben történt. Szántóföldi elterjedése azonban csak a két világháború közötti időre tehető. A megtermelt mag legnagyobb részét vetőmagként Németországba exportálták. Napjainkban a csillagfürt a savanyú homoktalajok fenntartható használatának egyik legfontosabb növénye. Édes változata nemcsak zöldtrágyának, de zöldtakarmánynak és abraktakarmánynak is igen értékes, a száraz mag nyersfehérje tartalma közelíti a 40%-ot. A fehérje aminosav összetétele a szójáéhoz hasonló. A termesztett csillagfürt fajok nitrogéngyűjtése kiemelkedik a pillangós virágúak közül. Ez magyarázza

különleges elővetemény hatását és több éven át tartó talajregeneráló hatását. A csillagfürtnek a savanyú homoktalajokon megmutatkozó agronómiai értékeit a vetésterület sajnos nem tükrözi.

Biológiája

A hazánkban termesztett csillagfürt fajok egyéves dudvás szárú, hosszúnappalos epigeikus csírázású öntermékenyülő növények.

Gyökérzetük erőteljes, mélyre hatoló. Kelés után néhány héttel már megjelennek rajta a Rhizóbium gümők.

Szárak elágazó, de az elágazás mértéke fajonként eltérő. Szármagasságuk fajonként és termőhelyenként eltérő (50-100 cm).

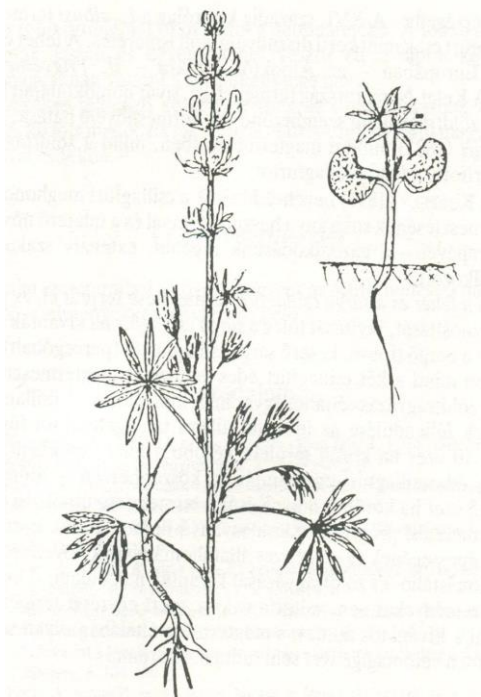
Levélzetét levélnyélen ülő páratlan számú levélből álló tenyeresen összetett levelek alkotják. A levelek színe világoszöldtől sötétzöldig változhat.

Fürtökben elhelyezkedő pillangós viráguk színe a faj nevének megfelelő.

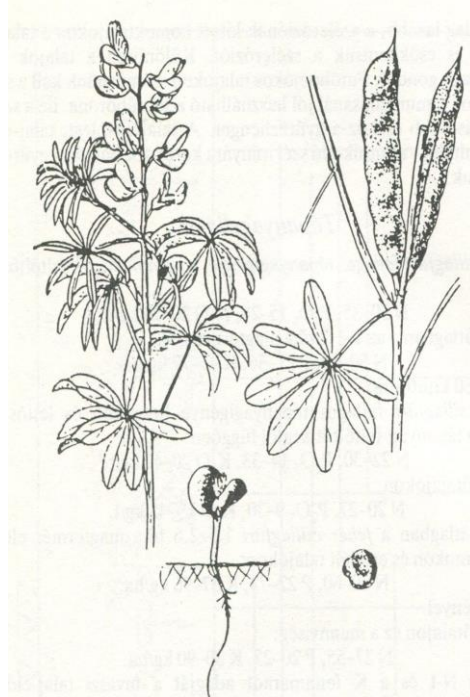
Hüvelytermésük a tenyészidőszak végéig mereven felálló. A fehérvirágú fajták hüvelye nem felnyíló, a sárga és kékvirágú fajták pergésre hajlamosak. A hüvelyben található magvak nagysága, alakja, színe fajonként eltérő. A fehérvirágú csillagfürt nagy lapos csontsínű. Magja 300 g körüli ezermagtömegű. A sárga- és kékvirágú ennek csak alig fele, színe pedig világostól a tarkáig változik.

Biológiai alapok

A *Lupinus* nemzetségbe tartozó fajok két géncentrumból terjedtek szét a világban. Az Amerikából származó fajokat nálunk nem termesztik. A Mediterránumból származó fajok közül a fehérvirágú (*Lupinus albus* L.) (6. ábra) és a sárgavirágú (*Lupinus luteus* L.) (7. ábra) fajoknak van édes változata is.



6. ábra. Sárga virágú csillagfürt
(CSAPODY V. rajza)



7. ábra. Fehér virágú csillagfürt
(CSAPODY V. rajza)

Ezek termesztése közel százéves múltra tekint vissza hazánkban. A kékvirágú (keskenylevelű) csillagfürt (*Lupinus angustifolius* L.) csak zöldtrágyaként használható, ezért csak szórványosan termesztik a szántóföldön.

Az édes csillagfürt fajták minimális alkaloidtartalma csak folyamatos szelekcióval tartható fenn.

Ökológiai igénye

A termesztett csillagfürt fajok enyhén savanyú homoktalajokon érzik jól magukat. Lúgos, meszes talajon mészszklerózis lép fel, a termés pedig jelentősen csökken.

Bár a csillagfürt a homoktalajok növénye, a szárazságot nehezen viseli. Száraz meleg tavaszon a bőjti szelek gyakran homokverést okoznak, ami az állomány teljes pusztulását is okozhatja. A csillagfürt fajok vízigénye a vegetációs időben 220-280 mm. Fotoperiodikus reakció alapján a fajták többsége hosszúnappalos, vagy nappalközömbös. A fehér- és sárgavirágú csillagfürt a géncentrumában áttelelő növény volt, ezért magfogáshoz jarovizációra van szükségük. Ez is indokolja korai vetésüket.

Vetésváltás

A csillagfürt talajdrénező hatása a nitrogénygyűjtése révén kiváló előveteménye a homoki kultúráknak. Különösen igaz ez az őszi kalászosokra (rozs, tritikálé) és a burgonyára, melyeknél jelentős termésnövelő hatást igazolnak a homoki tartamkísérletek. Önmaga után legalább négy évig ne kerüljön ugyanabba a táblába.

Talajelőkészítés

Sikeres csillagfürttermesztés csak jó kultúrállapotú, gyommentes talajon képzelhető el, melynek feltétele a gondos talajelőkészítés. Meghálálja az időben elvégzett őszi mélyszántást, de ha fennáll a homokverés veszélye, akkor az ősszel kelő gyomokkal védhetjük a talajt. Ilyenkor vetőszántással készíthető magágy és vetés előtt és után gyűrűshengert kell járattatni.

Tápanyagellátás

A hazánkban termesztett csillagfürtfajok 1 tonna száraz magterméséhez a melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

	Fehérvirágú	Sárgavirágú	Kékvirágú
Nitrogén (N):	70 kg	77 kg	65 kg
Foszfor (P ₂ O ₅):	28 kg	21 kg	20 kg
Kálium (K ₂ O):	37 kg	45 kg	39 kg
Kalcium (CaO):	24 kg	25 kg	23 kg
Magnézium (MgO):	10 kg	9 kg	11 kg

Az itt szereplő értékek jelentősen módosulhatnak a termesztés céljától, módjától és körülményeitől függően. A másodvetés zöldtakarmány és zöldtrágya céljára vetett csillagfürtöt nem szokták trágyázni.

Fajtahasználat

A csillagfürt fajok a savanyú homoktalajok fenntartható hasznosításában betöltött szerepük ellenére a szántóföldi növénytermesztés periferiájára szorultak. Sajnos ez a regisztrált fajták számában is tükröződik. A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében csak három fehérvirágú fajta szerepel.

Vetés

A magfogás céljára termesztett csillagfürtöt március végéig el kell vetni. A másodvetésű zöldnek (takarmány, trágya) termelt csillagfürt vetésének ideje július első fele. A magnak termesztett fehérvirágú csillagfürtöt dupla, vagy háromszoros gabonasortávra, a sárga- és kékvirágú fajtákat, valamint a zöldtermésre

termesztetteket dupla gabonasortávra szokták vetni. A vetésmélység 3-4 cm. A fehérvirágú csillagfűrtből 400-500 ezer csírárt, a sárga- és kékvirágúból ennek dupláját vetik. Laza homoktalajon a vetést azonnal gyűrűshengerezni kell.

Növényvédelem

A csillagfűrttermesztés egyik megoldatlan agrotechnikai eleme a gyomszabályozás. A magnak termesztett csillagfűrt táblák gyomosodását biztonságosan csak mechanikai módszerekkel lehet megakadályozni. Betegségei, kórokozói és kártevői agrotechnikai prevencióval minimális szinten tarthatók.

Öntözés

A csillagfűrt hazánkban nem tartozik az öntözött kultúrák közé.

Betakarítás

A csillagfűrt betakarítását akkor kell elkezdni, amikor nedvességtartalma 18 % alá csökken. A sárga és kékvirágú fajták pergésre hajlamosak, ezért a megkésített betakarítás nagy veszteséget okoz. A kombájntól beszállított magot azonnal tisztítani, majd szárítani kell (max. 40 °C).

Vetőmagtermesztés

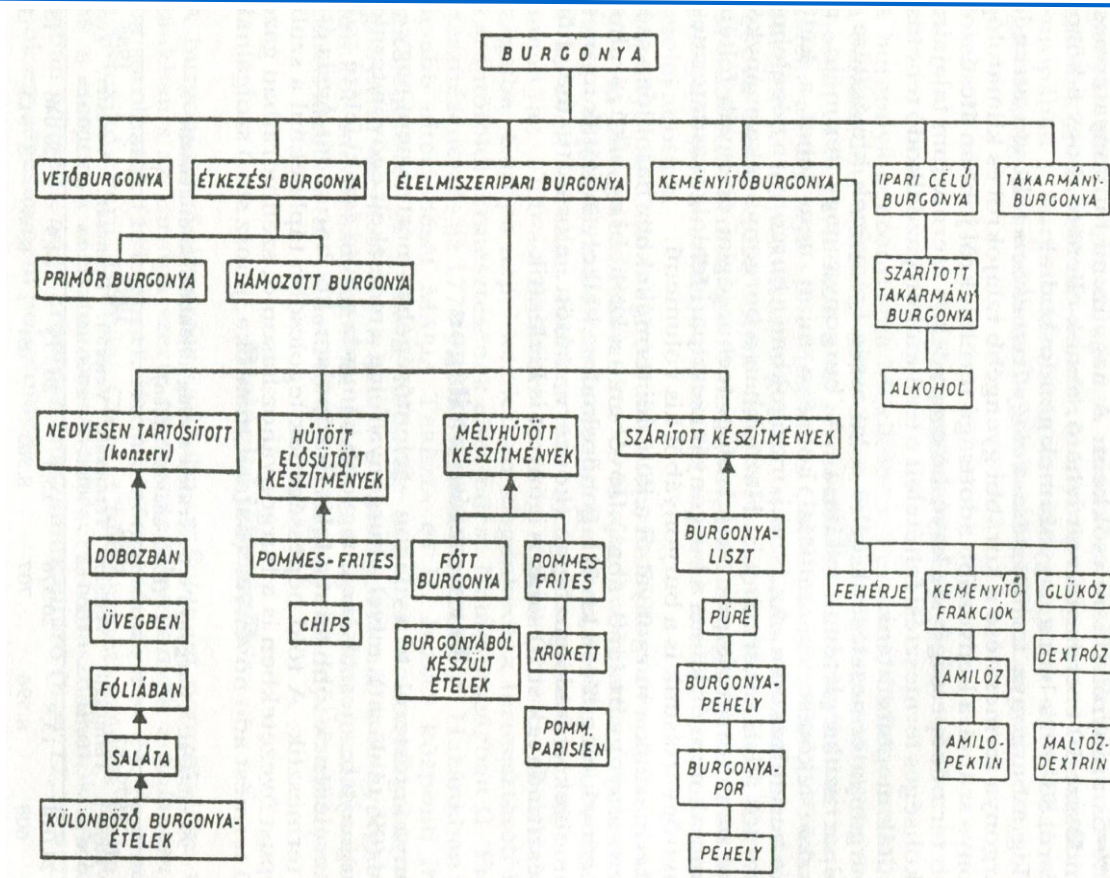
Legnagyobb odafigyelést az édes fajták vetőmagelőállítására igényel, mert csak folyamatos szelekcióval előzhető meg a fajták visszakeseredése.

2. GYÖKÉR- ÉS GUMÓS NÖVÉNYEK

2.1. Burgonya

Az Amerikából származó növények közül – a kukorica mellett – a burgonyának volt a legnagyobb hatása Európa szántóföldi növénytermesztésére és a népelelmezésre. Az ma is vitatott – és talán soha nem is fog kiderülni – hogy a burgonyát Hyeronimus Cardan szerzetes (1534), Francis Drake hajóskapitány (1580), Walter Raleigh (1585) telepes vagy valaki más hozta be elsőként Európába. Tény, hogy a XVI. század közepe óta jelen van itt. Több mint kétszáz évnek kellett eltelni ahhoz, hogy a botanikai érdekességből szántóföldi kapásnövény lett. A gabonatermést sújtó csapások (járványos betegségek, aszály) következtében fellépő éhínségek irányították rá a figyelmet a XVIII. század végén. Elterjedését koronás fők (Nagy Frigyes, Mária Terézia) is szorgalmazták, mert felismerték népelelmezési jelentőségét. A burgonya különösen Európa északi népeinek lett mindennapos tápláléka.

A burgonya jelentőségét nagy termőképessége, beltartalmi értékei és sokoldalú felhasználhatósága indokolja (8. ábra).

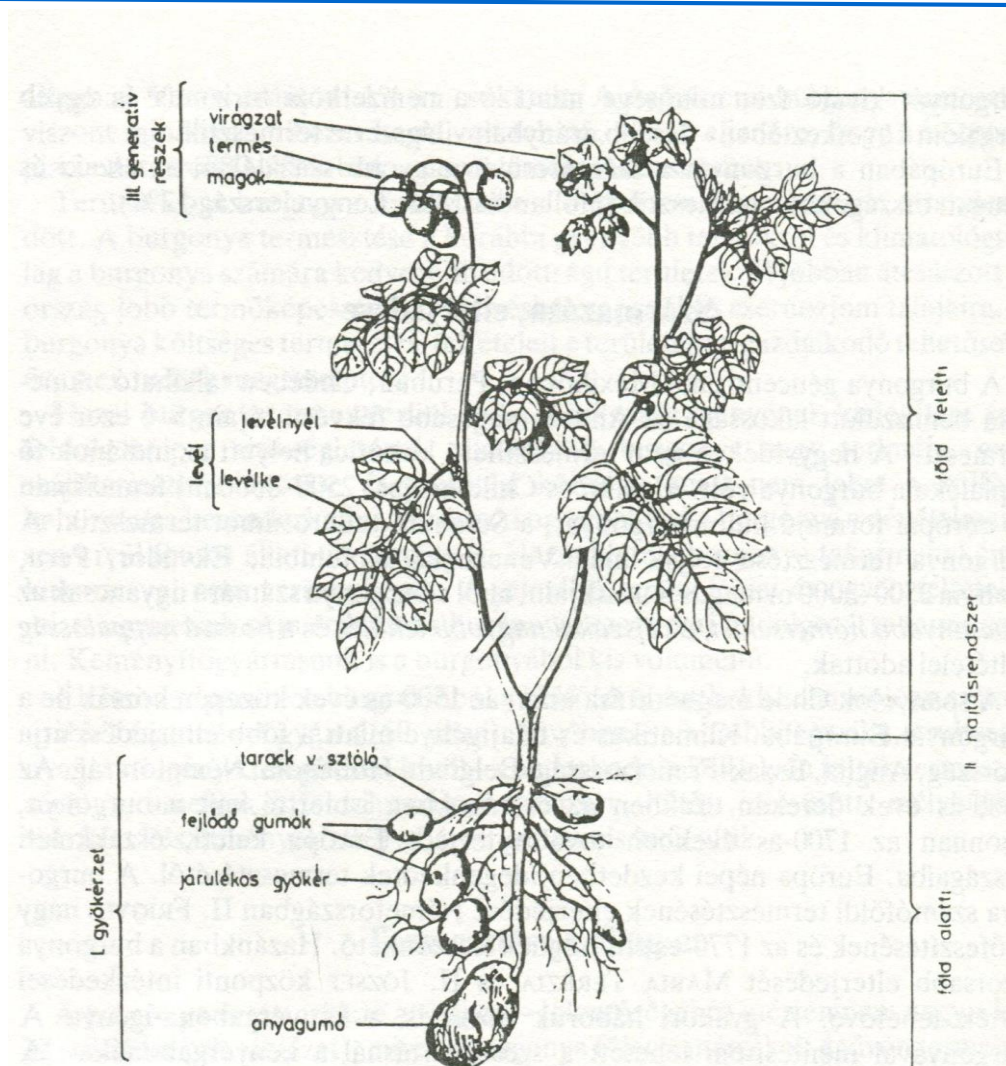


8. ábra. A burgonya felhasználás szerinti csoportosítása
(FÖRSTER nyomán)

A gumók szárazanyagtartalmának közel 80 %-a szénhidrát, melynek legnagyobb részét a fontos ipari alapanyagként hasznosítható keményítő teszi ki. Takarmányértéke szinte minden gazdasági állatfajnál jól ismert. Ennek ellenére ilyen irányú felhasználása csak háztáji gazdaságokra jellemző. Minden értéke ellenére a burgonya fogyasztása és termőterülete több mint ötven éve folyamatosan csökken a világon és hazánkban is. Napjainkban a hazai vetésterület alig haladja meg a tízezer hektárt.

Biológiája

A burgonya egyéves, vegetatív szaporítású, földalatti gumójáért termesztett kétszikű növény (9. ábra).



9. ábra. Burgonyanövény
(MÁNDY nyomán)

Gyökérzetét a föld alatti nóduszokból kialakuló mellékgökörek alkotják, melyek csak 40-50 cm mélyen hatolnak a talajba.

Módosult föld alatti hajtásán (sztóló) képződnek a gumók, melyek gazdasági értelemben a termést jelentik. A gumók alakja, nagysága, színe fajtára jellemző és igen nagy változatosságot mutat.

A gumó felszínén spirális vonalban található a csirahajtás kezdemények (szemek), melyekben legtöbbször három rügy található. Ezekből a rügyekből képződik a következő vegetációban a hajtás.

Szára belül üreges, keresztmetszete szögletes. Magassága fajtától, termőhelytől függően 50-100 cm.

Levélzetét páratlanul egyenlőtlenül szárnyalt összetett levelek alkotják. A levelek között másodlagos és harmadlagos levelek is fejlődnek. Virágzata bogernyő. A virágok színe a fehértől a sötétliláig változik. A virágzás ideje és intenzitása fajtánként eltérő.

Generatív termése a bogó, melyben 60-120 mag található.

Biológiai alapok

A burgonya (*Solanum tuberosum* L.) a *Solanaceae* családban, a *Solanum* nemzetség egyetlen termesztett faja. A jelenleg termesztett fajták létrehozásában a nemzetség több fajtát is bevonták keresztezési partnerként

a biotikus és abiotikus rezisztencia kialakítása érdekében. Ebből következik, hogy a termesztett fajták többsége a nemzetség vad fajainak génjeit is hordozza.

Ökológiai igénye

A burgonyatermesztés számára kedvezőek mindazok a középkött és laza talajok, melyeknek kémhatása közömbös, vagy gyengén savanyú, víz- és tápanyag szolgáltató képességük jó és tavasszal könnyen felmelegednek. A burgonya hűvös, csapadékos klímát igényel, ami hazai szántóterületeink legnagyobb részén nem adott. Vízigénye a vegetációs időben 500-600 mm, ami a legtöbb évben csak öntözéssel biztosítható.

Hőmérsékleti igényét – vízigényéhez hasonlóan – az Andok hegység magas fennsíkjainak klímája határozza meg, ahol géncentruma található. A vegetációs idő alatt 1300-1500 °C hőösszeget igényel, ami jóval alatta van a hazánkban ilyen időben mért értékeknek (1800-2400 °C). Ezért alakultak ki a hazai hagyományos termőtájak a Nyírségben, a somogyi homokhátságon, a Bakonyban és a Zemplénben a hűvösebb, csapadékosabb laza talajokon.

Vetésváltás

Elsősorban a növényvédelmi problémák megelőzése érdekében önmaga után leghamarabb négy év múlva termesztendő ugyanabban a táblában. Legjobb előveteményei a kalászos gabonák. Kerülni kell azokat az előveteményeket, amelyek későn kerülnek betakarításra és nagy vízigényűek (kukorica, cukorrépa, napraforgó). Száraz években a lucerna sem jó elővetemény, mert mélyen kiszáritja a talajt. Enyhén savanyú laza homoktalajokon a csillagfürt zöldtrágya-elővetemény terméshozzájárulása igazolt. Nem lehet előveteménye a burgonyának a *Solanaceae* család többi termesztett faja (dohány, paradicsom, paprika) sem.

