



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



GNÖVÉNYVÉDELMI IRÁNYELVEK A HAGYMA TERMESZTÉSÉBEN AZ ÖKOLÓGIAI GAZDÁLKODÁSBAN

DRAGAN ŽNIDARČIČ



1. Bevezetés

A vöröshagyma (*Allium cepa* L.), más néven közönes hagyma, az Amarilliszfélék (Amaryllidaceae) családjába tartozó növény, és az *Allium* nemzetség legszélesebb körben termesztett faja. Manapság a hagymát sokféle formában használják. Fogyasztható frissen, fagyasztva, konzervként, savanyúságként és szárított formában is. Számos tanulmány leírta a hagyma sokféle, az emberi egészségre gyakorolt jótékony hatóanyagait, például polifenolokat, flavonoidokat és antioxidánsokat, valamint szénhidrátokat és cukrot.

Az ökológiai hagymatermesztés egy átfogó rendszer, amelyet az agroökoszisztémán belüli közösségek termelékenységének és fittségének növelésére terveztek, beleértve a talaj élőlényeit, a növényeket, az állatokat és az embereket. Az ökológiai hagymatermesztés három alapelveként lényege:

- a termelési terv a talaj biológiai termelékenységének felépítésére koncentrál, hogy a növények általi tápanyag-eltávolítás és- kibocsátás összhangban legyen;
- a növényi kártevők, betegségek és gyomok elleni védekezés nagyrészt a rendszeren belüli ökológiai egyensúly kialakításával, valamint biopeszticidek és különféle kultúrtechnikák, például vetésforgó, vegyes növénytermesztés és termesztési gyakorlatok alkalmazásával valósul meg;
- az ökológiai gazdálkodók újrahasznosítják az összes szerves hulladékot és trágyát, amely a gazdaságban keletkezik.

Mivel a hagymát friss zöldségként fogyasztják, az ökológiai termesztési protokollok kidolgozása a feldolgozásban és a savanyításban történő alkalmazáshoz igen releváns a jelen kontextusban.

1. A hagymás zöldségek fenológiai fejlődési fázisai és BBCH-azonosító kulcsok (Feller et al. 1995 nyomán)

Növekedési fázis	Kód	Leírás	Növekedési fázis	Kód	Leírás
0: Csírázás	00	Száraz mag ¹ , nyugalmi állapotú hagyma ²	5: Virágzatfejlődés	51	Hagyma fej elkezdi megnyúlni
	01	Magduzzadás kezdete ¹		53	Magszár növekedés 30%
	03	Magduzzadás vége ¹		55	Magszár növekedés vége; zárt lepellevelék
	05	Magból kibújik a gyökér. ¹ Gyököcske megjelenése ²		57	Lepellevelék nyílása
	07	Sziklevél megjelenése ¹	59	Első virágszirmok megjelenése; virágok még zártak	
	09	Kelés: sziklevél áttöri a talajfelszínt. ¹ Zöld hajtás láthatóvá válik ²	6: Virágzás	60	Első virágok
		Hajtú alakú sziklevél megjelenése ¹		61	Virágzás kezdete: virágok 10%-a kinyílt
		Hajtú állapot: zöld hajtú alakú sziklevél ¹		62-64	A virágok 20%/ 30 % / 40 %-a kinyílt
	Kaszahányás 1: sziklevél felállított kasza alakú ¹	65		Teljes virágzás: 50%-os virágzás	
1: Levélfejlődés	10	Kaszahányás 2: sziklevél vége száradni kezd ¹	67	Virágzás befejeződik: szirmlevelek 70%-a lehullik vagy elszárad	
	11	Első levél (> 3 cm) megjelenése	69	Virágzás vége	
	12	Második levél (> 3 cm) megjelenése	7: Termésfejlődés	71	Első magtokok kialakulása
	13	Harmadik levél (> 3 cm)		72-78	Magtokok kialakulása 20%-tól 80 %-ig
	14	Növekedés folytatódik . . .	79	Magtokok kialakulása teljes; magok	
	19	A levelek a növények 50%-ában kihajlottak ³	8: Termésérés	81	Érés kezdete: a magtokok 10%-a érett
4: Hagymafejkepződés	41	Fejesedés kezdete		85	Magtok felnyílás kezdete
	43	30%-os fejátmérő	89	Teljes magérettség: a magok feketék és kemények	
	45	50%-os fejátmérő	9: Öregedés	92	Levél és hajtás elszíneződés kezdete
	47	Dőlés kezdete (10%-os) ³ 70%-os fejátmérő ⁴		95	50%-os levélsárgulás vagy elhullás
	48	50%-os dőlés ³		97	A növények vagy föld feletti részek elpusztulnak
	49	Levél száradás, hagymanyak száraz; nyugalmi állapot ³ Növekedés befejeződik; végső fejátmérő elérése ⁴		99	Betakarított magok

¹ Elvetett mag, ² Dughagyma, ³ Hagyma vagy fokhagyma esetében; ⁴ Póréhagyma esetében