A burgonya, mint elővetemény a rokon fajok kivételével szinte minden növény számára jó. Különösen igaz ez a korai primőr burgonyára, mely után másodvetésű növények is vethetők.

Talajelőkészítés

A burgonya nagyon érzékeny a kellő mélységben és minőségben elvégzett alapművelésre. A legtöbb talajtípuson ez legalább 30 cm mély, jó minőségű őszi szántást jelent. Kivételt képeznek a homokveréstől fenyegetett laza homoktalajok, ahol indokolt lehet a tavaszi vetőszántás. Az őszi alapművelésben részesített talajokon tavasszal 15-20 cm mélységű lazítással készíthető ültetőágy. A burgonya talajművelésénél végig azt kell szem előtt tartani, hogy a tenyészidő során minél tovább megmaradjon a talaj optimális hézagterfoglata és levegőzöttsége.

Tápanyagellátás

Egy tonna burgonyagumó terméshez a hozzá tartozó melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	5 kg
Foszfor (P ₂ O ₅):	2 kg
Kálium (K ₂ O):	9 kg
Kalcium (CaO):	3 kg
Magnézium (MgO):	1 kg

A tápanyagszükséglet pontos kiszámításához a fajlagos tápanyagigényen túl ismerni kell a szántóföldi termőhely talajának tápanyag ellátottságát is (4. táblázat).

4. táblázat: A burgonya tápanyagigénye, kg/l t termés

Szántóföldi termőhely	Tápanyag	A talaj tápanyag-ellátottsága				
		igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
I.	N	5,7	5,4	5,0	4,7	4,4
	P ₂ O ₅	3,8	3,2	2,8	2,2	1,8
	K ₂ O	12,0	11,0	8,0	6,0	3,0
II.	N	6,1	5,7	5,2	4,8	4,2
	P ₂ O ₅	4,1	3,7	3,1	2,7	2,1
	K ₂ O	13,0	12,0	9,5	8,6	8,0
IV.	N	6,8	6,1	5,5	5,0	4,3
	P ₂ O ₅	4,8	4,1	3,5	3,0	2,6
	K ₂ O	12,0	11,0	10,0	8,5	6,0

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

A burgonya gyenge gyökérzetű és tápanyagfeltáró képességű növény, ezért könnyen felvehető tápanyagokat igényel. A termés mennyisége nagymértékben attól függ, hogy milyen gyorsan alakul ki a levélfelület és asszimilációs szempontból meddig aktív. A tápanyag ellátás függ a burgonyatermesztés céljától is. Legtöbb azonnal felvehető tápanyagot a hajtattott gumóból termesztett primőr burgonya alá kell adni a kezdeti gyors növekedés és gumófejlődés érdekében. Legkevesebb nitrogént a vetőgumó termesztés igényel. Részben azért, hogy a buja lombnövekedés ne fedje el az esetleg jelen levő vírusos fertőzés tüneteit, másrészt pedig azért, hogy a termésben minél nagyobb legyen a vető méretű frakció aránya. A tápanyagok kijuttatásának gyakorlata néhány elemében eltér más szántóföldi növényekétől. Legfontosabb különbség az, hogy a tápanyagok minél nagyobb hányadát szerves trágya formájában célszerű kijuttatni. Így kielégíthető a burgonya nagy mikroelem igénye és a tenyészidő végéig elegendő nitrogén áll a növények rendelkezésére. Másik különbség a kálium kijuttatásban van. Az őszi alpműveléskor kijuttatott mennyiség mellett a tavaszi talajelőkészítéssel is célszerű káliumot juttatni a talajba, hogy kedvezőbb vízgazdálkodási feltételek alakuljanak ki.

Fajtahasználat

A termesztési cél alapvetően meghatározza a burgonya fajtahasználatát. Más fajtát igényelnek a burgonyából készült különböző ételek, az ipari feldolgozás egyes területei, a keményítőgyártás és a takarmányozás. Mindez jól tükröződik a hazai fajtakinálatban is. A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében 37 államilag elismert fajta szerepel. Ezeknek több mint fele hazai nemesítésű. A fajtaválasztás szempontjai között a termőképesség mellett a növényvédelem és a piaci igények szerepelnek legnagyobb hangsúllyal. Jelentős termőterületet képviselnek azok a fajták is, amelyek nem szerepelnek a fajtajegyzékben, de agronómiai és piaci értékük indokolja jelenlétüket.

Ültetés

A burgonya ültetése gondos előkészületeket igényel a talaj és a vetőgumó vonatkozásában egyaránt. Az ültetőágyat legalább egy héttel az ültetés előtt 12-15 cm mélyen aprómorzsás rögmertes állapotba kell hozni. A méretre válogatott vetőgumóból el kell távolítani a sérült, ráncos, beteg gumókat. Előhajtattott gumó használata esetén csak azokat a gumókat szabad elültetni, melyeknek csírái egészségesek. Az ültetés ideje a kitavaszkodástól függően március végétől április közepéig tart. A sortávolság a gép típusától függően 70-75 cm. Az ültetés mélysége 2-4 cm. Az ültetéssel egy időben kialakított primer bakhát magassága 10-12 cm. A végleges (szekunder) bakhát magassága 25-30 cm. A kiültetett gumószám 45-75 ezer között változik

hektáronként. A kisebb értékek a nagy lombfelületet adó fajták hagyományos áruburgonya termesztésére, a nagyobb értékek a vetőgumó előállítására vonatkoznak. Újabban az állománysűrűség tervezésénél a gumószám mellett az 1 m²-re jutó főhajtásszámot is figyelembe veszik.

Növényvédelem

A burgonya növényvédelmében a gyomszabályozás, a kórokozók és a kártevők elleni védekezés közel azonos súllyal szerepel.

A burgonya gyomnövényei között a T₄-es gyomok mellett néhány évelő faj megjelenésére számíthatunk, mivel a szekunder bakhát készítésekor a korábban kelő egyéves fajok elpusztulnak. A bakhát tetején kikelt gyomok ellen csak herbicidek felhasználásával lehet védekezni.

A burgonya kórokozói között egyaránt megtalálhatók a vírusok, baktériumok és a mikroszkopikus patogén gombák is. A vírusbetegségek elleni védekezés alapja a vírusmentes szaporítóanyag és a vírusvektorok távoltartása a termőtáblától. A számos, burgonyát megbetegítő vírus közül a levélsodró vírus és az Y vírus okozza a legnagyobb termésvesztést.

A baktériumos betegségek közül a sugárgombás varasodás, a fekete szártőrothadás, a baktériumos barna rothadás és a gyűrűs rothadás okoznak megbetegedést a szántóföldön és a tárolás során. A baktériumos betegségek elleni védekezés csak akkor lehet eredményes, ha betartjuk a legalább négy éves vetésváltást, csak egészséges gumót ültetünk, a termesztéshez használt gépeket megtisztítjuk a fertőzést okozó szennyeződésektől, a tároló tereket és konténereket tisztán tartjuk.

A gombás betegségek közül legnagyobb termésvesztést a burgonyavész okozhat. Járványszerű fellépése egész táblákat semmisíthet meg. Vele szemben nincsenek rezisztens fajták, de az egyes fajták között nagy fogékonyságbeli különbségek vannak. A kémiai védekezés csak akkor nyújt biztonságot, ha már a betegség megjelenése előtt preventív szereket használunk. A burgonyatáblákon jelen vannak még a fuzáriumos, alternáriás és rhizoktóniás betegség tünetei, de jelentős termésvesztést általában nem okoznak. A mikoplazmák (sztolbur betegség) hatására sok apró, értéktelen gumó képződik és ezáltal használhatatlanná válik a termés jelentős része.

Az állati kártevők közül a talajlakó kártevők (fonálférgek, drótférgek, pajorok, lőtűcsök) azért okoznak nagyobb kárt burgonyában, mint más kultúrában, mert rágasukkal olyan mértékben károsítják a gumót, hogy csak takarmányozásra használható. A föld feletti részeket károsítók közül legnagyobb termésvesztést a burgonyabogár okoz. Nagy gradációja a lombfelület csaknem teljes pusztulását okozza. A levéltetvek kártétele főképp az általuk terjesztett vírusbetegségekkel mérhető.

A burgonya növényvédelmével kapcsolatban szólni kell a burgonya leromlásáról, mely máig megoldatlan problémája a termesztőknek. Ennek lényege az, hogy ugyanannak a szaporítóanyagnak a termését évről évre visszavetve egyre csökken a termés mennyisége és romlik a minősége. Növényvédelmi (vírusok), növénytáplálási és ökológiai okai egyaránt vannak a burgonya leromlásnak, mely ellen csak magas szaporulati fokú vírusmentes vetőgumó használatával lehet védekezni.

Öntözés

Hazánk szárazságra hajló kontinentális éghajlata legtöbb évben szükségessé teszi a burgonya öntözését. Átlagos időjárás mellett 200-300 mm öntözővíz kijuttatása indokolt május közepétől augusztus végéig. Az egyenletes vízellátás nemcsak a nagy termésnek, de a termés minőségének is alapja.

Betakarítás

A téli tárolásra szánt burgonya érését jelzi, hogy levelei lassan leszáradnak és szára könnyen kihúzható a talajból. Az érett gumó héja beparásodik és ujjbeggyel nem dörzsölhető le a gumótól. Ebben az érettségben 2-

3 hét áll rendelkezésre, hogy optimális minőségben betakarításra kerüljön a termés. A betakarítás fontos előkészítő művelete a szártalanítás, mely leggyakrabban mechanikai eszközökkel történik.

Nagyon kiszáradt rögs talajon, de sáros talajon sem végezhető jó minőségű munka. Esős őszen azonban gyakran nincs mire várni, mert ha nagyon lehűl az idő (8 °C alatt) a gumók sérülékennyé válnak. A betakarító gépek még optimális feltételek között is okoznak sérülést, ezért betárolás előtt nemcsak a beteg, féregrágott gumókat, de a sérülteket is el kell távolítani. A nyugalmi időszak (6 hét) után a gumók hőmérsékletét 4 °C alá kell hűteni, hogy ne csírázzon. A hűtést fokozatosan – napi 0,5 °C-al – kell végezni, hogy ne édesedjenek a gumók. A negatív hőmérsékletet rövid ideig sem viselik el a gumók, akkor is megédesednek. Kitérő előtt célszerű 8 °C fölé emelni a gumók hőmérsékletét, hogy mérsékeljük a sérülést.

Vetőgumótermesztés

A burgonya szaporítóanyagát fővetésben és másodvetésben egyaránt elő lehet állítani. Termőhelyének megválasztásakor a gyommentesség és a jó kultúrállapot mellett fontos szempont az is, hogy ökológiai szempontból kicsi legyen a leromlás veszélye. Ilyen termőhelyek vannak Felső-Szabolcsban (Kisvárdai környéke), a Bakonyban (Zirc környéke), Belső-Somogyban (Berzence környéke) valamint az Északi-Közép hegységben (Szécsény és Gönc környéke). A talaj kötöttsége $K_A=35$ -nél kisebb legyen, a kémhatása pedig enyhén savanyú.

Az elővetemények között nem szerepelhetnek a *Solanaceae* család termesztett fajtái (paprika, paradicsom, dohány, padlizsán), évelő pillangósok és fűfajok, valamint későn lekerülő kapások (kukorica, napraforgó, cukorrépa). Legjobb előveteménynek a kalászosok tekinthetők.

A talajelőkészítés és a tápanyagellátás hasonló az áruburgonyához, csak a kijuttatott nitrogén mennyiséget kell 20-25 %-al csökkenteni. Az előhajtott gumóból 70-75 ezer darabot lehet ültetni. A növényvédelem és a szelektálás legfontosabb célja a vírusvektorok távoltartása és a vírusos tövek eltávolítása a táblából. A szártalanítást a vírusvektorok gradációjához kell igazítani. Legjobb módszere a kémiai defoliálás.

2.2. Cukorrépa

A cukorrépa az egyik legfiatalabb termesztett növényünk, jóllehet vad ősnének első kultúrába vett alakját leveléért már több mint négyezer éve termesztésbe vették Mezopotámiában. A Római Birodalomban már nemcsak leveléért, de gyökeréért is termesztették. Élelmiszerként, takarmányként és gyógynövényként egyaránt hasznosították, ami komoly rangot jelentett a kultúrába vont növények között. Sok évszázados termesztése során az ösztönös szelekció eredményeképpen a XVIII. század közepére gyökere jelentősen megnőtt. Újkori kultúrnövényé válásának kezdete 1747. Ebben az évben fedezte fel a német S. Marggraff, hogy a répa gyökerében található cukor kémiai összetétele megegyezik a cukornádéval, tehát szacharóz. Cukortartalma ekkor még 2 % alatt volt. Tanítványának F. C. Achardnak az érdeme az első cukorgyár létesítése (1801), és a sziléziai fehérrepa kinemesítése, melynek cukortartalma már 6 % fölé emelkedett. A cukorrépa nemesítését, termesztését és a cukorgyárak létesítését az akkori európai történelem is siettette. A Napóleon által elrendelt tengeri zárlat elvágtatta Európát a gyarmatokról érkező nádcukortól és a rohamosan növekvő cukorárak serkentőleg hatottak az akkori cukorvertikum minden elemére. Napóleon bukása után a cukorrépa termesztése és cukorgyárak építése átmenetileg visszaesett, de a cukorrépa európai sikertörténetét megállítani már nem lehetett. A cukorrépa termőterületének nagyobbik része ma is Európában van. A világon megtermelt összes cukornak közel egyharmadát répacukor teszi ki.

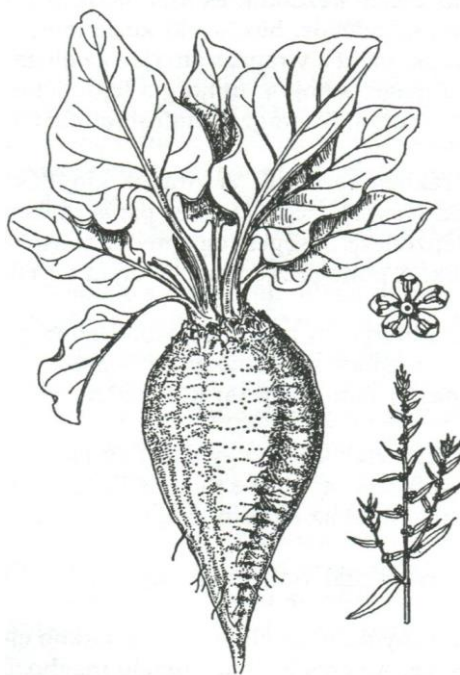
Magyarországon a cukorrépa termesztése nagyon korán kezdődött. Tessedik Sámuel hozott először répamagot az országba és a felszaporított vetőmagból adott a gazdáknak is. az első gyárat (cukorfőzdét) 1808-ban létesítette Lilien József Ercsiben. A hazai cukorgyártás igazi fellendülése azonban a század végén történt. A XX. század harmincas éveiben a nemesítés is a világ élvonalába került Sedlmayer Kurt munkája által. Ezt a

folyamatot törte meg egy időre a II. világháború. Jelenleg a nemesítés központjai Nyugat-Európába tevődtek át.

A hazai cukorrépa termesztő terület nagyságát hosszú évtizedeken át a hazai igények kielégítése határozta meg. Az EU csatlakozás után ez megváltozott. A cukorrépa termesztés gyakorlatilag megszűnt, a gyárakat egy kivétellel (Kaposvár) bezárták.

Biológiája

A cukorrépa kétéves kétszikű diploid vagy triploid hosszúnappalos növény (10. ábra).

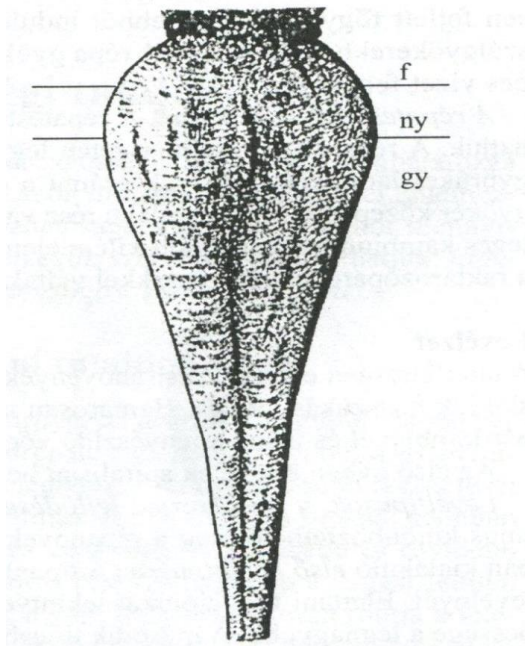


10. ábra. Cukorrépa virágzó ága
Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

Első évben a répatest és a levélzet fejlődik ki. A vernalizációt követően a második évben alakul ki a maghozó szár és generatív szervekből a termés.

A gyökér morfológiai és élettani tekintetben is módosult szerv, mely több fenofázis után alakul át a gazdasági értelemben vett terméssé. Az első fenofázisban a mag gyököcskéjéből kialakuló főgyökér gyors hosszanti növekedésnek indul. A második fenofázisban az edénynyalábgyűrűk kialakulásával egy időben vastagodni kezd a gyökér. A harmadik fenofázisban történik a kéregleválás (dekortikáció) amikor a szik alatti szár gyors vastagodását a kéreg nem tudja követni és felrepedezik, majd leválik. A gyorsan vastagodó répatestben tovább nő az edénynyalábgyűrűk száma. A negyedik fejlődési szakaszban a legintenzívebb a répatest képződése (tuberáció) és a cukorfelhalmozódás. Az ötödik fejlődési szakasz (maturáció) végén a répatest eléri végleges nagyságát. Cukortartalma az időjárástól és a levélzet állapotától függően még változhat. A hatodik fenofázis a téli nyugalom időszaka. A kifejlett gyökérzet a vegetáció végére négy részből álló répatestet képez.

A répafej, répanyak, gyökértest és a gyökérfarok közül cukorgyártás szempontjából a répanyak és a gyökértest értékes (11. ábra).



11. ábra. A répatest részei
f = fej, ny = nyak, gy = gyökértest

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

Legnagyobb cukorkoncentráció a répatest geometriai középpontjában (súlypontjában) van.

A levélzet nagysága, morfológiai és élettani jellemzői a gyökérzet fejlődési szakaszaitól függően változnak. A különböző levéltípusok kialakulását és élettartamát jelentősen befolyásolják az ökológiai viszonyok és a kórokozók (pl. *Cerkospora*) kártétele.

A termesztés második évében fejlődő generatív szervek növekedését a tőtájéki levélképződés előzi meg. Az itt képződő lándzsa alakú levelek erezettsége elmarad az első évi levelekétől. A tenyészidő során képződő különböző levéltípusok (A, B, C) alakja és fotoszintetikus aktivitása eltérő. A magtermő hajtások képződése az első levelek megjelenése után egy hónappal várható. A virágzás május végén, június elején kezdődik és több hétig tart.

Először a virágzat főtenhelyén nyílnak ki a virágok, majd az elágazásokon. A virágpor szél és rovarok útján terjed. A mag érése a virágzást követően egy hónappal várható. Az aratás ideje július végén, augusztus elején van. A cukorrépa fűzér virágzatából gomolytermés alakul ki. A régi fajták gomolyában több (3-5) csíra van egybenőve. Az újabb fajták egycsírájúak (monogerm). A maghéj fénylő vörösbarna színű. Ezermagtömege 20-30 g.

A cukorrépa gazdasági termése a répatest, melynek cukortartalma 15-20 %. A szacharóz mellett néhány százalék monoszacharidot (glükóz, fruktóz) és cukorszerű anyagokat (aminocukrok), szerves savakat és egyéb oldható szerves és szervetlen anyagokat tartalmaz.

Biológiai alapok

A jelenleg termesztett cukorrépa (*Beta Vulgaris* L. var. *Saccharifera* Alef.) már semmilyen tulajdonságában nem hasonlít a libatopfélék (*Chenopodiaceae*) családjába tartozó *Beta* nemzetségbeli vad fajokhoz, melyek közül a takarmányrépa (*Beta vulgaris* var. *crassa* Alef.) a cékla (*Beta vulgaris* var. *esculenta* Alef.), valamint a mángoldrépa (*Beta vulgaris* var. *cicla* Alef.) lett termesztett kultúrnövény. A cukorrépa őse (*Beta vulgaris* ssp. *perennis* var. *maritima*) egyéves vad növény volt. Ebből alakult ki a fehér sziléziai répa, mely már kétéves nagy gyökértestet fejlesztő répa volt, gyökerében néhány százalék cukortartalommal. A kultúrába vont répa és a *Beta* nemzetség vad fajtái viszonylag könnyen keresztezhetők, ami lehetővé teszi értékes génjeik bevitelét a

nemesített répába. Az $n=9$ kromoszómával rendelkező cukorrépa könnyen poliploidizálható, ami alapját képezi a triploid fajták előállításának.