3. Agronómiai gyakorlatok

Hagyma termesztésének előkészítése	A termesztési terület kiválasztása	<p>A lehetséges termesztési problémák minimalizálása szükséges minden gazdálkodási művelethez. Ez különösen igaz az ökológiai termelőkre. A lehetséges problémák csökkentésének egyik leghatékonyabb módja a megfelelő terepválasztás. A hagyma enyhe éghajlaton növekedik, szélsőségesen magas és alacsony hőmérséklet nélkül. A hagyma hidegebb évszakban termő növény, fiatal korában fagyűrő, valamint a hőségre kevésbé érzékeny. A korai fejlődési szakaszban lévő növények ellenállnak a fagyos hőmérsékletnek. A termesztésre szánt terület kiválasztásakor a hőmérséklet mellett három szempontot kell figyelembe venni: a terület domborzatát, a talaj típusát, valamint a víz elérhetőségét és minőségét:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A domborzat a teljes terület fizikai jellemzőire vonatkozik, és magában foglalja az olyan feltételeket, mint: talajszintvonal, talajmélység, víz- és levegővezetés, valamint kőzet jelenléte. A rosszul víztelenített vagy alacsony területű szántók túlzott esőzések idején bevezesedhetnek. Az ilyen körülmények fokozhatják a betegségek előfordulását, csökkenthetik a növények életerejét és hozamát. A túlzott eróziós problémák elkerülése érdekében kerülni kell az 1,5%-os vagy annál nagyobb lejtésű területeket; - Az ökológiai termesztésben a talaj egészsége alapvető fontosságú. A talaj minősége befolyásolja azt a képességét, hogy optimális táptalajt biztosítson a növekedéshez, fenntartsa a terméshozamot és a környezet minőségét, valamint gondoskodik a növény egészségéről; - A hagymánövények általában több vizet és gyakoribb öntözést igényelnek, mint a legtöbb mezőgazdasági haszonnövény. Ezért csak olyan területeket célszerű hagymatermesztésre szánni, amelyeken bőséges vízforrás könnyen elérhető; - A víz minőség ugyanolyan fontos, mint a víz mennyisége a terület vízforrásának kiválasztásakor. A hagyma öntözéshez használt vízforrásnak 400 ppm-nél kevesebb oldható só-t kell tartalmaznia. Ezért kerülni kell a nagy mennyiségű mérgező elemeket, például nátriumot, bórt vagy alumíniumot tartalmazó vízforrásokat. <p>Négyéves vetésciklus javasolt.</p>
	Talaj	<ul style="list-style-type: none"> - A hagyma minden típusú talajon termesztendő, például homokos vályog, iszapos vályog és nehéz agyagos talajon. Ideálisnak azonban a morzsalékos, termékeny, humuszban gazdag homokos vályog-agyagos talaj tekinthető. - A homokos talaj gyakori öntözést igényel, és kedvez a korai érésnek. A nehéz talajok korlátozzák a hagymák fejlődését, és a termés később ér a könnyű talajokhoz képest. - A hagyma érzékeny a talaj magas savtartalmára. A talaj kémhatása meglehetősen szűk tartományában biztosít maximális termésmennyiséget (az 5,8-6,5 közötti pH-tartományt tekintjük optimálisnak). Az iszapos talajokon szélesebb pH-tartományban ad jó termést, mint az ásványtalajokon. - Elengedhetetlen a jó vízelvezetés, mivel a belvíz (pangó víz) a termés teljes tönkremeneteléhez vezet. - Ideális talaj: magas szervesanyag-tartalmú, nitrogénben gazdag, nagy vízmegtartó képességű.
	Fajták kiválasztása	<p>A fajtaválasztás az ökológiai termesztés fontos eleme. Manapság az EU-ban nagyon sokféle hagymafajta elérhető:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Red Baron' (vörös szín és erős íz; ellenáll a fómás gyökérrothadásnak - <i>Phoma terrestris</i>nek). - 'Red Long of Florence' (a hagyma enyhe, édes ízű; betegségrezisztencia nincs meghatározva). - 'Rijnsburger' (jól tárolható fajta).

		<ul style="list-style-type: none"> - 'Stuttgarter Riesen' (egy jól tárolható sárga hagyma, amelyet újhagyma termesztésére is használhatunk; peronoszpóra rezisztens). - 'White Lisbon' (a levele világoszöld és szépen felfelé áll; <i>Fusarium oxysporum</i> betegségrezisztencia nincs meghatározva). - Welsh Onion 'Ishikura Long White' (hosszú, fehér, vastag szarát képez anélkül, hogy gömböt alkotna; rezisztens a fómás gyökérrothadással és a botritiszes rothadással szemben). - 'Valencian Onion' (nagy, kerek fejrész; rezisztens a <i>Thrips tabaci</i>-val szemben). - 'Red Sturon' (korai érésű fajta, dőléssel szemben ellenálló, betegségrezisztencia nincs meghatározva). <p>Megjegyzés: Ha a szükséges fajtából nem áll rendelkezésre tanúsított ökológiai vetőmagforrás, a termelők használhatnak nem ökológiailag előállított vetőmagot, de kezeletlennek kell lenniük.</p>
	Ültetőanyag	Minden szaporítóanyagnak meg kell felelnie az ökológiai szabványoknak.
	Növények távolsága	<ul style="list-style-type: none"> - A hagyma tőtávolsága 5-10 cm, sortávolsága 35-40 cm. - A hagymanövények távolsága függ a tervezett mérettől – minél közelebb vannak egymáshoz, annál kisebbek lesznek a hagymák. Ha újhagymát ültetünk, akár 5 cm-re is lehetnek egymástól. Normál "közepes" méretű hagymához 6-8 cm a megfelelő; extra nagy fajtáknál 8-12 cm. - A hagyma magjait lehet közel vetni egymáshoz, és a palánták kifejlődése után ritkítani.
	A talaj előkészítése ültetésre	<ul style="list-style-type: none"> - A hagyma viszonylag szívós növényfaj, így az ültetés/vetés azonnal megkezdhető, amint a talaj kiszáradt és tavasszal megmunkálható. - A talajelőkészítés célja a létfontosságú ásványi anyagok és tápanyagok pótlása, valamint az esetlegesen kötött talaj feltörése, fellazítása. - A talaj előkészítése bármikor elvégezhető, hogy a talaj ne legyen túl nedves vagy fagyos. - A növényeket akkor is el lehet ültetni/vetni, ha a hőmérséklet meglehetősen hideg. Ha kemény fagy várható, célszerű egy kicsit elhalasztani a vetést/ültetést, amíg a hőmérséklet mérséklődik. Általánosságban elmondható, hogy amíg a talaj megmunkálható, addig jó vetni. - A magágnak jól porítottnak és sima felületűnek kell lennie. - Általános gyakorlat, hogy közvetlenül az ültetés előtt elgereblyézik vagy boronával elsimítják a talajt. Ez különösen fontos sáros talajoknál. - Először is, meg kell róla győződni, hogy a talaj mentes a gyomoktól és nagyobb kövektől.
Agrotechnikai gyakorlatok	Talajfenntartás az ültetvényben	<ul style="list-style-type: none"> - A hagyma rövid gyökérrendszere miatt nem szárazságtűrő növény. A növények nem ellenállóak a magas talajvíznek a gumó növekedése és fejlődése során. A kedvezőtlen termesztési környezet talajtakarással (mulccsal) mérsékelhető. A talajtakaró megakadályozza a párolgást, az eróziót, megtartja a talaj nedvességét, gátolja a gyommag csírázását és a talaj hőmérsékletét is kedvezően befolyásolja. - A szerves talajtakaró forrása a növényi törmelék vagy más szerves anyagok. A szerves talajtakaró típusba tartozik a szalmatakaró, kukoricaszár, széna vagy levelek. - Ezenkívül a talajtakarás hozzájárul a változatos vetésciklus alkalmazásához, ami kritikus szempont a hagyma esetében, amelyet csak három-négy éves ciklusban szabad ültetni.

	<ul style="list-style-type: none"> - A talajtakarás mellett a növények termőképességének javítása érdekében gyakran alkalmaznak szerves kiegészítő kezeléseket, például komposztot, vermikomposztot és más szerves anyagokat. A vermikomposzt a szerves anyagok földigiliszták általi feldolgozását jelenti. A vermikomposzt alkalmazása javítja a talaj minőségét, a rendelkezésre álló növényi tápanyagokat, a szerves anyagokat, a növények növekedését és a terméshozamot.
Tápanyag utánpótlása	<p>Az ökológiai gazdálkodók újrahasznosítják az összes szerves hulladékot és trágyát, amely a gazdaságban keletkezik. A szerves trágya felhasználása előtt érdemes azt különböző módokon ellenőrizni. Kerülje a friss állati trágya használatát, amely különféle, a hagymát károsító kórokozókat tartalmaz. A komposztban jelenlévő kórokozókat el kell pusztítani, és a trágyát a legjobb időben kijuttatni a túlzott kimosódás és elfolyás elkerülése érdekében.</p> <p>6 tonna/ha baromfi trágya javasolt, amelyet ültetés előtt kell kijuttatni és bedolgozni a talajba a végső ágyás előkészítése előtt. A kereskedelemben kapható szerves trágyákat is ki kell juttatni az ültetés előtt (pl.: Organic fertilizer Big plant; Bio Plantella Nutrivit Univerzal, Plantella Organic ...). Jó tudni, hogy a szerves trágyát az N-P-K százalékos aránynál legalább 50 százalékkal nagyobb arányban kell kijuttatni.</p>
A biológiai sokféleség növelése	<ul style="list-style-type: none"> - A hagymatermesztők számos mezőgazdasági gyakorlatot alkalmaznak a biológiai sokféleség növelése érdekében: - A konzerváló talajművelés minimálisra csökkenti a talajbolygatást olyan eszközökkel, amelyek enyhén, esetenként alig forgatják meg a talajt. A gyakorlat némi növényi maradványt hagyhat a talaj felszínén, hogy csökkentse a talaj erodálódásának lehetőségét; - Talajtakaró növények (zöldtrágya): azok a fajok, amelyeket a gazdálkodók az egyik fő növény betakarítása és egy másik növény elültetése között ültetnek el. Ezek a növények (pl.: rozs, retek, kelkáposzta, olajrepcse, bükköny és tarlórépa) segíthetnek a talaj megővésében, megakadályozzák a talaj erodálódását, valamint biztosítják a tápanyagok visszajutását a talajba a jövőbeni növények számára. Amellett, hogy a takarmánynövények a szezonális betakarításhoz közvetlenül hozzájárulnak, élőhelyet biztosítanak a madarak és a rovarok számára, amelyek a biológiai sokféleség másik fontos összetevői; - Védősávok: a mezőgazdasági területek között meghagyott vagy létrehozott széles földcsávok, amelyek csökkentik a talajeróziót és megakadályozzák a víz elfolyását. A gyakran füvekből, virágokból és más őshonos növényekből álló földcsávok a madarak és más állatok élőhelyének biztosításával a biológiai sokféleséget is elősegítik; - Szerves anyagok bedolgozása: a szervesanyag mennyiségének növekedése menedéket nyújt a talaj mikrobáinak és fokozza a talaj biológiai aktivitását, segítve a növénybetegségek kockázatának csökkentését. A szerves anyagok talajmikrobák általi lebontása a növénytermesztés során eltávolított tápanyagokat visszajuttatja a talajba. Állati trágya, takarónövények, növényi maradványok és szerves kiegészítések bedolgozhatók a talajba, hogy idővel növeljék a szervesanyag-tartalmat.
Öntözés	<ul style="list-style-type: none"> - A hagyma rendkívül érzékeny a vízstresszre. Az alkalmazott öntözőrendszer típusától függetlenül mind a termés mennyisége, mind a minősége romolhat, ha az öntözés késik, és a rendelkezésre álló talajnedvesség túl alacsonyra csökken. - A hagyma vízigénye 350-550 mm a növekedési ciklus során. Javasolt a gyakori, enyhe öntözés, amelyet célszerű akkorra időzíteni, amikor a talaj felső 30 cm-én a rendelkezésre álló víz körülbelül 25%-a elfogy. A 2-4 napos öntözés bevett gyakorlat. A túlzott öntözés néha olyan betegségek kialakulásához vezet, mint a penész és a fehér rothadás. A gyökérrendszer általában a felső 3 cm-re korlátozódik, és a gyökerek ritkán hatolnak mélyebbre (15 cm).