Ökológiai igénye

A cukorrépa a talajjal szemben nagyon igényes. Csak jó vízgazdálkodású, könnyen felvehető tápanyaggal ellátott, humuszban gazdag meszes talajokon termesztendő. Emellett fontos, hogy a talaj jó kultúrallapotú, jó szerkezetű legyen. Legnagyobb termést a csernozjom talajok különböző típusain és barna erdőtalajon adja. Nem ajánlottak cukorrépa termesztésre a sekély termőrétegű, erősen kötött hideg talajok és az alacsony humusztartalmú homoktalajok sem.

A cukorrépa számára a 180-200 nap tenyészidőben 2400-2700 °C hőösszeg szükséges. Csírázása már 4-5 °C-on megindul. A néhány fokos tavaszi fagyot pár napig károsodás nélkül elviseli. A tartós nyári forróságot nehezen viseli, de a hőmérsékletnek az érés időszakában van a legnagyobb befolyása a termésre. Az őszi mérsékelt meleg nappalokat követő hűvös éjszakák kedveznek a cukorfelhalmozódásnak.

A cukorrépa vízigénye (550-600 mm) a legtöbb évben csak öntözéssel biztosítható. Legtöbb vizet az intenzív növekedés idején július és augusztus hónapban igényli (300-350 mm). A bőséges vízellátás nagyobb gyökértermést és alacsonyabb cukortartalmat eredményez. Ha ehhez nagyobb nitrogénellátás párosul akkor csökken a kinyerhető cukor mennyisége. Az érés idején lehullott nagymennyiségű csapadék nagyon megnehezíti a betakarítást és a répa tárolását.

Vetésváltás

A cukorrépa érzékeny az előveteményre. A vetésváltásban betöltött helyét legalább három évre előre meg kell tervezni. Ha lehetőség van rá, önmaga után legalább 5-6 évig ne kerüljön. Legjobb előveteménye az őszi búza, ha azt nem lucernatörésben, vagy monokultúrás kukorica után termesztik. Nem ajánlott évelő pillangósok (lucerna, vöröshere) után vetni, mert ezek túl sok nitrogént hagynak vissza a talajban. Utónövényei között első helyen a sörárpa áll. Csapadékos években jó kukoricatermés várható cukorrépa után. Napraforgó és burgonya se előveteménye se utónövénye ne legyen a cukorrépának.

Talajelőkészítés

A cukorrépa termesztés eredményességét alapvetően befolyásolja a talajművelés minősége. Nem véletlen, hogy a közelmúltban kifejlesztett kombinált talajművelő gépek tervezésekor a cukorrépa vetőágy igényének számos elemét figyelembe vették. Ezek között feltétlenül említést érdemel a kellően ülepedett, vetésmélységig nyirkos aprómorzsás talajszerkezet, a gyommentesség és az egyenletes felszín. Ezek megvalósításához a klasszikus talajművelési rendszer (tarlóművelés, alpművelés, magágykészítés) legfontosabb elemeit kell a termőhelyre adaptálni.

A cukorrépa igényli a mélyművelést, ami történhet forgatással vagy lazítással. A szántott, vagy lazított talajt még ősssel el kell munkálni, hogy tavasszal minél kevesebb taposással készíthessünk magágyat. A magágykészítést könnyű kombinátorral vagy kompaktossal végezhetjük legjobb minőségben.

Tápanyagellátás

A cukorrépa termesztésének agrotechnikai elemei közül a tápanyagellátás termést befolyásoló hatása igen nagy. A makroelemek mellett a mezo- és mikroelemek jelenléte is fontos. Nem véletlen, hogy az istállótrágyát megháláló növények sora a cukorrépával kezdődik.

Tíz tonna répaterméshez a hozzá tartozó leveles répafejjel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	42 kg	Vas (Fe):	810 g
Foszfor (P ₂ O ₅):	19 kg	Mangán (Mn):	300 g
Kálium (K ₂ O):	65 kg	Cink (Zn):	64 g
Kalcium (CaO):	9 kg	Réz (Cu):	14 g
Magnézium (MgO):	17 kg	Bór (B):	70 g

A cukorrépa esetében a harmonikus tápanyagellátás nemcsak a szárazságtűrés szempontjából fontos, de meghatározó tényezője a cukor felhalmozódásnak és a kinyerhető cukortartalomnak. A nitrogén túlzott adagolása több negatív hatást is okoz. Megnyúlik a tenyészidő, csökken a répatest cukortartalma és a kinyerhető fehércukor mennyisége, növekszik a hamutartalom, rosszabb lesz a répa szárazságtűrése és tárolhatósága.

A foszfor túladagolása kevésbé veszélyes, a túlzott káliumtáplálás azonban szintén csökkenti a kinyerhető cukor mennyiségét. A kalcium és a magnézium adagolásának sajátosságai egymás kölcsönhatásával jellemezhetők legjobban. A cukorrépatermesztés kezdete óta elfogadott az a vélemény, hogy a talaj meszezése alapvető feltétele a termesztésnek. A túlzott kalcium adagolás azonban relatív magnéziumhiányt idézhet elő. A cukorrépa mikroelem igényét már egy kisadagú (20 t/ha) érett istállótrágyával ki lehet elégíteni. Átmeneti bór és mangánhiányt okozhat a talaj magas pH értéke és Ca ion szintje. A bórhiány tünetei jól felismerhetők, mert a szívlevelek elhalásával és szívrothadással jár. A cukorrépa tápláltsági állapota a tenyészidő alatt elvégzett növényanalízissel határozható meg legpontosabban.

Fajtahasználat

A cukorrépa fajtahasználatának tradicionális elvei együtt élnek napjaink fajtakínálatának realitásával. Régen a fajtaválasztás legfontosabb szempontjai a termőképesség és a cukortartalom voltak.

Ez alapján a következő fajtacsoportok alakultak ki német terminológia szerint:

E (Ertragreich) = bőtermő

N (Normal) = normál

Z (Zuckerreich) = cukordús

ZZ (Besonders zuckerreich) = rendkívül cukordús

Napjainkra a termőképesség és a cukortartalom közelíti a biológiai lehetőségek felső határát, ezért a nemesítési célkitűzések élére a biotikus és abiotikus rezisztencia került. Ezek közül legfontosabb a cercospora, lisztharmat és rhizoktónia rezisztencia, valamint a rizómánia tolerancia. Az abiotikus rezisztencia elemei együttesen adják a jó technológiai értéket, amibe beletartozik a klimatikus adaptációs képesség mellett a vetőmagérték is. A nemesítés eredményei közé tartozik a monogerm vetőmag, a poliploid (triploid) fajták és a hibridek megjelenése. Annak ellenére, hogy hazánkban ma gyakorlatilag nincs cukorrépa termesztés, a NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében 124 államilag elismert fajta szerepel. Ezek egy kivétel diploidok.

Vetés

A cukorrépa gyors csírázásához és egyenletes keléséhez minimum 6-8 °C talajhőmérséklet szükséges vetésmélységben. A túl korai vetés vontatott kelést és gyakoribb felmagzást, a túl kései vetés, termés- és cukorhozam csökkenést okoz. Hazánkban sok év átlagában a vetés optimális ideje március végétől április elejéig tart. A sortávolság 45-50 cm, a vetésmélység 3-4 cm. A követendő csíraszámot úgy kell tervezni, hogy a termő tőszám 90-100 ezer darab között legyen. Ehhez az U egységnél (100 000 csíra) többet kell vetni. Régen három vetési módot alkalmaztak a vetőmag és a vetőgép függvényében (sűrű vetés, fellazított vetés, helyre vetés). Ma, amikor csak drázsírozott monogerm vetőmagot vetnek precíziós szemenkénti vetőgéppel, csak

helyre vetést alkalmaznak 1,2-1,6 U egység csíraszámmal. Az utóbbi időben a cukorrépa termesztésben is alkalmazzák a művelőutas vetést, melynek előfeltétele a precíziós vetéstechnológia és növényvédelmi technológia pontos összehangolása. A művelőutas vetés legnagyobb előnye az, hogy a növényvédelmi kezelések bármikor elvégezhetők.

Növényvédelem

A cukorrépa gyomszabályozása nehezen megoldható feladat, mivel gyomelnyomó képessége szerény, miközben tápanyagban gazdag talajában az egyéves (T_1 - T_2) és évelő (G_1 , G_3) gyomok egyaránt nagy számban fordulnak elő. Veszélyes gyomnövényei közé tartoznak a parlagfű, selyemmályva, szerbtövis és a csattanó maszlag. Gyomszabályozásában fontos szerepet kap a mechanikai sorközművelés, de a herbicides kezelésekre is szükség van a gyommentes állomány megőrzéséhez.

A cukorrépa betegségeit vírusok, baktériumok és gombák egyaránt okozhatják. Vírusbetegségei közül legnagyobb termésvesztést a rizománia okozhat, amely ellen ma már genetikai toleranciával rendelkező fajták vannak. A sárgarépa vírus és a mozaikvírus gyakran együtt jelenik meg, mert közös vektoruk a répa levéltetű. Húsz éve (1998) jelent meg hazánkban az a kabócák által terjesztett fitoplazma, amely az alacsony cukor tünet néven megismert szindróma betegséget okozza. A baktériumok többsége (*Agrobacterium tumefaciens*, *Xantomonas beticola*, *Erwinia carotovora*) a gyökeret fertőzi, de nem okoz jelentős termésvesztést, mint ahogy a levélfoltosságot okozó *Pseudomonas syringae* sem. A lombot fertőző patogén gombák közül a cercosporás levélrágja okozhatja a legnagyobb termésvesztést, de a tenyészidő vége felé gyakran megjelenik a lisztharmat is. Ma már mindkét kórokozó ellen vannak rezisztens fajták.

A cukorrépát minden fenofázisban sok kártevő veszélyezteti. A polifág talajlakó kártevők (cserebogárpajor, drótféreg, mocsokpajor) az egész tenyészidőben károsítanak ugyanúgy, mint a fonálféreg. Biztonságos védelmet csak a talajfertőtlenítés jelent. A kelő répában legnagyobb kárt a répa barkó és a répa bolha okozhat. Tömeges fellépésük esetén egész táblarészek pusztulhatnak el. Száraz meleg nyarakon nagy tömegben lepheti el a répát a fekete répa levéltetű. Ilyenkor azonnal védekezni kell. A kisebb kárt okozó rovarok (répa bogár, répa aknázó moly, bagolylepkék, barkók) mellett a mezei pocok és a hörcsög kártétele lehet jelentős.

A fellazított vetésnél fontos növényápolási munkát jelentett a tőszám beállítása. A monogerm vetőmag helyrevetésénél ez a munka elmarad.

Öntözés

A cukorrépa a tenyészidőben 500-600 mm vizet igényel, ezért legtöbb évben öntözéssel kell kiegészíteni a csapadék vizet. Száraz tavaszon szükség lehet kelesztő öntözésre (10-12 mm) különösen a deflációnak kitett talajokon. Az öntözővíz mennyiségét és kijuttatásának időpontját a gyökérzóna vízkészletéhez kell igazítani. Az öntözés időszaka sok év átlagában június közepétől augusztus végéig tart. Az egyszerre kijuttatott víz mennyisége ne haladja meg a 30-35 mm-t. A tervezett betakarítás előtt egy hónappal az öntözést abba kell hagyni. Egyenletes vízkijuttatás lienár esőtető berendezéssel érhető el. Az öntözés általában kismértékű cukortartalom csökkenéssel jár, amit kompenzál a nagyobb gyökértermés. Az öntözött cukorrépa termő állományát 10-15 %-al emelni kell.

Betakarítás

A cukorrépa biológiai és technikai érettsége eltér egymástól. Biológiai érettségben a cukorfelhalmozás és a légzés következtében fellépő cukorvesztés egyensúlyban van. Ez lenne a betakarítás optimális időpontja. Munkaszervezési és feldolgozási szempontok miatt hamarabb kezdődik a betakarítás. Technikai érettségben akkor van a cukorrépa, amikor a betakarítást gazdaságossági szempontból érdemes elkezdni. A betakarítás legfontosabb munkaműveletei a fejezése, (esetleg a répa fej összegyűjtése), a répatest kiemelése, tisztítása, a répatest összegyűjtése és szállító járműre rakása. A régi technológiák két- vagy hárommenetes betakarítási technológiába helyezték el ezeket a munkaműveleteket.

Napjaink intenzív iparszerű termesztése egymenetes kombájnt jelent.

Vetőmagtermesztés

Két módszer ismeretes, melyek közül hagyományosan a közvetett indirekt módszert alkalmazták. Ennek lényege, hogy a dugványt ősszel felszedik, gondosan tárolják, majd tavasszal kiültetik. Az újabb közvetlen (direkt) módszer lényege, hogy a dugvány a szántóföldön telel át. A répamag betakarítása egy- és két menetben történhet. Az egymenetes betakarítás előtt defóliálásra van szükség. A maghozó répánál legalább 1000 méter izolációs távolságot kell biztosítani.

3. OLAJ- ÉS IPARI NÖVÉNYEK

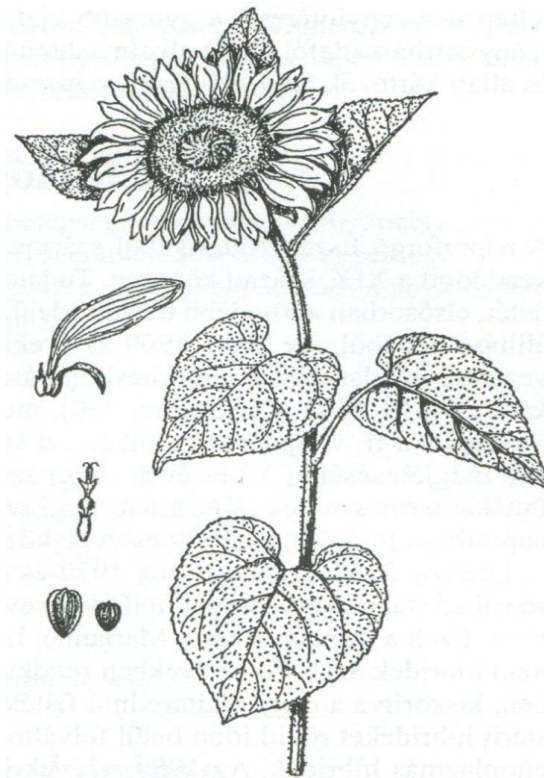
3.1. Napraforgó

A hazai olajnövények közül legnagyobb vetésterülete a napraforgónak van. A napjainkban már több mint 700000 hektáron termesztett napraforgó közel 90 %-át olajipari célra használják. Az étkezési célra termesztett napraforgót natúr formában, hántolva, sózva, pirítva fogyasztják. Jelentős mennyiség kerül madarak, vadak etetésére is. A napraforgó gazdasági értékét a kaszat bélrészében található értékes anyagok jelentik. A kaszattermés legnagyobb mennyiségben olajat tartalmaz (30-50 %). A napraforgóolaj közel 90 %-ban telítetlen zsírsavakból (linolsav, olajsav, linolensav) áll. Az olajban oldott D és E vitaminok, valamint a lecitin és a különböző foszfatidok táplálkozás-élettani szempontból igen értékesek. Az olajkinyerés után visszamaradt extrahált darában közel 50 % jó minőségű fehérje van. A napraforgó egyike a legfontosabb mézelő növényeinknek. Hektáronként 20-30 kg mézet és jelentős mennyiségű virágport gyűjtenek a méhek, miközben megporozzák a virágokat. A telepített méhcsaládok termésnövelő hatása (10-15 %) egyértelműen igazolt.

Az amerikai kontinensről származó növények közül talán a napraforgó terjedt el legkésőbb a szántóföldi termesztésben. A XVI. század közepén érkezett meg Európába és közel kétszáz évig fejedelmi udvarok és botanikus kertek kedvelt dísnövénye volt. Az Ukrán - Orosz Alföldön lett nagy területen termesztett szántóföldi növény. Innen terjedt lassan nyugat felé és a XIX. század első éveiben elérte a Kárpát-medencét. Hazánkban akkoriban csak kiskertekben és kukoricatáblák szegénynövényeként termesztették. Termesztésének világméretű növekedése a második világháború után kezdődött. Vetésterületet a világon meghaladja a 25 millió hektárt.

Biológiája

A napraforgó (*Helianthus annuus* L.) a kétszikűek osztályába, a fészkesek rendjébe, a fészkesvirágzatúak családjába tartozó egyéves diploid növény (12. ábra).



12. ábra. Napraforgó
Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

Gyökérzete mélyre lehatoló főgyökérből és dúsan elágazó oldalgyökerekből áll. A fiatal növény fejlődésének korai szakaszában a főgyökér sokkal gyorsabban nő, mint a föld feletti részek.

Szára bélszövettel kitöltött, érdes serteszőrökkel borított, a tenyészidő végén elfásodó dudvás szár, melynek magassága nagyon változó (50-500 cm). Az öröklöttségtől és a környezeti tényezőktől függően több típusú elágazás képződhet rajta.

Leveleinek száma szintén nagyon változó (10-50). Levélnyeléből és szív alakú levéllemezéből álló leveleinek színe a zöld különböző árnyalatait mutatják. Levélfelület indexe (LAI) 2,5-5,0 között változik.

Virágzata tányér alakú fészkes virágzat, melyben fertilis himnös csöves virágok és steril nyelvis virágok találhatók. A csöves virágok száma a tányér nagyságától függően 500-1500 között változhat.

Termése kaszattermés, melyben a terméshéj és a bélrész jól elkülönül. A kettő aránya a hasznosítási típustól függően változik. A nagy olajtartalmú fajták bélaránya a száraz kaszattermés közel 80 %-a, míg az étkezési, hántolási fajtáknál ez az arány 50 % körül van. A nagy olajtartalmú fajták ezerkaszattömege 55-80 g, olajtartalma 48-55 %, míg az étkezési fajták esetében ezek az értékek 100-200 g ezermagtömeg és 25-35 % olajtartalom.

Biológiai alapok

A kultúrnápraforgó termesztésének első kétszáz évében a *Helianthus annuus* L. különböző szabadelvirágzású tájfajtái jelentek meg a szántóföldeken. A XX. század második felében előbb a génikus, majd a citoplazmás hímsterilitás felhasználásával rohamosan terjedni kezdtek a hibridek. A hibridizációs nemesítés lehetővé tette, hogy a biotikus rezisztenciát hordozó vad fajok génjei is beépítésre kerüljenek a hibridekbe. A heterózis nemesítés eredményeként létrejövő új fajták (hibridek) a *Helianthus* nemzetség több fajtát is képviselnek. Ezek között diploid, tetraploid és hexaploid fajok egyaránt jelen vannak. Napjaink intenzív iparszerű napraforgó termesztésének biológiai alapjait kizárólag heterózishibridek jelentik az egész világon.

Ökológiai igénye

A napraforgó rendkívül jól alkalmazkodik a termőhely ökológiai viszonyaihoz. A talajjal szemben nem igényes. Minden talajtípuson termesztethető, bár legnagyobb termést a legjobb búzatermő talajokon adja. Jól tolerálja az enyhén savanyú barna erdőtalajokat, a kis kolloidtartalmú humuszban szegény homokos talajokat, de biztonságosan termesztethető a kötött réti talajokon és szelíd szikén is. A magas talajvízszintet azonban nehezen viseli el.

Annak ellenére, hogy transzspirációs koefficiense viszonylag magas (470-700), közepes vízigényű szárazságtűrő növénynek tekinthető. Téli csapadékkal jól feltöltött talajon 350-400 mm eső elegendő a tenyészidőben, amennyiben a csapadékelosztás követi a vegetáció során a dinamikai vízigényét. Szárazságtűrése mélyreható nagy kiterjedésű gyökérzetének erős szívóerejével magyarázható.

Melegigényes növény, jóllehet effektív hőküszöbe fajtától függően viszonylag alacsony (5-7 °C). Hasznos hőösszegigénye a tenyészidő hosszától függően 1600-2400 °C között van. Ennél több hőt csak a tájfajtákból szelektált hosszú tenyészidejű (150-160 nap) szabad elvirágzású étkezési fajták igényelnek. A magas átlaghőmérséklet optimális vízellátás mellett rendkívül gyors növekedést eredményez a vegetatív fejlődés középső szakaszában.

A napraforgó nagyon fényigényes, a fajták többsége közömbös a megvilágítás hosszával szemben. Árnyékban felnyurgul, szárszilárdsága meggyengül.

Vetésváltás

A napraforgó elhelyezése a növényi sorrendbe nagy körültekintést igényel. Legjobb előveteményei a kalászos gabonák, melyek növényvédelmi, tápanyagellátási és talajművelési szempontból is ideális feltételeket biztosítanak a termesztéshez. Közepes előveteménynek számítanak a korán lekerülő kukoricafajták és kásanövények (köles, mohar, pohánka) amennyiben gyommentesen takaríthatók be. Rossz előveteménynek számít minden hüvelyes és pillangós szálas takarmány, mert a talajban hagyott nagy mennyiségű, könnyen felvehető nitrogén elősegíti a kórokozók fellépését. Ugyanilyen megfontolásból kerülni kell a gyökér és gumós növényeket is előveteményként.