	<ul style="list-style-type: none"> - Az első öntözés közvetlenül az átültetés után szükséges. - Az öntözést 15-20 nappal a hagyma kisedése vagy az érés kezdete előtt abba kell hagyni. - Hűvös időben 10-15 napos időközönként, melegben egyhetes időközönként kell öntözni. - A hagymafej képződése és a hagymafej megnagyobbodása (70-100 nappal az átültetés után) kritikus szakasz a vízigény szempontjából. - Általában az öntözés 10-12 alkalommal történik. - Hagyja abba az öntözést, amikor a növény felső része lankadni kezd.
Gyomszabályozás	<p>Mivel az évelő gyomok nagyon nehezen irthatók az Allium-kultúrákban, az előző veteményben is szükséges a védekezés. A gyomirtás fő módszerei a mechanikai és a termikus eljárások. A mechanikai védekezés során boronálást és kapálást alkalmaznak, míg a termikus védekezés esetében perzseléses eljárást a kisebb gyomok irtására. Ezeknek a módszereknek a sikere az időzítéstől, az időjárási és talajviszonyoktól, valamint a gyompopuláció összetételétől és sűrűségétől függ. A vetésforgó fontos a betegségek elleni küzdelemben, de a gyomfertőzés problémát jelenthet, ha a hagyma olyan növények után következik, mint a burgonya, a gabonafélék és az olajrepce.</p>

4. A kártevők elleni védekezési módszerek és eszközök

Hagymalégy		A hagymás zöldségek fenológiai fejlődési fázisai és BBCH-azonosító kulcsok (Feller et al. 1995 nyomán)											
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	48	49
<i>Delia antiqua</i>	A rovar károsító stádiuma	A hagymalégy a hagyma egyik fő kártevője. A hagymalégy egy kis légy lárvája, amely a házilégyre hasonlít, de kisebb. Az észak régiókban a hagymalégynek évente három nemzedéke fejlődik egy tenyészidőszak alatt, bábként telel át a talajban, az imágó tavasszal kel ki, jellemzően május elején-közepén. A három nemzedék közül az első a legkárosabb, mivel a hagymapalántán táplálkoznak, így nagymértékű növénypusztulást eredményeznek. Az első generációs lárvák (nyüvek) által a hagymapalántán okozott károk általában a szántóföldön jelentkeznek, a fürtös peterakás és a lárvák szomszédos, sértetlen növényekre való mozgása következtében.											
	Tünetek Egész növény			<p>A lárvák a levélhajtások vagy gyökerek tövén keresztül behatolnak a gazdanövénybe, és a lebomló szövetből táplálkoznak. A <i>D. antiqua</i> jelenlétének korai tüneteit a hagyma központi leveleinek sárgulása és hervadása. A zöld és látszólag egészséges levelek petyhüdtté válnak, és az egész növény összeeshet. A lárvák későbbi generációi bejutnak a hagymafejekbe. A hagymák a betakarítás után deformálódnak és érzékenyek a tárolás során fellépő rothadásra. Az elsőstádiumú lárva nagyon káros, mert elsősorban az új palántákat támadja meg, és veszélyezteti az agroökoszisztémát. A károsított növény elpusztul, mielőtt a lárvák befejeznék a fejlődési szakaszukat, majd megtámadják az újat. A 2. és 3. lárvaállapotban levő lárvák nem pusztítják el a növényeket, de a károsodott hagymafejek nem értékesíthetők.</p>									

<p>A kártevő megjelenésének feltételei</p>	<p>A tojásfejlődés optimális feltételei a 17-22°C és a 75-80%-os páratartalom. A kifejlett legyek aktivitása a hőmérséklet emelkedésével csökken, a peteérés 30 °C feletti hőmérsékleten megszűnik. A lecsökkent hőmérséklet arra készíti a tavaszi bábok egy részét, hogy belépjenek az átmeneti téli nyugalmi időszakba. A nagyobb arányban erdővel vagy fás élőhellyel körülvett hagymaföldeken nagyobb a <i>D. antiqua</i> fertőzés kockázata. Az alacsonyabb hőmérséklet és a megnövekedett talajnedvesség a hagymalégy fokozott kártételével jár. A hagymalégy lárvái jobban károsítanak az agyagban gazdag talajokhoz képest több szervesanyagot tartalmazó talajokon. A <i>D. antiqua</i> legyek szegélyhatást mutatnak az erdős területekkel határolt hagymatáblák szélein, ellentétben az egyéb zöldsnövényekkel körülvett táblák esetében.</p>								
<p>Az előrejelzésre használható modellek</p>	<p>A tavaszi nemzedék imágóinak repülése április-májusban, a cseresznye és a pitypang virágzása idején történik. A második generációs legyek június végén és július elején jelennek meg. A nőstényeknek nektárra van szükségük a tojásrakáshoz. A tojásfejlődés optimális feltételei a 17-22°C hőmérséklet és a 75-80%-os páratartalom. Az alacsonyabb hőmérséklet arra készíti a tavaszi nemzedék bábait, hogy átmeneti téli nyugalmi állapotba lépjenek. A hagymalégy aktivitásának nyomon követésére a kumulatív növekedési foknapok (growing degree days - GDD) használhatók:</p> <table border="1" data-bbox="479 667 996 805"> <thead> <tr> <th>Repülési csúcs</th> <th>GDD (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. generáció</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>2. generáció</td> <td>940</td> </tr> <tr> <td>3. generáció</td> <td>1635</td> </tr> </tbody> </table> <p>A kifejlett legyeket kék és sárga ragadós csapdákkal lehet monitorozni.</p>	Repülési csúcs	GDD (°C)	1. generáció	390	2. generáció	940	3. generáció	1635
Repülési csúcs	GDD (°C)								
1. generáció	390								
2. generáció	940								
3. generáció	1635								
<p>Védekezési módszerek</p>	<p>Megelőző intézkedések:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A vetésforgó jelentősen csökkentheti a <i>D. antiqua</i> által okozott károk mértékét. Ha azonban a forgók az áttelelő helyek közelében (< 500 m) vannak, a vetésforgó nem csökkenti a hagymalégy által okozott károkat a gazdaságilag káros szint alá, a nem forgatott kontrollokhoz képest. - A <i>D. antiqua</i> által okozott károsodás kezelésének fontos szempontja a termés higiénája, beleértve a selejtek kiválogatását és a vadhajtások eltávolítását, valamint ezen részek megfelelő ártalmatlanítását, és a hagymák károsodásának elkerülését a szántóföldön. - A késleltetett vetés időbeli eltolódást hoz létre a termés és a kártevő első nemzedéke között, így lehetővé teszi, hogy a termés időben elkerülje a kártevőt, mivel a <i>D. antiqua</i> előszeretettel repül a nagyobb hagymákra. - Hagymalégyre rezisztens nemesített hagymák hiányában, nincsenek kereskedelmi forgalomban kapható rezisztens fajták. - Mivel a <i>D. antiqua</i> a hagyományosan vagy azok tövében teszi le a petéit, érdemes megfontolni a fizikai akadályok alkalmazását a legyek kizárására; A sortakarók hatékonyan csökkentik mind a <i>D. antiqua</i>, mind a <i>D. radicum</i> fertőzését. A talajfelszínre felvitt, hálószerű gátat képező fátyolfólia hatékonyan csökkenti a <i>D. antiqua</i> peterakását; azonban a fizikai akadály felszerelése nem praktikus nagyüzemi hagymatermesztésnél, csak kisüzemi gazdálkodási alkalmazásoknál érdemes megfontolni. <p>Biológiai védekezés: <i>Delia</i> spp. ragadozói közé tartozik számos (60-100), a holylvafélék és futóbogár félék családjába tartozó faj, amelyek tojásokkal és korai lárvastádiumban levő egyedekkel táplálkoznak. Egyes holylvafélék, köztük az <i>Aleochara bilineata</i> és az <i>A. bipustulata</i>, a <i>Delia pupae</i>-ban élősködnek amellet, hogy tojással táplálkoznak. A széles gazdakörrel rendelkező braconid darázs, az <i>Aphaereta</i></p>								

pallipes szintén sikeres parazitája a *D. antiqua*-nak. A ragadozókon és parazitákon kívül a *Delia* egyéb biokontroll ágensei közé tartoznak az entomopatogén gombák (EPF) és a fonálférges (EPN).

Bizonyítottan hatásos vegyület: azadirachtin, *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*

Hagymatripsz		A hagymás zöldségek fenológiai fejlődési fázisai és BBCH-azonosító kulcsok (Feller et al. 1995 nyomán)											
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	48	49
Thrips tabaci	A rovar károsító stádiuma	A tripszek kifejlett és lárva alakjai is károsítanak, a mezofil rétegben táplálkoznak szűrő-szívó szájszervükkel. Hagymalevelekkel, hagymafejjel és virágokkal táplálkoznak. A teljes generáció kifejlődéséhez 3-4 hét szükséges a nyári hónapokban. Öt-nyolc nemzedék születhet évente.											
	Tünetek					A tripszek szívesebben táplálkoznak a friss hajtásokkal a hagyma nyaki részének közepén. A károsodott növényi részeken eltűnt klorofill következtében az adott növényi rész fehértől ezüstös színűig változhat. A tripszek táplálkozása meggátolja a növények növekedését, a sérült levelek papírszerűvé és eltorzulttá válhatnak. A leveleken apró halvány foltok mutatkoznak és idő előtt lehullanak. A fertőzött területek elszíneződhetnek és felpöndörödhetnek. A sérült levélfelületen keresztüli vízvesztés stresszt okozhat, és csökkentheti a növények növekedését. A tripszek okozta sérülések miatti gyors növényérés lerövidítheti a hagyma növekedési idejét. A betakarítást követően és a tárolás során a tripszek tovább táplálkozhatnak a hagymafejekkel, és hegeket okozhatnak, amelyek rontják a hagymák minőségét és megjelenését.							
	Egész növény												
	A kártevő megjelenésének feltételei	A meleg és száraz időjárás a hagymatripszek populációjának növekedéséhez és a tripszek által okozott sérülések súlyosságához vezethet. Kimutatták, hogy a heves esőzések lemosják a hagymatripszeket a növényekről. Ezenkívül a vízstressz befolyásolhatja a hagymánövények tápanyag felvételét, és növelheti a növények vonzerejét a tripszek számára.											
Az előrejelzésre használható modellek	Vizuális ellenőrzés: A mintavételezés fontos a kezelési módszer optimalizálása és a termesztő, az időben változó tripszpopuláció-terhelésről való tájékoztatása érdekében. A mintavételt a növény 4-5 leveles stádiumában vagy június közepén kell elkezdni. Hatékony mintavételi módszer az <i>in situ</i> számlálás –a hagymánövények nyaki részénél megnyitjuk a növényt, és gyorsan megszámláljuk a kifejlett tripszeket és a lárvákat, mielőtt szétszóródnak vagy elrejtőznek. A tripszek többsége a legfiatalabb levelek tövében, a nyak alsó részén található. Rueda & Shelton (1995) beavatkozási szintnek a növényenkénti 5 tripszet javasolja.												