Önmaga után legalább öt évig ne kerüljön napraforgó. Az utónövények megválasztásánál figyelembe kell venni, hogy nagyon kihasználja a talaj víz- és tápanyagkészletét, valamint jelentős mennyiségű árvakelést hagy maga után.

Talajelőkészítés

A sikeres napraforgótermesztés egyik feltétele a legalább 30 cm mély alapművelés, mely történhet forgatással és forgatás nélkül. Korán lekerülő elővetemény után fontos elvégezni a tarlóhántást és annak ápolását, hogy megőrizzük a talaj vízkészletét. Későn lekerülő elővetemények után nagy hangsúlyt kell fordítani a szármaradványok aprítására, hogy az alapművelés jó minőségben elvégezhető legyen. A tél beálltaig elvégzett munkának a jó magágykészítést kell szolgálni. Az aprómorzsás magágnak kellően üledettneknek és a vetésmélységig nyirkosnak kell lenni. Ennek érdekében tavasszal kerülni kell a tárcsa használatát. A laza homokon termesztett napraforgót gyakran tavaszi vetőszántásba vetik. Ilyenkor a szántáselmunkálás és a magágykészítés egy menetben kombinátorral elvégezhető.

Tápanyagellátás

A napraforgót talajzsaroló növénynek tartják, mert jól fejlett gyökérzetének erős tápanyagfeltáró képességével azokat a tápanyagokat is képes felvenni a talajból, amelyek más növények számára

EFOP-3.5.1-16-2017-00017
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
 az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

felvehetetlenek. Egy tonna száraz kaszatterméshez és a hozzá tartozó melléktermékekhez az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	40 kg
Foszfor (P ₂ O ₅):	30 kg
Kálium (K ₂ O):	70 kg
Kalcium (CaO):	24 kg
Magnézium (MgO):	12 kg

A makro- és mikroelemek mellett a napraforgó jelentős mennyiségben mikroelemet is igényel. Ezek közül leggyakrabban a bór hiányának tünetei jelentkeznek virágtorzulások, liha kaszatok formájában.

A mikroelemhiány gyakran a talajsavanyúság miatt lép fel, amit mész és magnézium (önporló dolomit) talajba dolgozásával lehet megszüntetni. A napraforgó régen istállótrágyázott kapás kultúra volt. Akkor ismeretlenek voltak a mikroelemhiány tünetei. A tápanyagszükséglet pontos kiszámításához a fajlagos tápanyaigényen túl, ismerni kell a szántóföldi termőhely talajának tápanyagellátottságát is (5. táblázat).

5. táblázat: A napraforgó tápanyagigénye, kg/1 t termés

Szántóföldi termőhely	Hatóanyag	A talaj tápanyagellátottsága				
		igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
I.	N	45	43	40	34	30
	P ₂ O ₅	39	34	30	26	23
	K ₂ O	69	65	60	56	52
II.	N	50	46	42	38	33
	P ₂ O ₅	40	35	32	30	27
	K ₂ O	70	67	63	59	55
III.	N	7	43	38	35	30
	P ₂ O ₅	42	38	35	33	30
	K ₂ O	71	68	65	61	58
IV.	N	56	50	46	43	41
	P ₂ O ₅	44	39	36	32	28
	K ₂ O	73	70	68	65	61
V.	N	57	53	48	44	42
	P ₂ O ₅	43	40	38	35	33
	K ₂ O	74	69	66	63	60
VI.	N	55	52	48	45	43
	P ₂ O ₅	38	36	33	30	27
	K ₂ O	72	68	65	62	59

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

A kijuttatott tápanyagok egymáshoz viszonyított aránya fontos szempont a napraforgó tápanyagellátásában. Különösen az egyoldalú és túlzott nitrogéntrágyázás okozhat termésvesztést azáltal, hogy csökken a kaszatok olajtartalma és nő a gombás betegségek kockázata. Napjainkban szinte kizárólag műtrágyákkal történik a napraforgó táplálása. A foszfort és a káliumot valamint a nitrogén nagy részét az alpműveléssel célszerű bedolgozni a talajba. A nitrogén adag nagyobbik részét a tavaszi magágyelőkészítéskor illetve a vetéssel egy időben starterként kell kijuttatni.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Intenzív termesztési feltételek mellett a nagy termések (4 t/ha fölött) elérése érdekében egyre gyakrabban használnak mikro- és makroelem tartalmú (S, B) levéltrágyákat, melyeknek kijuttatását összekapcsolják a preventív növényvédelmi kezelésekkel.

Fajtahasználat

Napjainkban az olajipari célra termesztett fajták nemesítési szempontból kizárólag cms alapon előállított heterózis hibridek. Szabadelvirágzású fajtákat csak az étkezési és madáreleség célra termesztnek (Kisvárdai, Iregi). A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében 57 államilag elismert fajta szerepel, melyek közül 47 olajipari fajta. A fajták között nemcsak a tenyészidő vonatkozásában, hanem beltartalmi összetételben, valamint biotikus és abiotikus stresszrezisztenciában is jól meghatározó különbségek vannak. Az igen korai, korai és középérésű fajták lehetnek hagyományos zsírsavösszetételűek (LO) vagy nagy olajsav tartalmúak (HO), peronoszpórával és száddorral szemben ellenállóak (PR, OR) és különböző gyomszabályozási technológiára alkalmasak (CL, CLP, IMI, SU). Annak ellenére, hogy napjainkban a regisztrált fajták száma hazánkban alig fele a tíz évvel ezelőttinek, a fajtaválaszték megfelelőnek mondható.

Vetés

A korábban termesztett fajtáknál jelentős különbség mutatkozott az olajipari és étkezési fajták vetésidejében, vetésmélységében és állomány sűrűségében, de mára ez a különbség kezd elmosódni a két hasznosítási típus között. Általánosságban elmondható, hogy a napraforgó vetését akkor lehet kezdeni, amikor a talajhőmérséklet vetésmélységben tartósan elérte a 7-9 °C-ot. Átlagos kitévaszodás esetén ez hazánkban április második felét jelenti. Az ajánlott sortávolság 70 cm, a vetésmélység 5-7 cm. Ettől eltérni csak szélsőségesen kötött (4 cm), vagy laza (8cm) talajon ajánlott. A javasolt termőtőszám 50 000 körül van hektáronként, ami a legtöbb fajta esetében 60 000 körüli kivetett csíraszámot jelent. Jó minőségű vetést és homogén növényállományt csak precíziós szemenkénti vetőgép alkalmazásával lehet elérni. Az egyenletes, gyors kelés érdekében célszerű a vetés után hengerezni.

Növényvédelem

A napraforgó növényvédelme a korábbi évtizedekhez viszonyítva leegyszerűsödött és biztonságosabbá vált, ami több tényezőre vezethető vissza. Az elmúlt évtizedben általánossá vált Clearfield technológiákkal jó hatásfokkal posztemergensen írthatók a veszélyes T4-es gyomok (parlagfű, disznóparajfélék, libatopfélék, csattanó maszlag stb.), ami szükség szerinti sorközműveléssel kiegészítve technológiai szempontból gyommentes termőtáblát biztosít. A másik fontos változás a közelmúltban felgyorsult éghajlatváltozásra vezethető vissza. A száraz, forró nyarak nem kedveznek a napraforgó legfontosabb gombabetegségeinek elszaporodásának és kártételének, ezért a legtöbb évben kémiai védekezés nélkül és mentesek az állományok a diaportés szár- és tányérrothadástól, a szürke- és fehérpenészes rothadástól, alternáriás és fómás betegségektől. Megnövekedett ugyanakkor a makrofominával fertőzött növények aránya, mivel ennek a betegségnek a száraz forróság kedvez. Harmadik fontos tényezőként a rezisztencia nemesítés legújabb eredményeit kell kiemelni. Ezek jelentik a már említett Clearfield gyomirtási technológiák biológiai alapjait ugyanúgy, mint a patogén gombák elleni védekezését.

A fent említett éghajlati változás sajnos nem kedvez az állati kártevőkkel szembeni védekezésben. A forró légtömegekkel érkező levéltetvek, bagolylepkék eddig nem látott tömegben lepik el a számukra kedvező élőhelyet biztosító napraforgót. Az ellenük való kémiai védekezést általában összehangolják a növénykórtani prevencióval és a levéltrágyázással.

Öntözés

A napraforgó nem tartozik az öntözéses növénykultúrák közé. Indokolt esetben, amikor nagy értéket, vagy nehezen pótolható nemesítési anyagot kell megmenteni, szükség lehet egy közepes vízmennyiséggel végrehajtott öntözésre.

Betakarítás

A napraforgó biológiai és technikai érése időben jól elkülöníthető.

A biológiai érés akkor ér véget, amikor a kaszat bélrészébe további anyagok már nem töltődnek be. Ez fajtától és évjárártól függően 30-35%-os kaszatnedvesség tartalomnál következik be. Ilyenkor a tányér nedvességtartalma még 70 % fölött van. Ilyen nedvességtartalomnál még nem lehet elkezdni a betakarítást. Technikai érettség kezdetén a kaszatok nedvességtartalma 16-18 %, a tányéré pedig 30-35 %. A kaszatok és a tányér vízleadása fajtától, időjárástól és kórtani állapottól függően nagyon változó. Érésgyorsító kémiai készítményekkel rövidíteni lehet a biológiai érettség és a technikai érettség közötti időt (deszikkálás). Gyors hatású szerekkel 5-7 nap alatt, lassú hatásúakkal 2-3 hét alatt csökken le a nedvességtartalom a kombájnolhatóság szintjére. A deszikkálás sok előnnyel jár. Biztonságos korai betakarítást tesz lehetővé, csökken a betakarítási veszteség, jobb hatékonysággal dolgozhat a kombájn. Kockázata is van a deszikkálásnak, ha az idő tartósan esősre fordul. Szükség esetén a kombájntól beszállított kaszattermést tisztítás után szárítani kell. Kíméletes szárítással (max. 70 °C) a kaszattermés nedvességtartalma 10 % alá csökkentik. Szárítás után, mielőtt betárolnák a termést, még egyszer célszerű tisztítást végezni.

Vetőmagtermesztés

A napraforgó vetőmagtermesztésének elvi alapjai megegyeznek a kukoricáéval mind a szabadelvirágzású fajták, mind a hibridek esetében. A gyakorlatban azonban van néhány lényeges különbség, amit érdemes röviden összefoglalni:

A táblakiválasztás során nagyon fontos szempont az izolációs távolság megtartása. A genetikai tisztaság megőrzése érdekében célszerű figyelembe venni a beporzást végző háziméhek repülési távolságát, ami általában eltér a szabványokban leírtaktól.

A másik gyakorlati különbség a kukoricához viszonyítva az anya- és apasorok arányában van. A kukorica esetében ez mindig 2:1, míg a napraforgónál az apasorok pollentermelésétől függően ez az arány akár 6:1 is lehet. A virágzás idején az F₁ vetőmagtermő táblát minden nap szelektálni kell, hogy az anyasorokban ezrelékes arányban megjelenő fertil növényeket még a beporzó rovarok reggeli elindulása előtt el lehessen távolítani a táblából. Az utolsó szántóföldi szelekciót betakarítás előtt kell elvégezni, hogy a gombabetegségekkel fertőzött tányérok kasztatjai ne kerüljenek a vetőmag tételbe. A betakarított és tisztított vetőmagot 40 °C alatt kell kíméletesen szárítani.

3.2. Repce

A repce az egyik legrégebben termesztett szántóföldi növényünk. Géncentruma a Mediterránumban van. Innen terjedt el Európa minden országába és a világ minden lakott kontinensére. Vetésterülete napjainkban meghaladja a 35 millió hektárt és ezzel a legnagyobb területeken termesztett olajnövények sorában a harmadik. Legnagyobb termesztoi Kanada, Kína, India, ahol elsősorban tavaszi változatát termesztik. Európában elsősorban őszi repcét termesztnek. Legnagyobb termesztoők Franciaország és Németország.

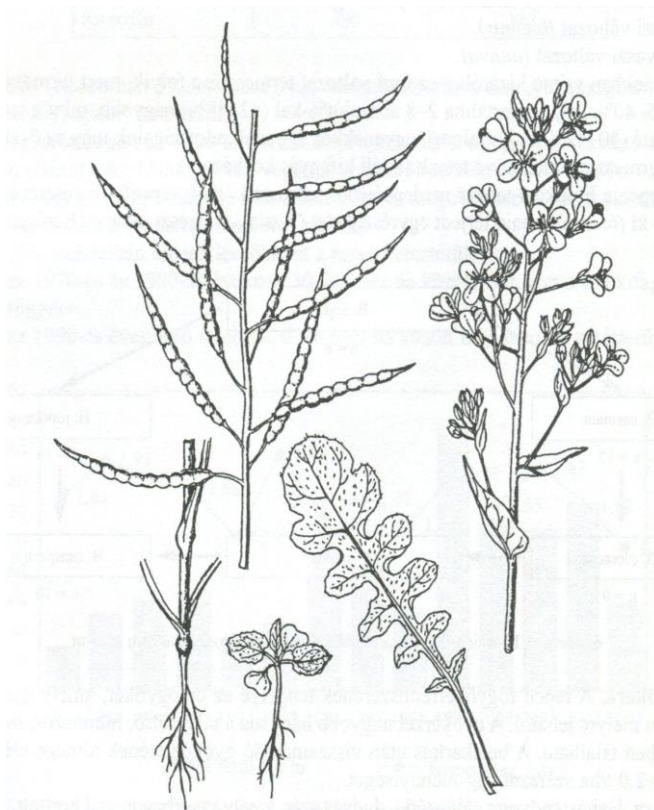
A hazai repcetermesztés kezdetei – hasonlóan más európai országokhoz – a középkorig nyúlnak vissza. Akkoriban olaját elsősorban világításra használták. Termesztése az ipari forradalmak korában lendült fel, amikor olaja ipari nyersanyagként, kenőanyagként vált keresetté. Étolajként történő felhasználását korlátozta jellegzetes csípős íze. Napjainkra a repce és a belőle nyert olaj teljesen megváltozott. A jelenleg termesztett hibridek habitusa, ökológiai és agronómiai jellemzői alig hasonlítanak a régi szabadelvirágzású fajtákhoz. Olajukban minimális mennyiségben van jelen az igazoltan rákkeltő erukasav, az extrahált magdara is csaknem

mentes a takarmányértéket rontó glükoszínolátoktól. Ezt a dupla nullás repcét közel 300 000 hektáron termesztik hazánkban. A vetésterület gyors növekedését agronómiai előnyök is indokolják. Elővetemény értéke kiváló, ezért jól beilleszthető az üzemi vetés szerkezetébe. A gabonatermesztés gépeivel jól termesztendő, élőkultúrát alig igényel. Emellett fontos az is, hogy biztos piaca, jó ára van és várhatóan lesz is a jövőben.

A repce tisztán, vagy kevert vetésben nagy tömegű zöldtakarmányt ad. Állománya jól legeltethető, ezért fontos szerepe van a természet-szerű állattartásban is. A virágzó repcetábla kiváló méhlegelő. Jellegzetes ízű és illatú gyorsan kristályosodó mézének újabban egészségvédő hatását igazolták.

Biológiája

A repce Európában – így hazánkban is – az őszi káposztarepcét jelenti (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*), mely a keresztesvirágúak családjának legnagyobb vetésterületű faja. Áttelelő egyéves növény (13. ábra).



13. ábra. Káposztarepce

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

Tavaszi változatát azokban az országokban termesztik, ahol az áttelelés bizonytalan. Tavaszi repce adja a világ repcetermesztésének közel kétharmadát.

Az őszi káposztarepce erős, orsó alakú főgyökeret fejleszt, mely akár 2 méter mélységig is lehatol a talajba.

Szára viaszbevonattal borított, hamvaszöld, esetleg antociános színű elágazó dudvás szár, melynek magassága 100-180 cm a fajta típusától függően. Az elágazásokon újabb (secunder, terciér) elágazások jönnek létre, melyeknek száma a fajtától és az ökológiai, agrotechnikai körülményektől függ. A termés döntő hányada az oldalhajtásokon képződik.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Levélzete két típusból áll. az ősszel kifejlődő tölevélrózsa (rozetta) levelei karéjosítottak, sötétzöld színűek és enyhén szőrözöttek. A hajtáson kialakuló világosabb színű levelek kisebbek, ép szélűek, lándzsa alakúak és erős viaszbevonattal borítottak. A repce levélfelület indexe (LAI) 4-6.

Virágzata sátorozó fürt, melyben krómsárga, vagy citromsárga színű, jellegzetes alakú és illatú keresztes virágok találhatók. A virágokban található négy nektármirigy bőséges méztermelést nyújt. A virágzás április végétől május közepéig tart. Fakultatív öntermékenyülő (55-65 %), de a telepített méhcsaládok jelentősen fokozzák a virágok termékenyülését és a terméskepzést.

Érett termése okkersárga színű kétüregű becő, melynek hossza 5-10 cm. A becőben található 15-25 db. mag színe a szürkésbarnától a feketéig változhat. Ezermagtömegük 3,5-7,5 g, olajtartalmuk 42-48 %.

Biológiai alapok

A repce nemzetség (*Brassica*) fajai (*Brassica oleracea*, *Brassica campestris*, *Brassica Juncea*, *Brassica carinata*, *Brassica nigra*) spontán módon kereszteződnek és allopoliploidokat alkotnak. Így jött létre a káposztarepce is, melynek őszi (biennis) és tavaszi (annua) változatai terjedtek el a céltudatos nemesítés eredményeképpen. Később az erukasav és a glükoszínolát tartalom minimálisra csökkentésével megjelentek a dupla nullás szabadelvirágzású fajták, majd a hibridek. Napjainkban az erukasav és a glükoszínolát tartalom további csökkentésével tripla- és tetranullás hibridek kerültek a köztermesztésbe, melyeknek károsanyag tartalma csak nyomokban van jelen az olajban és a magdarában. Sikertelen növelni a repce genetikai terméspotenciálját és olajtartalmát is. Előbbi már megközelíti a 15 tonnát hektáronként, utóbbi pedig már meghaladja az 50 %-ot. A legújabb hibridek ökológiai adaptációs képessége messze felülmúlja a régi fajtákat. Termésbiztonságukat fokozza a jobb szárszilárdság, az egyöntetű kelés, virágzás és érés, valamint a kisebb pergési hajlam.

Ökológiai igénye

A repce szélsőséges talajok kivételével mindenhol megterem. Legnagyobb termést a jó kultúrállapotú meszes csernozjom talajokon adja. Túl laza és túl kötött talajokon nem várható nagy termések. A talaj fizikai és kémiai jellemzői mellett nagyon fontos a talajok biológiai aktivitása, mely szorosan összefügg a talaj kultúrállapotával is. Sekélyebb termőréteggű talajokon jelentősen csökken a repce ökológiai alkalmazkodó képessége és ezáltal a termésbiztonsága is.

A repce a hűvös, kiegyenlített csapadékeloszlású, nagy fagyoktól mentes klímát igényli. Télállósága a fajta adottságain túl függ a növény fejlettségétől és a talaj nedvességi állapotától. A későn vetett gyengén fejlett állományokat már 6-8 °C-os fagy is elpusztíthatja, ha a talaj vízzel túltelített. Ugyanakkor egy 9-11 leveles rozettát fejlesztő ceruzavastagságú gyökérrel rendelkező repce -20 °C-ot is kibírja néhány napig száraz talajon. Hótakaró alatt a repce több napig is bírja a nagy hideget. A repce effektív hőküszöbe a nemesítés eredményeképpen egyre alacsonyabb, a legújabb hibrideknél 5-7 °C. Csírázása már 3-4 °C-on kielégítően gyors. Tavaszi regenerálódásához +5 °C-os átlag hőmérséklet elegendő. Virágzáskor és éréskor 20 °C körüli átlaghőmérsékletet igényel. Virágzáskor az optimális hőmérséklet mellett fontos a párák levegő is. Jó terméskeletkezéshez 80 % körüli relatív páratartalom szükséges.

Az őszi káposztarepce nagy vízigényű növény. Transzspirációs koefficiense 600 l/1 kg szárazanyag közelében van. Vízfelvétel szempontjából nagyon kritikus a virágzás és kelés fenofázisa, mert száraz őszen a talaj néhány centiméteres felső rétege könnyen elveszítheti felvehető víztartalmának jelentős részét.

A hazánkban termesztett őszi káposztarepce fajták tenyészideje 300 nap körüli. A korai fajtáké ettől 2-3 héttel rövidebb. A közelmúlt nemesítési törekvéseiben nagy hangsúlyt kapott a koraiság, hogy az egyre hamarabb beköszöntő forró nyár már érve találja a repcét a szántóföldön.

Vetésváltás

A repce legjobb előveteményei azok a korán lekerülő hüvelyes és pillangós virágú kultúrák és keveréktakarmányok (borsó, bíborhere, zabos búkköny) lennének, melyek különleges elővetemény értékük

miatt a magas minőséget képviselő búzák előveteményei. A jó elővetemények között legfontosabbak a nagy területen termesztett korán betakarítható kalászosok (őszi árpa, őszi búza) valamint a primőr burgonya és az olajlen. Utóbbiak vetésterülete sajnos elhanyagolhatóan csekély. Jó előveteménynek számítanak még a július közepéig feltört lucernák, ha nem szárították ki nagyon a talajt és az üzem műszaki feltételei lehetővé teszik a jó minőségű talajelőkészítést. Rossz elővetemény minden növény, amelyik július közepéig nem kerül betakarításra.

A repce kiváló előveteménye az őszi búzának. Korai betakarítása, talajdrénező gyökérzete, jó gyomelnyomó képessége és könnyen lebomló szármaradványai a borsóéval csaknem azonos szintre emelik a búza előveteményei között. Önmaga után legalább négy évig nem ajánlott repcét vetni ugyanabba a táblába. Ennek elsősorban növényvédelmi oka van.

Talajelőkészítés

A repcetermesztés sikerének egyik kritikus eleme a talajelőkészítés. Ennek egyik oka az, hogy nagyon igényli az üledett, vetésmélységben kellően porhanyós aprómorzás nyírkos egyenletes felszínű talajt. A másik ok a magágy készítés idejében van, mert a vetést megelőző hetekben a nyári szárazság szinte lehetetlenné teszi a minőségi munkát.

Az elővetemény lekerülése után azonnal el kell végezni a tarlóhántást, majd annak lezárását. Az alpművelés történhet forgatással és lazítással a talaj típusától és állapotától függően. Az alpművelést is azonnal le kell zárni, majd a magágy készítésig gyommentesen tartani. A magágykészítést a vetés előtt néhány nappal kombinált eszközökkel célszerű elvégezni.

Tápanyagellátás

A repce könnyen felvehető tápanyagokat igényel a tenyészidő egészében. Egy tonna száraz magterméshez a hozzá tartozó melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N): 55 kg

Foszfor (P_2O_5): 35 kg

Kálium (K_2O): 43 kg

Kalcium (CaO): 30 kg

Magnézium (MgO): 10 kg

A tápanyagszükséglet pontos kiszámításához a fajlagos tápanyagigényen túl ismerni kell a szántóföldi termőhely talajának tápanyagellátottságát is (6. táblázat).

6. táblázat: Az őszi káposztarepce tápanyagigénye, kg/1 t termés

Szántóföldi termőhely	Hatóanyag	A talaj tápanyagellátottsága				
		igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
I.	N	62	57	50	46	30
	P_2O_5	50	45	40	34	26
	K_2O	56	48	40	30	20
II.	N	72	67	62	58	35
	P_2O_5	50	45	40	37	34
	K_2O	58	52	46	39	30

A repcetermesztés jelenlegi színvonalán, a legtöbb talajon szükség van a kén és a bór pótlására is. A növénytáplálás gyakorlatát a repce tápanyagfelvételéhez kell igazítani. A foszfor és a kálium hatóanyag teljes mennyiségét az alpműveléssel kell a talajba juttatni. A nitrogént azonban megosztva, több részletben kell a növény rendelkezésére bocsátani. Az alpműveléssel talajba dolgozott nitrogén mennyisége ne haladja meg a 30-40 kg-ot, mert az őszi túlfejlődés növeli az áttelelés kockázatát. A tavaszra maradó részt két vagy három részletben célszerű kijuttatni az állomány fejlettségétől, áttelelésétől függően. Első alkalommal tél végén adjuk ki a fennmaradó rész legalább felét, hogy felgyorsítsuk az állomány regenerálódását. A második fejtrágyázás ideje zöldbimbós fenofázisban van. Ekkor a fennmaradó rész egyharmada kerül kijuttatásra. A maradék nitrogén kijuttatása virágzáskor történhet. A mikroelemek és a kén pótlása leggyakrabban levéltrágyával történik, amelynek kijuttatása növényvédelmi permetezésekhez kapcsolható.

Fajtahasználat

Az őszi káposztarepce fajtakínálata rendkívül bőséges. A NÉBIH 2018. Nemzeti Fajtajegyzékében 189 államilag elismert fajta szerepel. Ezek döntő mértékben olajipari célú duplanullás hibridek, egy kivételével korai- vagy középérésűek. A nagyszámú fajta között számos féltörpe (SD) és herbicidtoleráns is található. A fajtaválasztáshoz fontos információkat kaphat a termelő a gazdasága közelében rendezett fajtabemutatókon és a NÉBIH fajtakísérleti eredményei alapján.

Vetés

Az új hibridek megjelenésével az őszi káposztarepce vetéstechnológiája is több elemében megváltozott. A vetésidő augusztus végétől szeptember 20-ig határozható meg fajtától, időjárástól, termőhelytől függően. Legnagyobb változás a kivetett csíraszámban tapasztalható.

A szabadelvirágzású fajtákat 0,5-0,6 millió csíra/ha állománysűrűséggel vetik a korábbi 1,0-1,4 millióval szemben. A hibridek csíraszámra lecsökkent 0,3-0,4 millió/ha-ra. A csíraszám jelentős csökkenése lehetővé, sőt szükségessé tette a sortávolság növelését. A homogén növényállomány kialakításához a 45 cm-es sortáv tűnik optimálisnak, de vannak próbálkozások a hagyományos kapás sortávval is. A szélesebb sortávolság lehetőséget nyújt a mechanikai sorközművelésre is. A vetésmélység 2-3 cm. Az egyenletes vetésmélység tartása érdekében célszerű vetés előtt és után is hengerezni. A két henger közé vetett repce egyenletes gyors keléssel homogén állományt biztosít és kevesebb időt hagy a repcebolha kártételének.

Növényvédelem

A repce növényvédelmét agronómiai szempontból kifogástalan minőségben nagyon nehéz magvalósítani. Ennek oka az, hogy keléstől a betakarításig folyamatosan újabb gyomok, kórokozók és kártevők jelennek meg. A repceállomány elgyomosodásának veszélye kelés után és tavasz elején a legnagyobb. Ilyenkor szükség lehet növényvédelmi beavatkozásra is. Búza után vetett repceből az árvakelést el kell távolítani posztemergens egyszikű irtó herbicidekkel. A repcében leggyakrabban előforduló gyomok a T₁, T₂, T₃, T₄ (betakarításkor), valamint a G₁ és G₃ életforma csoportba tartoznak. Hasonlóan más szántóföldi kultúrákhoz a repcében is terjedőben van a Clearfield posztemergens gyomszabályozási technológia.

A betegséget okozó kórokozók néhány vírus kivételével a patogén mikroszkopikus gombák közé sorolhatók. A termésbiztonságot veszélyeztető betegségek közül a fuzáriumos és rizoktóniás csíraelhalás, a gyökérfekély és gyökérgolyva, a repceperonoszpóra, a fehérpenészes rothadás, a fómás levélfoltosság, valamint a repce becőrontó alternáriás betegség érdemel említést. Helyes vetésváltással, csávázott vetőmag használatával és preventív fungicides kezelésekkel hatékony védekezés valósítható meg.

Az állati kártevők közül ősszel a repcebolha és a repcedarázs álhernyója okozhat nagy kárt. A tavaszi kártevők közül először a repceszárormányos kártétele figyelhető meg. A repce legveszélyesebb rovarkártevője a virágokat elpusztító repcefénybogár. Az ellene való védekezés csak méhkímélő szerekekkel lehetséges. A repcefénybogár által okozott sebeket támadja a repcebecő ormányos és a repcebecő gubacsszúnyog. Az állati kártevők ellen csak többszöri inszekticides kezeléssel védekezhetünk eredményesen.

A repce termésbiztonsága ma már elképzelhetetlen regulátorok használata nélkül. A regulátorként használt kemikáliák általában fungicidek, amelyek fokozzák a gyökérzet növekedését és visszafogják a föld feletti részek fejlődését. Őszi használatuk elősegíti az állomány áttelelését. A tavaszi regulátorozás fokozza a szárszilárdságot, a szárazságtűrést és az elágazódás mértékét. Emellett a betegségek ellen is védelmet nyújt.

Öntözés

A repce öntözésére csak ritkán kerül sor, jóllehet viszonylag nagy vízigényű növény. Szélsőségesen száraz őszen a csírázás és kelés elősegítése érdekében indokolt lehet egy kelesztő öntözés (10-12 mm) hogy az állomány megfelelő fejlettséggel menjen a télbe.

Betakarítás

A repce betakarítása nagy odafigyelést és jó munkaszervezést igényel, hogy a minőség megőrzése mellett minimálisra csökkentsük a veszteségeket. A napjainkban alkalmazott egymenetes kombájnos betakarítás előfeltétele a kémiai állományszárítás. Ez akkor végezhető, amikor a magvak nedvességtartalma 25-30 %. A deszikkálással egy menetben becőragasztó anyagok is kijuttathatók, melyek minimálisra csökkentik a becőfelnyílásból származó pergési veszteséget. Az átalakított kombájnról oldalkasza felszerelése indokolt. A betakarítást akkor lehet elkezdni, amikor a magvak nedvességtartalma 16-18 %-ra lecsökken. A kombájntól beszállított termést azonnal tisztítani, majd kíméletesen szárítani kell. A szárító levegő hőmérséklete ne haladja meg a 50-60 °C-ot. A leszártított magtétel nedvességtartalma ne haladja meg a 8 %-ot.

Vetőmagtermesztés

A repce vetőmagtermesztése során az agrotechnika minden elemében a táblakiválasztástól a betakarításig szigorúan be kell tartani a nemesítőház ajánlásait. Különösen vonatkozik ez a hibrid fajták vetőmagtermesztésére, ahol az izolációnak, szelekciónak és növényvédelemnek kiemelt jelentősége van. A nagy értékű vetőmag betakarítása, szárítása kíméletesen történhet a csírázóképeség és a magvigor megőrzése érdekében. a magvak kalibrálása, csávázása, drazírozása speciális gépsorokat és szakmai tudást igényel.

3.3. Dohány

A dohány az egyik leginkább vitatott élvezeti növénye a világnak, mely orvosilag igazoltan káros az egészségre, függőséget okoz, élvezetét mégis engedélyezik az egész világon (talán azért, mert betiltani nem lehet). Termesztéséhez és forgalmazásához legtöbb országban állami érdek fűződik, mert nagy jövedéki adót lehet kivetni rá. Több mint 450 éve került be Európába, ahol Jean Nicot gyógynövényként népszerűsítette őszinte meggyőződéssel, amit az amerikai indiánok dohányzási szokásaiból merített. Később termesztését és használatát minden eszközzel próbálták tiltani, de a dohányzás élvezete egyre népszerűbb lett. Terjedését nagyban elősegítette a Nyugat-Európát érintő harmincéves háború (1618-1648), melyben a zsoldos martalócok nagy számban hódoltak ennek az új élvezetnek. Napjainkban a világon közel 4 millió hektáron termesztik.

A hazai dohánytermesztés kezdetei több mint 300 évre nyúlnak vissza. Kezdetben a termesztés mindenki számára szabad volt, az állam csak a kereskedelmi jogot tartotta meg magának. A szabadságharc leverése után a dohány termesztését és kereskedelmét szigorú törvényekkel szabályozták. A kiegyezést követően jelentős fejlődésnek indult a hazai dohánytermesztés és feldolgozás, mely a két világháború között is folytatódott. Ekkor a megtermelt dohány közel egyharmada exportra került. A második világháborút követően a növényvédelmi problémák (peronoszpóra, vírusok) átmenetileg visszavetették a magyar dohánytermesztést, de a sikeres fajtaváltás megteremtette a fejlesztés lehetőségét. Az EU-ba történő belépés új helyzetet teremtett a dohány vertikumban is, a dohányt az erősen vitatott szociális növény kategóriába sorolták. Jelenleg a hazai dohánytermő terület 5-6 ezer hektár, legnagyobb termőtáj Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében van. A

dohánytermékek egy főre jutó fogyasztása közel negyven éve csökken hazánkban a fejlett országokhoz hasonlóan.

Biológiája

A dohány a *Solanaceae* családba, a *Nicotiana* nemzetségbe tartozó egyéves növény. Gécenctruma Közép- és Dél-Amerikában van, ahol a *Nicotiana* nemzetség közel húsz faja él. Ezek közül a *Nicotiana rustica* (kapadohány) rendelkezik kisebb termőterülettel nagy nikotintartalma miatt.

Gyökérzete erős, mélyre hatoló főgyökérből és dúsan elágazó járulékos gyökerekből áll. legfontosabb alkaloidja a nikotin a gyökérben szintetizálódik és onnan jut el a levelekbe.

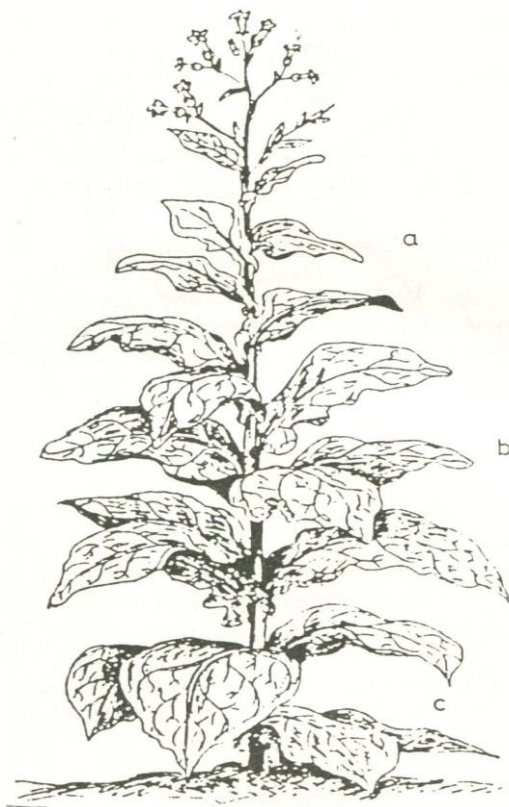
Szára fiatal korban a mirigyszőrökkel borított húsos dudvás szár, mely a tenyészidő végére elfásodik. Magassága fajtától és termőhelytől függően 100-200 cm.

Levelei adják a gazdasági értelemben vett termést. A levelek nagysága, színe, alakja attól függ, hogy melyik fajtakörhöz tartoznak. A hazánkban termesztett nagylevelű dohányoknak 18-24 termésként hasznosítható levele van. A levél felületén található mirigyszőrök illóolajokat, gyantát termelnek, amelyek kialakítják a dohány jellegzetes illatát, aromáját.

Virágzata összetett bogernyő, amelyben akár 300 virág található. Öntermékenyülő virágait szívesen látogatják a rovarok, ezért idegen megtermékenyülés is történik. Termése kétrekeszes toktermés. Egy rekeszben akár 3000 mag is képződik. Szaporodási hányadosa igen nagy, mert egy növény akár félmillió magot is érlelhet. Ezermagtömege igen kicsi (0,09 g). A mag olajtartalma magas (35-40 %). Olaját ipari alapanyagként lakk és kencekészítményekhez használják.

Biológiai alapok

A termesztett dohány (*Nicotiana tabacum* L.) nagyon sok ökotípussal képviselteti magát a szántóföldi növénytermesztésben (14. ábra).



14. ábra. Dohány
(MÁNDY nyomán)

a – hegylevelek, b – anyalevelek, c - aljlevelek

Ezeknek csoportosítása úgy a legérthetőbb, ha a kislevelű és a nagylevelű fajtákat különválasztjuk, mert ökológiai igény tekintetében is elkülönülnek. A kislevelű dohányokat tőlünk délre, mediterrán és szubtrópusi termőterületeken termesztik (török dohány). Ezek íz- és zamat anyaga különösen gazdag, szinte minden minőségi dohány termékben jelen vannak. A nagylevelű dohányokon belül számos ökotípus, tájfajta és hasznosítási típus ismert. Hazánkban a termőterület legnagyobb részén két típust, a mesterséges szárítású Virginia típust és a természetes szárítású Burley típust termesztik. Ezeken kívül kis területeken egyéb, speciális céllal termesztett fajtát találhatunk. Ezek között legjelentősebbek a szivardohányok és a világos cigaretta típusú dohányok. A korábban termesztett szabadelvirágzású fajtákat lassan felváltják a hibridek, melyek jobban alkalmazhatók az iparszerű technológiák elemeihez.

Ökológiai igénye

A hazánkban termesztett hasznosítási típusok talajigénye eltér egymástól. A Virginia típus az enyhén savanyú homokos talajokat kedveli. A Burley típus számára a vályogtalajok a legkedvezőbbek. A szivardohányok az enyhén lúgos, homokos vályogtalajokon adnak legtöbb és legjobb minőségű termést. Általánosságban minden dohánytípusra elmondható, hogy levegős, könnyen felmelegedő, laza, nagy biológiai aktivitású talajokon teremnek legjobban. Nem javasolható a dohány termesztése futóhomokon, túlságosan kötött vízjárta mélyfekvésű talajokon és sziken.

A dohány melegkedvelő növény, hőösszegigénye jóval meghaladja hazánk klimatikus adottságait. Termesztése csak úgy lehetséges, hogy a palánta nevelése hajtattott körülmények között történik. Tavasszal és ősszel egyaránt érzékeny a fagyra, tenészsídejét tehát májustól szeptember végéig lehet tervezni. A tenészsídező hőmérséklete jelentősen befolyásolja a termés mennyiségét és minőségét is. A száraz meleg nyarakon kisebb, de nagyon jó minőségű zamatos levelek teremnek. A hűvös időben képződött nagy levelek minősége gyengébb.

A dohány vízigénye nagy. Fajtatípustól és termőhelytől függően tenészsídezőben 400-600 mm vizet igényel. Transzspirációs együtthatója a Virginia típusnál 1200-1600 l/kg. szárazlevél, a Burley típusnál 1600-1800 l/kg. szárazlevél között van. A dohánytermesztés biztonságához hozzátartozik az öntözés lehetősége.

Vetésváltás

Jóllehet a dohánynak nincsenek túlzott igényei az előveteménnyel szemben, a termés biztonsága és a minőség érdekében néhány szempontot érdemes figyelembe venni. Nem termesztendő monokultúrában, de a gyakorlatban két évig termesztik ugyanazon a helyen. Ennek elsősorban technikai indoka van (öntözés, szállítás, szárítás). A *Solanaceae* családba tartozó növények után (paradicsom, paprika, burgonya stb.) nem szabad termesztetni. Rossz előveteményei még az évelő pillangósok, kukorica, napraforgó. Jó előveteményei közé tartoznak a kalászosok és az istállótrágyázott takarmánykeverékek, mivel a dohányt jó táperőben lévő, gyommentes, biológiailag aktív talajon termesztik. A *Solanaceae* családba tartozó növényeken kívül minden más pillangós növény számára jó elővetemény.

Talajelőkészítés

A dohánytermesztés csak akkor lehet sikeres, ha a palántákat gondosan előkészített talajba ültetik. A talajelőkészítés során mindvégig ügyelni kell arra, hogy a talajfelszín egyenletes maradjon. Az alapművelést célszerű forgatással végezni, ami 25-27 cm-es jó minőségű szántást jelent. Tavasszal ültetésig gyommentes, beérett talaj kialakítására kell törekedni úgy, hogy lehetőleg megőrizzük a felső talajréteg vízkészletét. Ma már szinte kizárólag bakhátas termesztés folyik, ezért ültetés előtt egy héttel bakháthúzóval kell a talajt elkészíteni.

Tápanyagellátás

A dohány termésmennyisége és termésminősége rendkívül nagy mértékben függ a tápanyagellátástól.

Egy tonna légszáraz levél képződéséhez a hozzá tartozó melléktermékekkel együtt az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	40 kg
Foszfor (P_2O_5):	6 kg
Kálium (K_2O):	65 kg
Kalcium (CaO):	18 kg
Magnézium (MgO):	2 kg

Valamennyi tápelem relatív hiánya, vagy túladagolása jól látható minőségromláshoz vezet. A túlzott nitrogén durva szerkezetű, nagy levelű, sokáig zöld leveleket eredményez, melyeket nehéz szép színűre szárítani. Az ilyen levél íze, aromája, illata nem megfelelő. A sok foszfor rontja a levél éghetőségét. A kálium - azáltal hogy fokozza a szénhidrát képződést - gyorsítja az érést, a levél színeződését és kedvezően hat az éghetőségre is. A káliumtrágyázáshoz kálisó (KCl) helyett kénsavas kálit (K_2SO_4) kell használni, mert a klór rontja a minőséget, éghetőséget. A talaj kémhatása jelentősen befolyásolja a dohány tápanyagfelvételét. A savanyú homoktalajokon korlátozott a magnézium felvétele, amit önporló dolomit kijuttatásával orvosolni lehet. A talajjavítási céllal kijuttatott nagy mennyiségű mészkő átmeneti vashiányt idézhet elő. Ezeknek a problémáknak a kiküszöbölésére kis adagú érett istállótrágya (10-15 t/ha) kijuttatása javasolható, mely kedvezően befolyásolja a talaj kémhatását és mikroelem felvételét.