Megelőzés:

- Terület lokalizációja: Kerülje a hagyma ültetését gabona- és lucernaföldek mellé. A kis gabonaszemek és a lucerna gyakoriak a hagyma vetésforgójában, ezért ezt az ajánlást nehéz kivitelezni. A fiatalabb táblákat az uralkodó szélirányhoz képest széllel szemben ültessük az idősebb tábláktól. Ez vonatkozik a palántákkal beültetett táblákra is.
- Palántázás: A hagymapalántákat meg kell vizsgálni tripszfertőzés szempontjából, és ki kell dobni az átültetett fertőzött palántákat.
- Nitrogén kezelés: A hagymát megfelelő, de nem túlzott mennyiségű nitrogénnel trágyázzuk. A hagyma növekedési időszakában többször kell adagolni a nitrogént.
- Mulcsozás: A növényágyra helyezett szalma vagy más talajtakaró csökkenti a tripszek populációnak méretét és javítja a hagyma növekedését.
- Ültetés előtti és betakarítás utáni fertőtlenítés: Távolítsa el vagy semmisítse meg a vadhajtaszként nőtt hagymanövényeket és a törmeléket.
- A sorfedés, növényvédő búrák és más, finom hálóval fedett rácsok kizárhatják a tripszeket a hagyma ültetvényből. A sortakarók alkalmazása javasolt a növények kikelése előtt, vagy a kártevőmentes növényeken az ültetés során. A növényeket általában csak addig takarják vagy helyezik fedett hálóba, amíg fiatalok és a leginkább érzékenyek a károsodásra. Ha a növények megnőnek, vagy a hőmérséklet felmelegszik, el kell távolítani a fedelet, hogy elegendő hely álljon rendelkezésre a növekedéshez és ne melegedjen túl a hagyma környezetében lévő levegő. Csepegtető vagy barázdás öntözés általában szükséges a sortakarók használatakor.

Biotechnikai védekezés:

- Csapdanövények és takarónövények: A hagymatripszek számára rendkívül vonzó növények közé tartozik a sárgarépa, a keresztes virágúak, a tökfélék és néhány virágos növény is. A csapdanövény használata azt jelenti, hogy az alternatív növény keskeny csíkjait vagy foltjait vetik egy hagymaföldre, hogy azok odavonzzák magukhoz a tripszeket. A csapdanövényeket betárcsázzák, amikor a tripszpopuláció növekedni kezd. Kimutatták, hogy a sárgarépa és a hagyma közbevetése vagy vegyes ültetése csökkenti a hagymatripsz populációt, azáltal, hogy a sárgarépához vonzza őket. A sárgarépa tripsz okozta károsodása gazdaságilag nem olyan nagy, mint a hagyma esetében. Ilyenkor mindkét növény betakarítható.
- Sprinkler öntözés: A fej feletti öntözésről kimutatták, hogy csökkenti a tripszpopulációt a hagymanövényeken. A növényekről származó tripszek vízzel való lemosása és a levélfelületen álló vízcseppek fizikai hatása gátolja a tripszeket.
- Sárga ragacsos csapdák kihelyezése.

Biológiai védekezés:

A hagymatripsznek számos predátora ismeretes, de általában csak nyár végén jelennek meg, miután a legtöbb károsodás megtörtént. Azokon a hagymaföldeken, ahol nem alkalmaznak mérgező rovarirtó szereket, és fokozott termesztési módszereket alkalmaznak (pl. talajtakarás, magas szervesanyag-tartalom, csapdanövények, takarónövények), a ragadozók megfelelő sűrűséggel lehetnek jelen a tripszek hatékony visszaszorítása érdekében nyáron. A hagymában található tripszekkel táplálkozó elsődleges ragadozók közé tartozik a sávós tripszek (*Aeolothrips* sp.), bodobács fajok (*Geocoris* spp.), virágpoloska fajok (*Orius* spp.) és a recésszárnyú fátyolkák (*Chrysoperla* spp.) lárvái.

Bizonyítottan hatékony vegyületek: azadirachtin, spinosad, természetes piretrum- regisztrációt ellenőrizni kell.