Fajtahasználat

A dohány termesztése jelenleg a feldolgozással szoros szervezeti és érdekeltségi együttműködésben az EU agrárpolitikájának sajátos rendszerében történik hazánkban, ami leegyszerűsíti a fajtaválasztás kérdését. A termelő a feldolgozóiparral kötött több éves szerződés keretei között a szaktanácsadók által ajánlott fajták (hibridek) közül választhat. A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében 11 fajta szerepel.

Palántanevelés, ültetés

A dohánytermesztésben használt szaporítóanyagot (palántát) hajtatott körülmények között (üvegház, fóliasátor) állítják elő. A palántaelőállítás módszere 2000 óta az iparszerű technológiát jelentő úsztatott palántanevelés. Ennek a lényege, hogy a palántanevelő tálcákban tápoldatban úszva fejlődnek a palánták. A palántanevelés környezeti feltételeit (tápoldat összetétel, hőmérséklet, páratartalom, légmozgás) számítógépes rendszer ellenőrzi. Kiültetésig a palántákat többször is nyírják. A palántanevelés végén (4-5 hét) egységes habitusú, zömök, erőteljes gyökérzetű egészséges palánták kerülnek kiültetésre.

Hazánkban a palánta ültetés ideje április végétől május elejéig közel két héten át tart. Az ültetés napjainkban csaknem kizárólag géppel történik. A sorávolság 90-110 cm a tőtávolság 35-50 cm között változik fajtától és termőhelytől függően. A kiültetett tőszám 22-29 ezer hektáronként.

Növényápolás, növényvédelem

A dohány ápolása talajápolást és növényápolást egyaránt jelent. A talajápolás célja a gyommentesítés és a porhanyós, levegős talajállapot fenntartása. E célból sorközművelő kultivátorokat használnak. Bakhátas műveléskor a talajápolást speciális rotációs géppel végzik, mely az erózió (eső, öntözés) által megbontott bakhátat újra építi. A növényápolás munkái a tetejezést és a kacsózást foglalják magukba. Mindkét művelet a növény tápanyagforgalmát szabályozza. A tetejezés a virág eltávolítása által megnöveli a levelekbe áramló tápanyag mennyiségét. A tetejezés után meginduló hónaljhajtasokat kacsózással távolítják el. Ez a művelet is

növeli a levelek tápanyag tartalmát és méretét. A tetejezés és kacsózás mechanikai úton és vegyszerekkel egyaránt elvégezhető. Hatására a termés mennyisége akár 20-25 %-al is megnőhet.

Megfelelő színvonalon végzett talajápolás esetén a dohány növényvédelme a kórokozók és az állati kártevők elleni védelemre egyszerűsödik. A dohány kórokozói között fontos megemlíteni a vírusokat (mozaikvírusok, burgonya vírus), melyek jelentős termésvesztést és minőségromlást okoznak. Az ellenük való védekezés alapja a vírusmentes szaporítóanyag és a vírusvektorok irtása. A mikroszkopikus patogén gombák közül a dohányperonoszpóra a legveszélyesebb. Csapadékos, mérsékelt meleg időjárásban a fellépése járványt okozhat.

A dohányt károsító talajlakó kártevők azonosak más növénykultúrák kártevőivel (pajorok, drótférgek, tücskök, pockok). A föld feletti részek kártevői közül a levéltetvek, a bagolylepkék és a dohánytrips okoznak jelentős mennyiségi és minőségi kárt. A dohány károsítói elleni védekezésben az agrotechnikai módszerek mellett a vegyszerek adnak jó eredményt.

Öntözés

A dohány optimális vízigényét az évek többségében csak öntözéssel lehet kielégíteni. A legnagyobb vízigény a virágzást megelőző intenzív növekedési fenofázisban van. A levelek épségének megőrzése érdekében a kíméletes kijuttatást biztosító konzolos esőszerű öntözési módot célszerű választani. Az egy alkalommal kijuttatott öntözővíz mennyisége ne haladja meg a 40-50 mm-t.

Betakarítás

A dohány érésében jól elkülönül a biológiai és a technológiai érettség. Biológiai érettségben a dohány levele már beltartalmi szempontból kiüresedett, értéktelen. Technikai érettségben a dohánylevél beltartalmi értékei és fizikai állapota olyan hogy belőle a legjobb minőségű dohánytermék állítható elő. A technikai érettség fontosabb jelei: A levéllemez fényes lesz, felszíne hullámosabbá válik, színe sötétzöldből világoszöldbe vált és a főér is kivilágosodik. Töréskor jellegzetes pattanó hangot ad és rojtosodás nélkül válik le a szárról. A levéllemez tapintása puha, zsíros lesz. A dohány betakarítását több menetben végzik. Egy alkalommal 3-4 levél kerül törésre. Az aljlevelek törése után felfelé haladva 4-5 töréssel jutnak el a hegylevelekig, amelynek egy része (időjárástól, átvételtől függően) a száron marad. A természetes szárítású fajtákat kenderzsinegre fűzve szárítják. Ennek időtartama 7-8 hét. A mesterséges szárítású (Virginia) fajtákat törés után 5-7 nap alatt szárítják az erre kialakított szárító kamrákban.

Vetőmagtermesztés

A dohány termesztése zárt rendszerben történik, melyben szervezetenként egy vertikumba tartozik a biológiai alapok fejlesztése, fenntartása és szaporítása is.

3.4. Kender

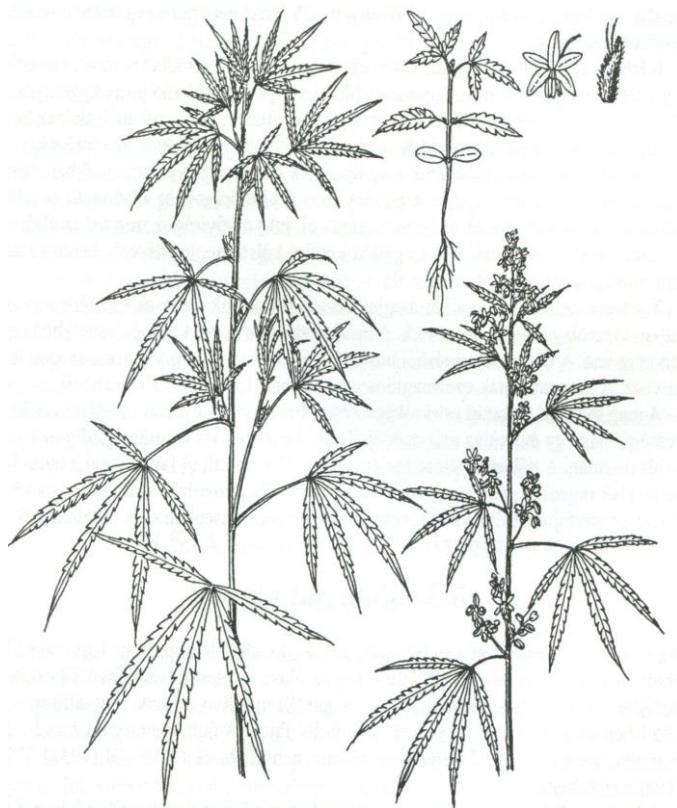
A kender az emberiség legrégebben termesztett növényei közé tartozik, mert sokoldalúan hasznosítható értékeit ipari növényként és élelmisznőnövényként már ősidők óta ismeri az ember. Szárának hancsrészeiben található rostjai a háztartások és a gazdálkodás mindennapjaiban megtalálhatók már az első emberi civilizációk kialakulásától. A fonalak, kötelek, istrángok, kötőfűek, zsákok, ponyvák, vásznak és szövetek pótolhatatlan velejárói voltak minden emberi közösségnek. Magjának 32-35 %-ot kitevő olajtartalmában a telítetlen zsírsavak aránya közel 90 %. Ezen belül jelentős azoknak a zsírsavaknak a jelenléte, melyek a természetben nagyon ritkán fordulnak elő. A kendermag közel egynegyedét kitevő fehérje aminosav összetétele a szójához hasonló. Ezeknek köszönhetően a kendermag alapanyagul szolgál az élelmiszeriparnak, gyógyszeriparnak, kozmetikai iparnak, valamint a lakk- és festékiparnak. Fontos madáreleség és haleledel. A baromfityényszők

és galambászok a kendermagnak különös roboráló erőt tulajdonítanak. Agronómiai értékei szintén kiválóak. Azon kevés növények egyike, melyek bírják a monokultúrát. Jó gyomelnyomó képessége, drénező gyökérzete révén minden növény számára ideális elővetemény. Mindezek ellenére a kender termőterülete a világon elenyészően csekély más szántóföldi kultúrákhoz viszonyítva (80- 100 ezer ha).

Hazánkban is csak néhány vállalat termel kendert párszáz hektáron. Az okok között első helyen az áll, hogy a kenderrostot felváltotta a műanyag, ami nagyon olcsón, szinte korlátlan mennyiségben állítható elő. A nagy értékű kendermagból alig 1 tonna terem hektáronként viszonylag nagy költségráfordítással. A különleges minőséget jelentő zsírsavak helyett pedig szintetikusokat gyártanak. A kender tehát napjainkban inkább múltja, mint jelene miatt érték. Hogy a jövője mi lesz, az a nemesítők, technológusok eredményeitől függ.

Biológiája

A kender a *Cannabinaceae* családba, a *Cannabis* nemzetségbe tartozó egyéves kétszikű, kétlaki idegentermékenyülő szélporozta növény. A közönséges, rostjáért termesztett kender (*Cannabis sativa* L.) (15. ábra) mellett a nemzetség fontos tagja a drogtartalmaért termesztett hasis kender (*Cannabis indica*) és a közönséges gyomként ismert vadkender (*Cannabis ruderalis*).



15. ábra. A kender

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

A rostkender géncentruma Közép-Ázsiában van. Innen elterjedve az ökológiai feltételek hatására különböző alakkörök jöttek létre, melyek azonban ma is spontán kereszteződnek egymással. Földrajzi elhelyezkedés alapján kialakult az északi kender, a közép-orosz kender, a déli kender és az ázsiai kender. Legnagyobb gazdasági jelentősége a déli kendernek van. Az 50. északi szélességi foktól délre – így hazánkban is – ezt termesztik, ezért ennek az alaktanával célszerű megismerkedni.

A gyökérzete 2,0-2,5 méter mélyre lehatoló karógyökérből és ebből elágazó oldalgyökerekből áll. A hímivarú egyedek kisebb gyökértömeget fejlesztenek. Szára dudvás szár, mely a tenyészidő végére elkórosodik. Felületet mirigyszőrökkel borított. A hímekender szára vékonyabb és magasabb. A nőivarú kender szára elágazó. Vastagsága a tenyészterülettől függően változik.

Levélzete ujjasan összetett levelekből áll. Egy összetett levél levélkéinek száma a száron való elhelyezkedéstől függően 5-13 között változik leggyakrabban. Virága a növényegyed ivarától függően nőivarú vagy hímivarú lehet. A nőivarú virágok bogernyős füzért alkotnak. A hímivarú virág bogernyős fürt. A kendernek vannak egylaki változatai is, amelyeknél a hím- és nőivarú virágok egy egyeden találhatók. Az egylaki kender habitusa a nőivarú kenderhez hasonló.

Termése száraz, zárt makkocská, melyben terméshéjjal és murvalevéllel körülvett mag található. Ezermagtömege 15-23 g.

Biológiai alapok

A hazánkban termesztett rostkender tájfajták olasz eredetű meditterán típushoz tartoztak. Ezek közül legértékesebb a Tiborszálási fajtakör volt, mely részben alapját képezte a később világhírűvé vált Kompolti fajtának, melyek közül az elsőt 1926-ban állította elő Fleischmann Rudolf. A kiváló termőképességű és rostminőségű Kompolti fajta továbbfejlesztése Bócsa Iván nevéhez fűződik, aki megalkotta a kompolti hibrideket és kidolgozta a vetőmag előállítás új módszerét. Az EU-hoz való csatlakozás után az egyik fontos nemesítési cél a THC tartalom csökkentése volt.

Ökológiai igénye

A rostkender a termőhellyel szemben igényes. Kedvezőtlen körülmények között gyenge minőségű, szerény termést ad. Eredményesen csak mély termőrétegű, nem túl kötött csernozjom és réti talajokon termesztethető. Laza homoktalajokra és szikre nem való.

A hazai kenderfajták melegigényesek, de szikleveles korban néhány fokos fagyot elviselnek. A fiatal növények fejlődése párás melegben zavartalan. Az intenzív növekedés szakaszában az optimális vízellátás mellett 20-25 °C-os középhőmérséklet szükséges. Hazánkban a rostkender termesztésének hagyományos termőtája a Dél-Alföldön alakult ki. A magkender termesztésének az Ecsedi-láp térségében volt hagyománya.

Vetésváltás

A kender nem igényes az előveteményre, a len és a napraforgó kivételével minden szántóföldi növény után vethető. Régen, amikor még házilag dolgozták fel a termését, ugyanabban a táblában évtizedekig termesztették. Napjainkban leggyakrabban két kalászos közé vetik. Előveteményének megválasztásakor gondosan ügyelni kell rá, hogy a talajban ne legyenek hormonbázisú herbicid maradványok, mert ezeknek hatására deformálódik, torzul a kender szára, ami eladhatatlanná teszi. A rostkender csaknem minden növény számára jó elővetemény. Korán betakarításra kerül, gyökérzete drénezi a talajt, jó gyomelnyomó képessége és talajra hulló nagy tömegű levelei gyommentes állapotot biztosítanak.

Talajelőkészítés

A rostkender igényli a mélyművelést. Átlagos időjárási feltételek mellett a 27-32 cm-es őszi mélyszántás jelenti az ideális alpművelést. A tél beálltaig az alpművelést célszerű úgy elmunkálni, hogy tavasszal kevés művelettel jó minőségű magágyat lehessen készíteni. A tavaszi talajműveléssel célszerű a műtrágyát a talajba dolgozni. A vetőágy mélysége 8-10 cm legyen.

Tápanyagellátás

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A rostkender képes a talaj tápanyagkészletét feltárni, de a nagy növekedés szakaszában – mely május közepétől június közepéig tart – igényli a megfelelő arányban rendelkezésre álló könnyen felvehető tápanyagokat. Egy tonna száraz kóróterméshez a hozzá tartozó levélzettel az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	10 kg
Foszfor (P_2O_5):	4 kg
Kálium (K_2O):	20 kg
Kalcium (CaO):	16 kg
Magnézium (MgO):	6 kg

A foszfort és a káliumot őszele juttatjuk ki. Amennyiben az elővetemény szármaradványai indokolják, nitrogénből is kijuttatjuk a tervezett mennyiség 15-20 %-át. A rost minőségének érdekében a nitrogén adagot a számított mennyiség alsó értéke közelébe kell helyezni, hogy a rostok aránya és szilárdsága kedvező legyen. Ugyanilyen megfontolásból célszerű a káliumot K_2SO_4 formában kijuttatni, mert a kálisó kloridszintje csökkenti a rost minőségét. A rostok minőségét jelentősen meghatározza a mikroelemek felvétele is. Ez indokolta régen az istállótrágya használatát.

Fajtahasználat

A hazai kendernemesítés hosszú évtizedek óta a világ élvonalához tartozik. A kompolti fajtakör fajtái (Kompolti, Kompolti hibrid TC, Uniko B) kiváló termőképességet és rost minőséget képviselnek. A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében 14 államilag elismert fajta szerepel. Ezek fele hibrid. A hazai fajtakínálat megfelelő választékot nyújt a rostkender termesztés számára.

Vetés

A rostkender vetésének ideje hazánkban március vége, április eleje. A kivetett csíraszám 2,0-3,5 millió/ha. a sortávolság 12 cm a vetésmélység 3-4 cm. Az egyöntetű állomány kialakítása érdekében a vetés úgy kell időzíteni, hogy a talaj nedvesség tartalma lehetővé tegye a gyors kelést.

A magkender vetését a rostkendert követően 3-4 hét múlva célszerű elvégezni. A kapás sortávra (70 cm) 80-100 ezer/ha állománysűrűséggel elvetett kender állománya csak akkor lesz homogén, ha a talaj vetésmélységben (3-4 cm) kellően nedves. Vetés előtt minden esetben próbacsíráztatást kell végezni, mert a kendermag rövid idő alatt elveszítheti a csírázó képességét.

Növényvédelem

A kender növényvédelme más szántóföldi növényhez viszonyítva kevés vegyszeres beavatkozást igényel. Gyomelnyomó képessége nagyon jó, ezért herbicid használatra nincs szükség. Betegségei ellen csak monokultúrában szükséges védekezni. Ilyenkor megjelenhetnek az állományban a kenderperonoszpóra, a kender szárfoltosság, a szeptóriás levélfoltosság és a fehérpenészes tőszáradás tünetei.

Kártevői szintén csak monokultúrában jelentkeznek. Kelés után a kenderbolha, később a kis kendermoly első nemzedéke okozhat kárt.

Öntözés

Hazánkban a kender nem tartozik az öntözött kultúrák közé.

Betakarítás

A rostkender technikai érettségben takarítják be. Ennek kezdete akkor van, amikor a hímkender még szórja virágporát, ha megrázzák. Nőivarú virágzatában ekkor már kitapinthatók a magkezdemények. A betakarító gép munkájának megkönnyítése érdekében a betakarítást kémiai lombtalanítás előzi meg. A levágott, kétébe kötött kórót a táblán még néhány napig utószáritják, majd a feldolgozó helyre viszik. A betakarítás ideje a tenyészidőtől függően július közepétől augusztus közepéig tart.

Vetőmagtermesztés

A kender vetőmagtermesztésének módszere különböző a szabadelvirágzású fajták és a hibridek esetében. A szabadelvirágzású fajták állományát kelés után szelektálni kell, amikor a két ivar morfológiailag már megkülönböztethető. Csak annyi hímkendert célszerű meghagyni az állományban, amennyi a biztonságos beporzáshoz szükséges. A hibridek F₁ vetőmagjának előállításakor a nőivarú és a hímvivarú egyedek külön sorokban vannak, ami megkönnyíti a betakarító gépek munkáját. A betakarított termést azonnal tisztítani és szárítani kell.

3.5. Rostlen

A rostlen a kenderhez hasonlóan egyike a legrégebben termesztett kultúrnövényeinknek. Géncentruma máig vitatott. Valószínűleg Délnyugat-Azsiában van, de egyes vélemények szerint lehet a Földközi-tenger mellékén is. Rostja fontos textilipari nyersanyag. Már az egyiptomi fáraók idején finom vásznakat készítettek belőle. A len rostjait nemcsak ruházati célra, hanem szőnyegek, kárpitok, műszaki szövetek készítésére is használják. Hasonlóan más rosnövényekhez, a rostlen termőterülete is folyamatosan csökken világszerte a szintetikus anyagok térhódítása következtében. Ez a tendencia hazánkra is érvényes. Napjainkra a hazai rostlentermesztés gyakorlatilag megszűnt.

Biológiája

A rostlen egyéves kétszikű rövidnappalos növény. A gólyaorrfélék rendjébe, a lenfélék (*Lineaceae*) családjába, a *Linum* nemzetségbe tartozik. A nemzetségbe közel 200 faj tartozik, melyek közül gazdasági jelentősége a kultúrlennek van.

Gyökérzete viszonylag kisméretű főgyökérből és oldalgyökerekből áll, melyek a talaj felső 30-40 cm-es rétegében helyezkednek el.

Szára 50-110 cm magas, a csúcsi részen elágazó dudvás szár. Szárában a rostnyalábok vastag falú sejtcsoportokból állnak. A feldolgozóipar számára az elágazás alatti szárrész rosttartalma jelent értéket. A rostok pektinből, cellulózból és hemicellulózból állnak.

Levelei szőrt állásúak, lándzsa alakúak.

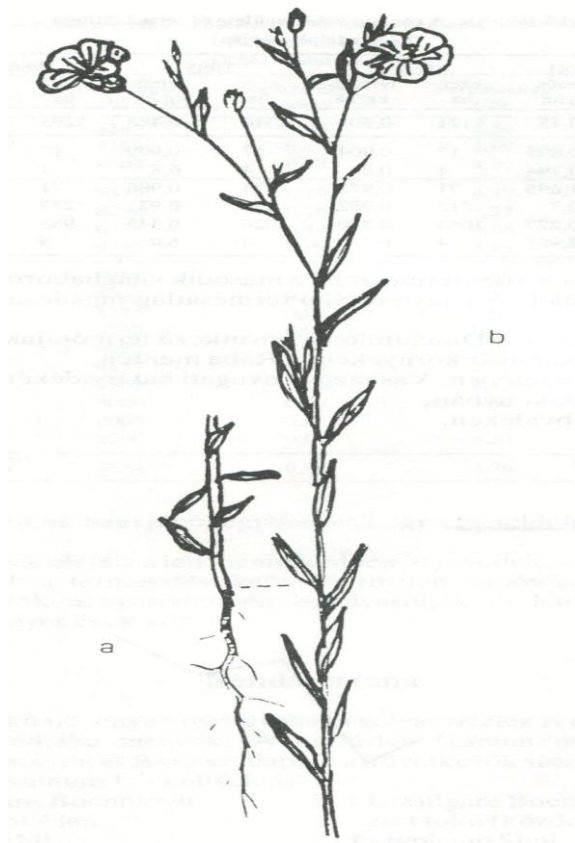
Virágzata sátorozó többes bog. a virágok színe jellegzetes kék. Öntermékenyülő virágainak szirmai a megtermékenyülés napján lehullanak. Az egyes virágok szabályosan öttagúak.

Termése gömbölyű, vagy lapított toktermés, melyben lapos tojásdad sima fényes felületű barna színű magvak találhatók. Ezermagtömege 3-6 g.

Biológiai alapok

A kultúrlen (*Linum usitatissimum* L.) nagy formagazdagságot mutat, melyet az ökológiai hatások és az évezredek termelői szelekciója alakított ki.

A rostlen a kultúrlen kismagvú ökotípusából alakult ki a rosttartalomra történő szelekció során (16. ábra).



16. ábra. Rostlen
(CSAPODY V. rajza)
a – gyökér, b – hajtás a virágokkal

Az értékes szárrész növelése (technikai szárhossz) azt eredményezte, hogy az elágazások a szár felső harmadára korlátozódtak, ami lehetővé tette az állomány besűrítését. A formagazdagság növekedését a génmutációk is elősegítették.

Ökológiai igénye

A rostlennek nincsenek különleges termőhelyi igényei, de eredményes termesztéséhez megfelelő körülményeket kíván. Nagy termések és jó rostminőség jó kultúrallapotban levő vályogtalajokon és barna erdőtalajokon érhető el. Fontos, hogy a termőtalajt ne veszélyeztesse magas talajvíz, vagy átmeneti vízborítás. Csak azok a talajok alkalmasak rostlen termesztésre, amelyek könnyen felmelegednek és március közepén vethetők.

A rostlen hűvös kiegyenlített csapadéku párás klímát igényel. Kelés után rövid ideig elviseli a néhány fokos fagyot. Egyöntetű csírázásához és keléséhez 6-7 °C-os hőmérsékletre van szükség. Fejlődésének korai szakaszában a virágzás kezdetéig gyakori csapadékot igényel.

Hazánkban a rostlen termesztésére a Dunántúl nyugati része a legalkalmasabb. Itt hozták létre hajdanában a feldolgozó üzemeket is.

Vetésváltás

A rostlen érzékeny az előveteményre. Csak olyan növények után vethető, amelyek nem gyomosítanak, túl sok felvehető nitrogént nem hagynak maguk után és korai betakarításuk időt ad a jó minőségű talajelőkészítésre. Ezeknek a feltételeknek a kalászosok felelnek meg leginkább. Elfogadható elővetemények a silókukorica és a korán betakarítható szemes kukorica is. Nem jó előveteménynek számítanak a hüvelyes és pillangós növények, a burgonya, a cukorrépa, a napraforgó és a repce. Önmaga után 6-7 évig nem kerülhet ugyanabba a táblába. A rostlen a legtöbb növény számára jó elővetemény.

Talajelőkészítés

A rostlen nem kíván mélyművelést. A hántott tarló ápolása után 22-26 cm mély őszi szántás tekinthető a legjobb alpművelésnek. A szántást őszi gondosan el kell munkálni, hogy tavasszal kevés talajmozgatással lehessen porhanyós, nyirkos magágyat készíteni. A magágy mélysége ne haladja meg az 5-7 cm-t.

Tápanyagellátás

A rostlen gyökerének tápanyagfeltárási képessége gyenge, ezért keléskor és szárba induláskor elegendő könnyen felvehető tápanyagot igényel. Egy tonna kóróterméshez és a hozzá tartozó levélhez és magterméshez az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	12 kg
Foszfor (P_2O_5):	6 kg
Kálium (K_2O):	12 kg
Kalcium (CaO):	13 kg
Magnézium (MgO):	2 kg

A műtrágyák kijuttatásakor kerülni kell a túlzott nitrogén ellátást, mert kedvezőtlenül befolyásolja a rost minőségét. Bőségesen kell viszont káliumot kijuttatni, mert ezáltal növelhető a rostok szilárdsága.

Fajtahasználat

A rostlen fajtahasználatát a rostipar igénye határozza meg. Általánosságban elmondható, hogy azokra a fajtákra van igény, melyeknek szárából a rostok könnyen kinyerhetők, tilólatók és gerebenezhetők. Fontos szempont az is, hogy a világos színű vékony hosszú rostok jól fonhatók legyenek. Hazánkban a NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében nem található államilag elismert rostlen fajta.

Vetés

A rostlen abban az évben ad jó termést, amikor a vetést március közepén el lehet kezdeni. A túl korai vetés a tavaszi fagyok miatt kockázatos, a túl kései vetést nehéz megvédeni a földibolhától.

A kivetett csíraszám 25-27 millió hektáronként. Átlagos vetőmag minőséget feltételezve ez 130-150 kg vetőmagnak felel meg. A szűkített gabona sortávra vetett mag kelése 2-3 hétig is eltarthat. A vetés mélysége ne haladja meg a 2-3 cm-t. A vetést átalakított gabonavetőgéppel, vagy sűrűsoros sávos vetésre kialakított lenvető géppel végzik.

Növényvédelem

A len növényvédelme csak akkor valósítható meg magas színvonalon, ha a vetést megelőzően agrotechnikai módszerekkel már mindent megtettünk a gyomok, kórokozók és kártevők távoltartása érdekében. Csak gyommentes, jó kultúrállapotú talajba érdemes lent vetni. A herbicidek használatára így is szükség van a legtöbb talajon.

Szakszerű vetésváltással elkerülhető a kórokozók nagyarányú fellépése. Legveszélyesebb betegségei a lenfenésedés, a szeptóriás szárbarnulás, a lisztharmat, a polypórás szártörés és a fuzáriumos hervadás. Legtöbb betegség ellen hatékony védelmet nyújt csávázás. A kártevők közül legnagyobb veszélyt a lenbolha és a lentripsz okozhat. A védekezést nehezíti, hogy a len érzékeny a rovarölő szerekre.

Öntözés

A len nem tartozik az öntözött növény kultúrák közé.

Betakarítás

A rostlen betakarítását sárgaérésben kell elvégezni. Ekkor a szára teljesen sárga, a levelek fele már lehullott, a rostok már jól kifejlődtek, de még nem öregedtek el. Az értékes rostok megőrzése érdekében a betakarítást nyűvőgépekkel, vagy kis területen kézi nyűvéssel végzik. A kinyűtt lent rendre terítik, majd 3-5 nap szárítás után kévébe kötik vagy bálázzák.

Vetőmagtermesztés

Elveiben és gyakorlatában megegyezik az olajlen termesztésével.

4. TAKARMÁNYNÖVÉNYEK

4.1. Lucerna

A lucerna a mérsékelt égöv legfontosabb pillangós szálas takarmánynövénye. Takarmányozási és agronómiai értékei miatt ma a világ minden táján termesztik. Legnagyobb vetésterülete az amerikai kontinensen és Európában van. Vetésterülete meghaladja a 30 millió hektárt. Egyik legfiatalabb kultúrnövénye Európának, jóllehet termesztési értékét már az ókori Rómában ismerték. Perzsiából – ahol a géncentruma van – több hullámban is eljutott Európába az ókortól a középkor hajnaláig, de nagyobb területen elterjedni akkor még nem tudott. Lassú térnyerése attól az időtől számítható, amikor a mórok megszilárdították hódításaikat az Ibériai félszigeten. A harmincéves háború felgyorsította terjedését Európában, mert nyilvánvalóvá vált, hogy milyen kiváló takarmánya a lovaknak. Széleskörű elterjedése azonban csak a XVIII. század közepén kezdődött. Hazánkba is ekkor honosodott meg Tessedik Sámuel révén, aki Szarvas térségében telepített először lucernát. Takarmányozási értékét jó minőségű magas fehérjetartalma, karotin tartalma, rosttartalma jelenti elsősorban a kérődzők és lovak számára. Betakarításának, tartósításának és felhasználásának számos lehetősége van. Újabban humán célú felhasználása is egyre jelentősebb.

Agronómiai jelentősége elsősorban a talaj termékenységére kifejtett kedvező hatásában rejlik. Mélyre hatoló gyökérzete drénezi a talajt, Rhizobium meliloti baktériumokkal szimbiózisban nagy mennyiségű nitrogénnel gazdagítja a gyökérzetét. Feltörésekor 30-40 t/ha nitrogénben gazdag gyökértömeget hagy a talajban. Termesztésével könnyen megvalósíthatók a fenntartható talajhasználat követelményei. A lucerna hazai vetésterülete 200 000 ha körül van az állatállomány és az agrárpolitika változásaitól függően.

Biológiája

A lucerna a *Papilionaceae* családban a *Medicago* nemzetségbe tartozó évelő növény. A *Medicago* nemzetségnek több száz egyéves és évelő faja van, melyek közül csak az alábbiaknak van agronómiai jelentősége:

Medicago sativa L.- kékvirágú vagy közönséges lucerna

Medicago varia Martyn. – tarkavirágú lucerna

Medicago falcata L. - sárkerep (sarlós, svéd) lucerna

Medicago lupulina L. – komlós lucerna

A hazai lucernatermesztésben a kék- és tarkavirágú lucernának van jelentősége. A két faj agronómiai szempontból nagyon hasonló és takarmánylucernaként közös agrotechnikával termesztethetők. A tarkavirágú lucerna a kékvirágú és a sarlós lucerna spontán kereszteződésével jött létre. A sárkerep lucerna és a komlós lucerna a természetes biodiverzitás részeként egész Európában megtalálhatók.

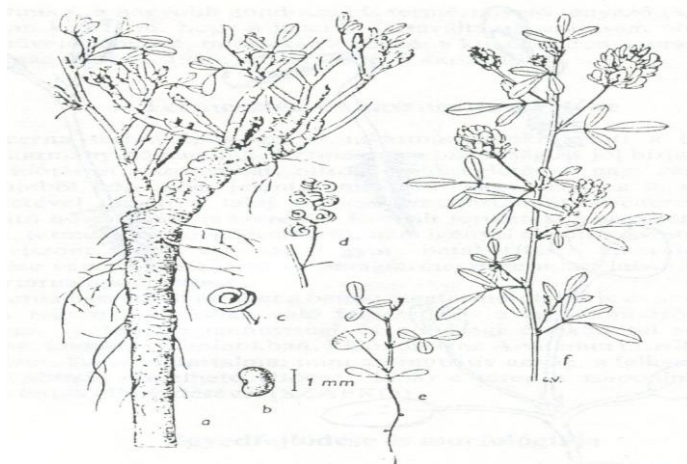
A lucerna gyökérzete mélyre hatoló főgyökérből és nagy tömegű oldalgyökérből és hajszálggyökérből áll. A kékvirágú fajták főgyökere igen vastag és akár 15-20 m-re is lehatol. A gyökér legfelső megvastagodott része fölött található a szár eredetű rizóma, amelyből a lucerna hajtásrendszere kialakul. A rizóma nagysága, a rajta található rügyek száma határozza meg a lucerna sarjadzó képességét.

A szár felálló vagy félig elfekvő jellegzetes dudvaszár, melynek zöld színébe gyakran antociános elszíneződés vegyül. A száron később elágazások jönnek létre. A száron képződő pálhalevelek hónaljából fejlődnek ki a hármasan összetett levelek, majd később a virágzati tengely. A virágzat laza fürt, melyben 10-30 főként idegen termékenyülő pillangós virág található.

A sativa típusú fajták virágának pártaszíne a világoskék-től a sötétlilaig sokféle színárnyalatú lehet. A tarkavirágú fajták pártájának színében a kék mellett a fehér, a világossárga, zöldessárga és vörös színű fordul elő leggyakrabban. A virágzás 20-30 napig is eltarthat. A virágzás számára a hosszú megvilágítás és a száraz meleg időjárás kedvező. Termése jellegzetes csiga alakú hüvelytermés, melyben 2-8 db. vese alakú mag található, melyeknek színe sárgásbarna, felülete sima. Átlagos ezermagtömegük 2,0 g körüli. A kék és tarkavirágú fajták magja nem különböztethető meg egymástól.

Biológiai alapok

A *Medicago* nemzetség termesztett fajai közül agronómiai szempontból legértékesebb a kékvirágú lucerna (*Medicago sativa* L.) (17. ábra).



17. ábra. Lucerna
(CSAPODY V. rajza)

a – gyökértörzs és karógyökér, b – mag, c - hüvely, d – termékes fürt, e – csíranövény, f – virágzó hajtás

A többi termesztett faj és a vad fajok egymással és a kékvirágú lucernával is könnyen keresztezhetők, ami lehetőséget nyújt a nemesítési alapanyagok sokféle típusának előállítására. A biológiai alapok fejlesztése az abiotikus és biotikus stressz elleni rezisztencia vagy tolerancia kialakításával már eddig is ért el eredményeket. A Teichmann Vilmos nevével fémjelzett kisvárdai nemesítés a homoki lucerna néven híressé vált fajtakör létrehozásával kiterjesztette a lucerna termesztését az enyhén savanyú homoktalajokra is.

Ökológiai igény

A lucerna hosszú élettartalma és jó termőképessége szoros összefüggésben van a termőhely talajával. Legjobb számára a mélyrétegű közép kötött csernozjom talaj, melynek mésztartalma eléri az 1%-ot. Ezeken a talajokon a legintenzívebb a Rhizóbium tevékenység, ami nélkülözhetetlen eleme a lucerna termésképzésének. Fontos, hogy a talajvíz legalább 3-4 méter mélyen legyen, mert a talajfelszín közeli víz rövid idő alatt elpusztítja az állományt. A talaj kémhatása semleges, vagy enyhén lúgos legyen, és semmiképp nem menjen 6,5 pH érték alá. A talaj kötöttsége csak szélsőséges esetben lehet kizáró ok. Legkedvezőbb a 40-55 K_A közötti tartomány, de meszes homoktalajokon és javított sziken is eredményes termesztés folytatható. Hazánk éghajlata megfelel a kontinentális klímára nemesített fajtáknak. Ezek legfontosabb jellemzői a jó télálló képesség (-25 °C-ig) és a szárazságtűrés. Veszélyt jelentenek a késő tavaszi - 5 °C alatti talajmenti fagyok, melyek megállítják a fiatal hajtások növekedését.

Annak ellenére, hogy a lucerna faji adottságából adódóan szárazságtűrő növény, a nagy termések eléréséhez sok vizet igényel (500-600 mm), ami többnyire csak öntözéssel lenne biztosítható. A lucerna vízigénye a telepítéskor a legkritikusabb, mert a felső 1-2 cm-es talajréteg kiszáradása a csírázó magvak pusztulását okozhatja.

Vetésváltás

A lucerna előveteményének megválasztásakor a legfontosabb szempont az, hogy jó minőségű magágy készítését tegye lehetővé. Ennek előfeltétele a jó kultúrallapot, a gyommentesség és a káros herbicidektől való mentesség. Az is fontos továbbá, hogy elegendő idő álljon rendelkezésre az ülepedett aprómorzsás magágy kialakításához. Tavaszi telepítéskor jó előveteménynek tekinthetők a kalászosok mellett a jó talajállapotot visszahagyó kapások (burgonya, korai kukorica, dohány, tökfélék). Nem jó elővetemények a napraforgó, a cirokfélék és a cukorrépa. Nyárvégi telepítéskor a korán lekerülő kalászosok mellett legjobb előveteménynek a primőrburgonya, a zöldtakarmány keverékek és az őszi káposztarepce. Rossz előveteménynek tekinthető minden pillangós faj. Önmaga után legalább 3-4 évig ne kerüljön vissza a lucerna ugyanabba a táblába.

Talajelőkészítés

A lucerna talajelőkészítésénél mindig szem előtt kell tartani, hogy aprómorzsás egyenletes felszínű ülepedett magágyat és mélyen művelt gyökérágyat igényel. Ennek érdekében száraz talajon 40-50 cm-es lazítás vagy nedves talajon őszi mélyszántás elvégzése szükséges. A kiszáradt talajt optimális talajnedvesség mellett ápolni, majd hengerelni kell.

Tavaszi telepítéskor az őszi alapművelést úgy kell elmunkálni, hogy kora tavasszal a legkevesebb talajmozgatással megfelelő magágyat lehessen készíteni. Nyárvégi telepítéskor a mélyművelést lazítással célszerű elvégezni. Esős nyáron a vetést megelőzően legalább 4 héttel szánthatunk 20-22 cm-es mélységben, ha a talaj és a művelő eszközök lehetővé teszik annak kertszerű elmunkálását. Száraz nyár végén amennyiben a magágy készítés jó minőségben nem megvalósítható, érdemes a telepítést tavaszra hagyni.

Tápanyagellátás

A lucerna tápanyagigénye kiemelkedően magas a szántóföldi növények között. Egy tonna szénatermés előállításához az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	27 kg
Foszfor (P ₂ O ₅):	7 kg
Kálium (K ₂ O):	15 kg
Kalcium (CaO):	35 kg
Magnézium (MgO):	3 kg

A fajlagos tápanyagigényen túl ismerni kell a termőhely talajának tápanyagellátottságát, a helyes növénytáplálás megtervezéséhez (7. táblázat).

7. táblázat: A takarmánylucerna tápanyagigénye, kg/l t termés

Szántóföldi termőhely	Hatóanyag	A talaj tápanyagellátottsága				
		igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
I.	N	23	20	16	12	8
	P ₂ O ₅	16	14	11	8	5
	K ₂ O	21	20	18	12	8
II.	N	25	22	17	12	8
	P ₂ O ₅	15	14	11	7	6
	K ₂ O	22	20	17	13	10
III.	N	24	20	17	14	11
	P ₂ O ₅	18	16	13	8	5
	K ₂ O	20	18	15	12	11
IV.	N	29	25	19	15	12
	P ₂ O ₅	16	15	12	8	6
	K ₂ O	21	20	18	14	12
V.	N	26	23	18	13	11
	P ₂ O ₅	18	16	13	9	6
	K ₂ O	20	19	17	13	11
VI.	N	26	24	20	16	13
	P ₂ O ₅	15	14	12	8	5
	K ₂ O	20	19	17	14	12

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

A lucerna üzemi tápanyagellátásának megtervezésekor olyan szempontokat is figyelembe kell venni, amelyek az egyéb kultúráknál nem jelentkeznek. Ezek közül egyik legfontosabb az, hogy több évre kell kijuttatni az alaptrágyát a telepítés előtt, ami átmenetileg toxikus hatással járhat. Külön mérlegelést igényel a nitrogén mennyiségének meghatározása, mert számos nehezen kiszámítható módosító tényezőt kell figyelembe venni. Ezek közül talán legfontosabb a lucerna gyökerén vele szimbiózisban élő *Rhizóbium* baktériumok tevékenysége, mely a környezeti tényezők függvényében nagyon eltérő lehet. Szakszerűen elkészített, megfelelő pórusterfogató gyökérgyban semleges kémhatás és elegendő felvehető kalcium ion jelenlétében a *Rhizóbium* tevékenység az első években csaknem teljes mennyiségben fedezi a lucerna nitrogén szükségletét. Később a gyökérképződés és elhalás dinamikus egyensúlyában szabadulhat fel nagy mennyiségű felvehető nitrogén az elhalt gyökérrészek és gyökérgümők mineralizációja révén. Szélsőségesen száraz időjárásban a szimbiota baktériumok tevékenysége minimumra csökkenhet. A nagy mennyiségben kijuttatott N műtrágyák szintén csökkenthetik a gyökérgümőkben folyó nirtogénkötést. Az álló lucerna idényen kívüli N trágyázásának szintén vannak veszélyei. Ennek ellenére a legtöbb szakirodalom a második év tavaszától évente legalább egyszer ajánlja a kisadagú N fejtrágyázást még száraz művelésben is.

Fajtahasználat

A lucerna hazai fajtakínálata megfelel az elvárásoknak. A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében 25 államilag elismert fajta szerepel, melyek többsége magyar nemesítésű. A fajta megválasztásánál fontos a hasznosítási cél, a termőhely ismerete és a termesztés várható intenzitása. A fajták ökológiai alkalmazkodó képességében nagy különbségek vannak, ezért a döntés előtt érdemes több termőtablát is megfigyelni különböző fenológiai állapotban.