Póréhagyma- aknázólégy		A hagymás zöldségek fenológiai fejlődési fázisai és BBCH-azonosító kulcsok (Feller et al. 1995 nyomán)											
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	48	49
Phytomyza gymnostoma	A rovar károsító stádiuma	A póréhagyma-aknázólégy az <i>Agromyzidae</i> családba tartozó légy, a károsító stádiuma pedig a hagymafejbe, szárba és a levélbe fúródott lárva. Az északi régiókban a tenyészidőszakban évente három generáció fejlődik ki, bábként telet át a talajban, és tavasszal kel ki, jellemzően áprilistól május közepéig.											
	Tünetek					A kifejlett nőtények tojócsövükkel többször átszúrják a levélszövetet. Ezek a lyukak a károsodás első jelei lehetnek. A lárvák végig rágják a leveleket, és a hagymákba és a levélnyélbe vándorolnak. Az általuk okozott károk alagút formájúak, amelyek olyan rendezetlenül néznek ki, mint a leveleken, melyeken táplálkoznak. Az általuk okozott közvetlen károsodáson túlmenően ezekben az alagutakban gombák vagy baktériumok is megtelepedhetnek, például a lágú rothadást okozó baktérium. Ezek a másodlagos fertőzések a növények rothadását és elhalását okozhatják.							
	Egész növény												
	A kártevő megjelenésének feltételei	A tavaszi kelést legjobban a vadon élő <i>Allium</i> -fajok tanulmányozásával lehet nyomon követni, szemben az üvegházi növényekkel, valamint a 350 foknapos modellezéssel, 1,0 °C-os alsó küszöb felett. A tavaszi repülés öt héten keresztül zajlik. A lárvák fejlődéséhez 22, illetve 20 nap szükséges 17,5, illetve 25°C-on.											
Az előrejelzésre használható modellek	<p>Vizuális ellenőrzés: A kifejlett egyedeket a kora reggeli hűvös hőmérsékleten a legegyszerűbb megtalálni, a levelek tetejét megfigyelni. A táplálkozási foltokat gyakran könnyebb megtalálni a leveleken, mint a kifejlett egyedeket. Megfigyelhetők a göndör, hullámos és eltorzult levelek is – bár ezek jellemzően a szezon későbbi szakaszában jelennek meg, miután a lárvák már jelentős károkat okoztak. A többi aknázólégy, amely megtámadja az <i>Allium</i>okat, nem okozza ezt a tünetet. A tenyészidőszak későbbi szakaszában a tüneteket mutató növényeket kiemelhetjük a talajból, és visszahúzzhatjuk a leveleket, hogy ellenőrizzük a bábok jelenlétét.</p> <p>Csalik alkalmazása: Sárga ragadós csapdákat gyakran használnak az aknázólégy jelenlétének megállapítására. A csapdákat tél végén vagy kora tavasszal kell kihelyezni, és rendszeresen ellenőrizni szükséges, annak megállapítására, hogy mely kártevők látogatják a hagymaültetvényt. A tenyészidőszak alatt a helyükön tarthatók ezek a csapdák, vagy nyár végén lecserélhetők, hogy figyelemmel lehessen kísérni a második generáció jelenlétét.</p> <p>Előrejelzés meteorológiai adatok alapján: A póréhagyma aknázólégy fertőzés intenzitásának meghatározása Herlinda et al. (2005) hivatkozása alapján. Az aknázólégy-fertőzés intenzitásának meghatározása a következő képlet segítségével: $I = \frac{\sum(n_{xv})}{N_{xZ}} \cdot 100$</p>												

Magyarázat: I = Fertőzés intenzitása (%); n= azon növények száma, melyeknek azonos skálaértéke van a fűrt levélszám tekintetében; v= az egyes fertőzési kategóriák skálaértéke; Z= a fertőzés legmagasabb skálaértéke; N= a megfigyelt növények vagy növényrészek száma

Skálaértékek az aknázólégy fertőzés által okozott terméskárosodás intenzitásának becsléséhez:

Skálaértékek	A levélen található, lárva okozta furatok száma	A növény károsodási szintje (%)	A növény egészségi állapota
0	nincs tünet	0	egészséges
1	1-6	0-20	kissé károsodott
2	7-12	20-40	közepesen károsodott
3	13-18	40-60	nagyon károsodott
4	19-24	60-80	súlyosan károsodott
5	>24	80-100	Közel elhalt

Védekezési módszerek

Megelőző intézkedések:

- Olyan termesztési területet válasszunk, ahol az *Allium* család egyetlen tagja sem nőtt legalább egy éve; a hosszabb vetésforgó alkalmazása még jobb.
- Növénytakarás februárban, a kifejlődött egyedek megjelenése előtt a tavaszi kártétel kizárása érdekében.
- A kifejlődött egyedek peterakási időszakának elkerülése az ültetés késleltetésével.
- Az őszi vetések takarása a 2. generációs kirajzás során hatékony lehet.
- A vöröshagyma termesztése előtti retek, mustár és repce ültetése, mint talajtakaró növénykeverék, jelentősen csökkentette az imágók számát.
- A hagyma ültetése előtt alaposan át kell dolgozni az előzőleg fertőzésre fogékonyabb növényekkel beültetett területeket.
- A tenyészidőszak végén az összes fertőzött növényi anyag eltávolítása. A fertőzött részeket ne komposztáljuk, hanem zacskózzuk és dobjuk ki;
- Talajperzselés. A perzselés nemcsak az aknázólégy bábjait pusztítja el, hanem csökkenti a talajban a kórokozók számát és növeli a hasznos mikrobák jelenlétét, amelyek később a növények növekedését segítik elő.