Telepítés

A lucerna vetését a hagyományos szóhasználat telepítésnek nevezi, hasonlóan a többi évelő növényhez, melyek több évet töltenek ugyanabban a táblában. Régen a telepítés gyakran takaró növényvel történt, ma azonban szinte kizárólag tisztán. Hazánkban a telepítést korán tavasszal, vagy nyár végén végzik. Elvileg tavasztól nyár végéig folyamatosan lehetne a lucernát telepíteni, de májustól nyár végéig a száraz forró időjárás elpusztíthatja a kelő állományt. A tavaszi telepítés ideje március közepétől április közepéig tart. Akkor lehet kezdeni, ha a talaj felső 5 cm-es rétege tartósan eléri a 7-8 °C-os átlaghőmérsékletet. A tavaszi telepítés előnye, hogy biztosabb kelésre és egységes állományra számíthatunk. A nyár végi telepítés kedvező időpontja akkor van, amikor az augusztusi esők kedvező feltételeket biztosítanak a magágykészítéshez és a gyors egyenletes keléshez. A nyár végi telepítést nem érdemes szeptemberre áttolni, mert a korai őszi fagyok legyengíthetik a fejletlen fiatal növényeket. A vetésidőtől függetlenül a kivetendő csíraszám 7-10 millió hektáronként, ami 15-20 kg vetőmag felhasználását jelenti. A vetést gabonasortávra 2,5-3,0 cm mélyre kell elvégezni. Vetés után minden talajon azonnal hengerezni kell.

Növényvédelem

A lucernaállomány kedvező élőhelyet biztosít a gyomoknak és a kártevőknek egyaránt, ezért növényvédelme minden évben nagy odafigyelést igényel. A takarmányozási célra termesztett lucerna növényvédelmét megnehezíti az, hogy a kemikáliák alkalmazása veszélyt jelenthet a takarmányt fogyasztó állatokra. A vetőmag termesztő állományban nincs ez a korlátozás, ami azért is fontos, mert a kártevők jelentős része a generatív szerveket hasznosítja.

A lucerna gyomnövényei között szinte minden veszélyes szántóföldi gyom megtalálható. Az ellenük való hatékony védekezés alapja a megelőzés, ami gyommentes táblát, fémzárolt vetőmagot és jó gyomelnyomó képességű kellő sűrűségű állományt jelent. Bizonyos esetekben álló lucernában alkalmazható a gyomszabályozó kaszálás. A lucerna legveszedelmesebb gyomnövényei között szerepelnek az aranka fajok (*Cuscuta* ssp.) melyek nem csak állománypusztító élősködők, de mérgezőek is az állatokra. Nagyban hozzájárulnak a lucerna állományának kiritkulásához az évelő gyomok is (lósóska félék, útifűfajok) melyeknek allelopatikus hatása más kultúrákban is megfigyelhető. A lucernaállomány kiritkulását jelzi, ha a tavaszi sarjadás elején nagy tömegben jelennek meg a T₁-es gyomok (árvacsalán, pásztortáska, veronika félék).

A lucerna kórokozói között a legveszélyesebbek közé tartoznak a hervadást okozó *Fuzárium* és *Verticillium* fajok. A lombot veszélyeztető betegségek közül a peronoszpóra, levélragya és a lisztharmat termés csökkentő hatása jelentős.

A takarmánycélú termesztésben korai kaszálással lehet vegyszermentesen védekezni. Magfogás esetén nem kerülhető el a kemikáliák használata, mert a növénybetegségeken túl számos magkártető ellen is védekezni kell. A lucernát károsító rovarok között a talajlakó kártevők mellett a csipkézőbogarak, a lucernamag ormányos és a lucerna magdarázs kártétele érdemel említést. A lucerna több éve nem bolygatott talaja kiváló élőhelyet nyújt a mezei pocok számára is. Az időnként fellépő pocokinvázió azonnali védekezést kíván a termelő részéről.

Öntözés

A lucerna nagy vízigényű növény, de ennek ellenére öntözésére csak akkor kerül sor, ha termesztése intenzív iparszerű módon történik. Öntözött körülmények között a lucerna termése megduplázható, de élettartalma a felére csökken.

Betakarítás

A lucerna betakarításának, feldolgozásának és felhasználásának számos technológiai megoldása van. Legrégebbi módja a szénakészítés, melynek során a lekaszált lucernát többszöri forgatás után szénaként takarítják be. A tápanyagok megőrzése érdekében a lekaszált lucernából szilázs és szenázs is készíthető, amelyekben természetes erjesztéssel tartósítják a legfontosabb beltartalmi értékeket. Az értékmegőrzés technikailag legtökéletesebb módja a lucernaliszt készítés, melynek során nagy fehérjetartalmú értékes abraktakarmány alapanyag állítható elő. A hagyományos száraz termesztésben az időjárástól függően 3-5 kaszálás várható évente, melyeknek eredményeként 6-8 t/ha széna kerül betakarításra. A betakarítás módja jelentősen befolyásolja a lucerna élettartalmát. A megfelelő vágási magasság mellett fontos az is, hogy az utolsó kaszálás után még egy arasznnyi növedéket hozzon az állomány a tél beállta előtt. Növeli a lucerna élettartalmát az is, ha évente egyszer eljut az állomány a teljes virágzás fenofázisába.

Vetőmagtermesztés

A lucerna vetőmagtermesztésének sikere a termőhely megválasztásától függ. A magtermő tábla talajának, tápanyagellátásának és vízellátásának is kedvezőtlennek kell lenni, hogy a lucerna generatív típusa domináljon. A kedvezőtlen ökológiai körülmények között száraz időben betakarított magtermés mennyisége elérheti a 300-500 kg-t.

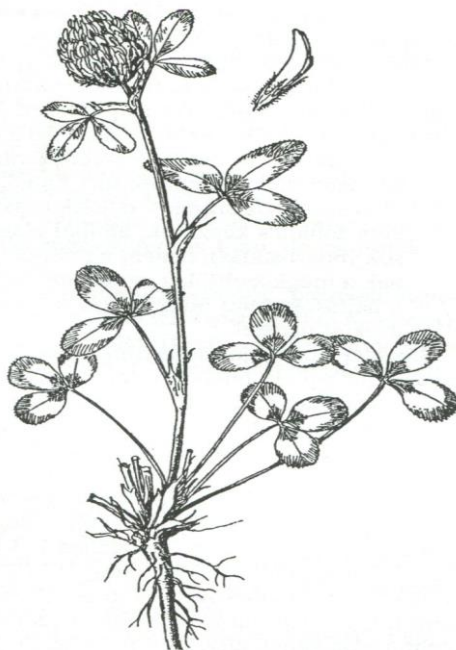
4.2. Vöröshere

Hazánkban a lucerna után a második legfontosabb pillangós szálatakarmány növényünk a vöröshere, mely egyik legfiatalabb kultúrnövényünk. Vad alakjai Európában őshonosak, mégis csak a XVI. században kezdték el termesztetni a szántóföldön. Szénáját a lovak szívesen ropogtatták ezért lóherének is nevezik. Magyarország nedvesebb dunántúli termőterületeire Stájerországból hozták be, ezért ott napjainkban is stájer hereként említik. A napóleoni háborúk idején megalkotott Norfolk-i négyes vetésforgóban az őszi búza előveteménye volt, ami szintén hozzájárult elterjedéséhez a modern gazdálkodást meghonosító nagybirtokosok földjein. Fűvekkel társítva nagy tömegű, kitűnő minőségű szénát biztosított a kérődzők és a lovak számára. Agronómiai értékének számos fontos eleme van. A gyökerein szimbiózisban élő *Rhizóbium* baktériumok nagy mennyiségű (80-150 kg/ha) nitrogént kötnek meg, a talajszerkezetet kellően fellazítják, a talajéletet felerősítik és ezáltal elővetemény hatásuk különleges, akár több évig is érezhető.

A vöröshere vetőmagtermesztéséhez minden feltétel adott Magyarországon, mert az érés idején uralkodó száraz meleg időben jól beérett egészséges vetőmag takarítható be. Nyugat-Európa csapadékosabb országaiban, ahol a takarmánycélú termesztése nagyobb területen folyik, a vetőmagtermesztése a legtöbb évben nem megoldott. Ezért a jó minőségű magyar vöröshere vetőmagnak mindig biztos piaca van.

Biológiája

A vöröshere (*Trifolium pratense* L.) a pillangósvirágúak (*Papilionaceae*) családjába tartozó *Trifolium* nemzetség egyik élő faja (18. ábra)



18. ábra. Vörös here

Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

Géncentruma Euráziában van. Vadon élő alakja (*Trifolium pratense* L. var. *spontaneum* Wilk) a természetes gyeptársulásokban fordul elő.

Gyökérzete erős orsó alakú főgyökérből és dúsan elágazó oldalgyökerekből áll. A főgyökér 60-120 cm mélyen hatol a talajba. Oldalgyökerein nagyszámú *Rhizóbium* gümő található. A rizómából fejlődő hajtásainak száma tág térállásban elérheti 40-80-at. Szárán 4-6 szártag található, melyek hossza 10-15 cm.

Levélzetét hosszú száron ülő hármasan összetett levelek alkotják. A levéllemezen legtöbbször világosabb zöld színű V alakú rajzolat látható. A levélnyel és a levél gyakran antociános elszíneződésű.

Virágzata összetett gombvirágzat, melyből egy száron 2-4 fejlődik. Egy virágzatban 40-100 pillangós virág foglal helyet. Idegentermékenyülő rovarporozta virágainak kinyílásához legkevesebb 14 órás megvilágítás szükséges. Megporzásában legnagyobb szerepet a poszméhek (*Bombus* sp.) fajai kapnak. Virágszíne a halvány rózsaszíntől a sötétpirosig változhat, de előfordul a sárgásfehér és fehér szín is. Virágzása táblaszinten akár egy hónapig is eltart. Virágai a házimehek számára elsősorban virágport adnak.

Termése egy vagy kétmagvú hüvelytermés. A szív alakú magvak színe a világossárgától a sötétliláig változik. Ezermagtömege a diploid fajtáknál 1,5-2,0 g, a tetraploid fajtáknál 2,5-3,0 g.

Biológiai alapok

A jelenleg termesztett vöröshere fajták a *Trifolium* nemzetség több mint 3000 fajából kultúrába vett vöröshere (*Trifolium pratense* L.) valamely ökotípusának szelektált változatai. A diploid, 14 kromoszómát tartalmazó alapfajból több mint fél évszázada olyan autopoliploidokat sikerült előállítani, amelyek generatív szaporításra alkalmasak voltak. Ezek közül a tetraploid kromoszómaszámú ($4n=28$) autopoliploidok váltak be a köztermesztésben. A diploid fajtáknál nagyobb vegetatív tömeget nevelnek és több évig termesztésben tarthatók. A termőhellyel és klímával szemben viszont sokkal érzékenyebbek mint a diploid fajták.

Ökológiai igénye

Jó kultúrállapotú, enyhén lúgos könnyen felmelegedő közép-kötött erdőtalajok, réti talajok alkalmasak leginkább a vöröshere telepítésre. Sekély termőrétegű közép-kötött mezősségi talajokon is jó termést ad, ahol

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

lucernát már nem érdemes termelni. Jól termelhető enyhén lejtős területeken is, melyeket jól véd az erózió és defláció ellen. Nem ajánlott termesztése laza homoktalajokon és nagyon kötött sziken.

Az átlagosnál csapadékosabb kontinentális klímát kedveli. Télállósága még a lucernánál is jobb. Egyenletes vízellátást igényel, a tartós szárazság komoly termésvesztést és állományritkulást okoz.

Vetésváltás

Legjobb előveteményei a kalászosok és a repce. A gyakorlatban is általában ezek után telepítik. Nem javasolható a termesztése napraforgó és kukorica után, mert kései betakarításuk és nagy tarlómaradványuk nehezíti a talajelőkészítést. Önmaga és más pillangós növény után legalább 3-5 évig nem ajánlott a telepítése növényvédelmi okok miatt. A vöröshere a pillangósok és a napraforgó kivételével a legtöbb szántóföldi növénynek jó előveteménye. Különösen meghálálja a vöröshere előveteményt a búza és a kukorica, melyek termésátlagát 10-15 %-al is megemeli.

Talajelőkészítés

A sikeres telepítés előfeltétele a jó minőségű talajelőkészítés, mely magában foglalja a kellően üledett vetésmélységben nyirkos, aprómorzsás magágyat és a jó víztároló képességű gyökérágyat. Mély termőrétegű, jó kultúrállapotú talajon az alpművelést őszi mélyszántással célszerű elvégezni. sekély termőrétegű talajon inkább lazítani kell. Az alpművelést még az őszi folyamán célszerű elmunkálni, hogy a vetést tavasszal minél előbb elvégezhessük. Nyár végi telepítésnél az elővetemény lekerülése után sekély vetőszántás, majd a szántás elmunkálással egybekötött magágyelőkészítés következik. Minden munkaműveletnél gondosan ügyelni kell arra, hogy a talajfelszín egyenletes maradjon.

Tápanyagellátás

A vöröshere tápanyagigénye jelentős eltéréseket mutat annak függvényében, hogy milyen hasznosítási céllal történt a telepítés. Egy tonna vöröshere szénaterméshez az alábbi tápanyagok felvétele szükséges:

Nitrogén (N):	23 kg
Foszfor (P_2O_5):	5 kg
Kálium (K_2O):	20 kg
Kalcium (CaO):	25 kg
Magnézium (MgO):	5 kg

A vöröshere nitrogén trágyázása a talaj típusától és a hasznosítás módjától függően változhat. Ha az elővetemény sok szerves anyagot hagy maga után és a talajélet intenzitása alacsony, akkor a kijuttatásra szánt teljes mennyiséget az alpműveléssel kell a talajba dolgozni. Jó kultúrállapotú talajon indokolt a nitrogén adag megosztása akár három részre is. Magfogás után indokolt lehet a kisadagú NPK fejtrágyázás is. A mikroelemek közül leggyakrabban a molibdén és a bór okoz termésvesztést. Pótlásuk levéltrágyákkal történhet.

Fajtahasználat

A vöröshere fajtahasználatát a termőhelyi adottságok határozzák meg leginkább. A hagyományos nemesítésű diploid fajták extenzívebb körülményekhez is jól alkalmazkodnak, de termőképességük elmarad a poliploid fajtákétól. Ezek élettéljesítménye nagyobb, tovább termesztésben tarthatók. A NÉBIH 2018. évi Nemzeti Fajtajegyzékében négy államilag elismert fajta szerepel.

Telepítés

A vörösherét napjainkban leggyakrabban tiszta vetésben telepítik. A telepítésnek – a lucernához hasonlóan – két optimális ideje van. Mindkettőnek vannak előnyei és hátrányai. A tavaszi telepítést kitavaszkodás után azonnal, de legkésőbb április közepéig célszerű elvégezni. Előnye, hogy kora tavasszal a nyirkos magágyban

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

biztosabb a csírázás és a kelés. Hátránya, hogy a hosszú telet követő gyors felmelegedés akadályozhatja a magágykészítést. A nyárvégi telepítést augusztus 1-20 között célszerű elvégezni. Ha a vetés áthúzódik szeptemberre, romlik az áttelelés esélye. Előnye, hogy az ősszel kelő gyomokat a tél elpusztítja vagy gyéríti és a telepítést követő évben már két teljes értékű kaszálásra lehet számítani. Hátránya, hogy száraz, forró nyár végén a talaj alkalmatlan lehet a telepítésre.

A telepítés időpontjától függetlenül a hektáronként 7-8 millió csírat gabonasortávra vetjük 1,5-2,5 cm mélyen. Vetés után azonnal hengerezni kell.

Növényvédelem

A vöröshere gyomszabályozásában nagyon nagy jelentősége van a megelőzésnek. Csak olyan talajba szabad vörösherét telepíteni, amelyben az elővetemény és a szakszerű talajelőkészítés hatására minimális mennyiségű gyommag van. A legnehezebben írtható gyomok között az arankafajok (*Cuscuta* sp.) és az évelő gyomok (útifűfélék, acatfélék, szulákfélék, lósókafélék) vannak túlsúlyban. Ezek ellen a legjobb védekezést a kellően sűrű és jó gyomelnyomó állomány adja. Az arankafertőzés visszaszorítása állandó ellenőrzéssel lehetséges.

A vöröshere betegségeit főképpen mikroszkopikus patogén gombák és vírusok okozzák. A csírázó magvak és a fiatal növények pusztulását leggyakrabban a gyökérfekély és a fuzárium okozzák. Később a gyökérpenész (*Rhizoktonia* sp.) okoz foltokban kipusztulást. A hajtás és levélbetegségek (*Colletotrichum* sp., *Botrytis* sp., *Erysiphe* sp., *Uromyces* sp.) nem okoznak jelentős termésvesztést, de toxinjai rontják a takarmány minőségét. Vírusbetegségek is nagy számban fordulnak elő a vörösherén (lucerna mozaik vírus, vöröshere érhálós mozaik vírus, bab mozaik vírus). Erős fertőzés esetén a növények elpusztulnak. Védekezni ellenük vírusmentes vetőmaggal lehet.

A vöröshere gyökér és lombkártevői közel azonosak a lucernáéval. Magkártevői közül legveszélyesebbek a cickányormányos fajok (*Apion* sp.) és a vöröshere magdarázs. A magkártevők ellen vetőmag termesztéskor méhkímélő szerekkel védekezni kell.

Öntözés

A vöröshere általában nem tartozik az öntözött kultúrák közé, de szélsőséges aszály indokolhatja a nagyértékű állományok öntözéssel való életben tartását. Ilyenek lehetnek a tetraploid fajták magas fokú szaporításai (prebázis, bázis vetőmag).

Betakarítás

A vöröshere évente kétszer, esetleg háromszor kaszálható. A diploid fajták két évig, a tetraploid fajták akár 3-4 évig is termesztésben tarthatók. A betakarítás hagyományos és leggyakoribb módja a szénakészítés.

A vöröshere széna takarmányértéke valamivel elmarad a lucerna szénáétól. Természetes szárítása szársértés nélkül lassú és jelentős fehérjevesztéssel jár. Szénatermése csak 70-80 %-a a lucernáénak. Forrólevegős szárítás során kedvezőtlen színt kap, ezért ez a tárolási mód nem jellemző. Fűfélékkel társított kevert vetéséből szenázs készíthető.

Vetőmagtermesztés

A vöröshere vetőmagtermesztésének kiváló ökológiai adottságai vannak hazánkban. Leggyakrabban a második év második növedékéből fognak magot, de kedvező termőhelyi és agrotechnikai feltételek mellett az első évben is történhet magfogás. A magfogás sikere a megporzó rovarok jelenlététől és a magot károsítók távoltartásától függ. Veszteségmentes betakarításához az állományt deszikkálni kell. A mag érettségét kézi dörzsöléssel lehet megállapítani. Az egymenetes kombájnos betakarítás nagy odafigyelést és precíz műszaki feltételeket igényel. A mag szárításához általában elegendő a több menetben elvégzett szeleléses tisztítás. Az érett, egészséges mag fényes, penészes szagtól mentes.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

- 1. táblázat:* A szárazborsó tápanyagigénye, kg/1 t termés. Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
- 2. táblázat:* A szárazbab tápanyagigénye, kg/1 t termés. Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
- 3. táblázat:* A szója tápanyagigénye, kg/1 t termés. Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
- 4. táblázat:* A burgonya tápanyagigénye, kg/1 t termés. Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
- 5. táblázat:* A napraforgó tápanyagigénye, kg/1 t termés. Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
- 6. táblázat:* Az őszi káposztarepce tápanyagigénye, kg/1 t termés. Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
- 7. táblázat:* A takarmánylucerna tápanyagigénye, kg/1 t termés. Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. *ábra.* A kerti borsó Forrás: (CSAPODY V. rajza) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
2. *ábra.* Mezei borsó (CSAPODY V. rajza) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
3. *ábra.* Közönséges vagy veteménybab (CSAPODY V. rajza) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
4. *ábra.* Lencse (CSAPODY V. rajza) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
5. *ábra.* Szója Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
6. *ábra.* Sárga virágú csillagfürt (CSAPODY V. rajza) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
7. *ábra.* Fehér virágú csillagfürt (CSAPODY V. rajza) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
8. *ábra.* A burgonya felhasználás szerinti csoportosítása (FÖRSTER nyomán) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
9. *ábra.* Burgonyanövény (MÁNDY nyomán). in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
10. *ábra.* Cukorrépa virágzó ága Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
11. *ábra.* A répatest részei Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
12. *ábra.* Napraforgó Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
13. *ábra.* Káposztarepce Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
14. *ábra.* Dohány (MÁNDY nyomán) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
15. *ábra.* A kender Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.
16. *ábra.* Rostlen (CSAPODY V. rajza) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992
17. *ábra.* Lucerna (CSAPODY V. rajza) in BOCZ Ernő (szerk.) 1992.
18. *ábra.* Vörös here Forrás: Antal J. (szerk.) 2005.

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

- [1] ANTAL József (szerk.): Növénytermesztéstan 2. Gyökér- és gumós növények, Hüvelyesek, Olaj- és ipari növények, Takarmánynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 2005. - ISBN 963 286 2066
- [2] BOCZ Ernő és mts: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 1992. - ISBN 963 816 0101
- [3] NEMZETI FAJTAJEGYZÉK Szántóföldi növények 2018. NÉBIH Kiadvány