Biológiai védekezés:

A *Diglyphus isaea* élősködő darázs az *Agromyzidae* család fajainak lárváira rakja petéit, és megöli őket. Technikailag az ilyen típusú darazsak parazitoid szervezetként ismertek. Ez a kezelés akkor működik a legjobban, ha a darazsak a szezon elején szabadulnak ki, mielőtt a kifejlett póréahagyma aknázólégy populáció elszaporodna. Ezek a parazitoidok drámaian csökkenthetik az aknázólégy populációit, de nem biztosítanak teljes védelmet.

Bizonyítottan hatékony vegyületek: azadirachtin – regisztrációt ellenőrizni kell.



Kép 4.1. Hagymalégy
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 4.2. *Thrips tabaci*
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 4.3. Póréhagyma aknázólégy
(© <https://www.shutterstock.com>)

5. A betegségek elleni védekezési módszerek és eszközök

Peronoszpóra		A hagymás zöldségek fenológiai fejlődési fázisai és BBCH-azonosító kulcsok (Feller et al. 1995 nyomán)											
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	49	50-99
<i>Peronospora destructor</i>	Tünetek	Fej							A kórokozó micéliuma perzisztens, szisztémásan megfertőzi a hagymafejeket, de nem ismert, hogy a hagymamagra átterjedne. A hagymaszövet jellemzően puhává és vizessé válik, és hiányzik a tipikus egészséges hagyma szilárdsága. A fej külső része is ráncosodik és borostyánsárga árnyalatot vehet fel.				
		Levél					A nekrotikus elváltozások sárguló foltokként kezdődnek, amelyek végül barnává vagy feketévé válnak, ahogy a levélszövet elhal. Az idősebb külső levelek gyakran korábban mutatják a tüneteket, mint a fiatal levelek. A levélvégek összezsugorodnak, ahogy a kórokozó befelé halad a növény szára felé. A tünetek megnyúlt, halványsárga elváltozások formájában kezdődnek, amelyek apró és szürke gombatelepekké fejlődnek. A betegség előrehaladtával egyéb kórokozók által okozott megbetegedések másodlagos fertőzése léphet fel, amely a leveleken keletkező elváltozásokban lila vagy barna színű spórákat eredményez, ami a peronoszpóra betegségére jellemző. A szisztémásan fertőzött növények kis méretűek és halványzöldek.						
		Szár						A hagymanövények szárát is megfertőzheti a <i>P. destructor</i> , melynek tünetei sárga vagy barna nekrotikus területek megjelenése a szár mentén. Bár a <i>P. destructor</i> általában nem pusztítja el az egész hagymanövényt, a kórokozó csökkenti a hagyma növekedését.					
	A fertőzés kialakulásának feltételei	A kórokozó levélhulladékban micéliumként, a talajban konidiospóra formájában telet át több évig. Nedves körülmények között a kórokozó az érintett szöveteken sporulál, és átterjed más növényekre. A <i>P. destructor</i> spórák csírázásának optimális hőmérséklete 10 °C, a hőmérséklet a csírázás mértéke csökken. Konidiospórák akár 27 °C-on is keletkezhetnek, azonban a											

	<p>legtöbb spóra hűvösebb hőmérsékleten nő. A peronoszpóra összességében nagy valószínűséggel hűvös és nyirkos környezetben lévő növényeken fejlődik ki, azonban a kórokozó az állapottól függően eltérő módon hasznosítja a környezeti tényezőket.</p>
<p>Az előrejelzésre használható modellek</p>	<p>A peronoszpóra összetett környezeti követelményekkel rendelkezik, hűvös hőmérsékletet és magas páratartalmat egyaránt igényel. A spóráképződés a lombkorona 95 %-os relatív páratartalma mellett megy végbe. A spóratermelés 24 °C feletti hőmérsékleten csökken, és teljesen lecsökkenthető, ha a hőmérséklet több mint négy órán keresztül 28 °C felett, vagy több mint két órán keresztül 30 °C felett marad. Az éjszakai csapadék a spóratermelést is csökkentheti.</p> <p>A spórák a levegőben terjednek. Az egészséges növényekre való leszállás után a levél nedvességére van szükség a fertőzés kialakulásához. A szükséges levélnedvesség hossza egyenesen arányos a levegő hőmérsékletével. A fent említett kutatások azt feltételezik, hogy 2-16 °C-os levegőhőmérséklet esetén mindössze 2-3 óra levélnedvesség szükséges a fertőzéshez, míg a fertőzéshez 5 óra levélnedvesség szükséges 16-20 °C-on. A fertőzés és a spóráképződés közötti idő 8-16 nap lehet, de az adott éjszaka alatt keletkezett spórák másnap reggel és akár 3 nappal később is megfertőzhetik az új növényeket. Ezért a peronoszpóra kedvező körülmények között nagyon gyorsan fejlődhet súlyos járvánnyá.</p>
<p>Védekezési módszerek</p>	<p>Megelőző intézkedések:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A vetés a megfelelő sortávolsággal szükséges, és biztosítani kell a talaj megfelelő vízelvezetését, hogy elkerüljük a túllöntözést. - A növényi hulladék eltávolítása a vegetációs időszakban és a betakarítás után. - Kerülni kell a kultivátorok használatát az ültetvényben, amikor az nedves, hogy elkerüljük a növények megsértését növekedés közben. - Egy további védekezési mechanizmus a kórokozóval szemben rezisztens fajták szelektív nemesítése. A rezisztens fajták jellemzői közé tartoznak a sejtek kis mérete vastag sejtfallal, a lapos levelek markáns rétegekkel és a magas kutikulaviasztartalommal. - Kerülni kell az öntözést spinkler öntözővel, betegségektől mentes hagymákat és magokat szükséges használni, a sorokat az uralkodó széliránynak megfelelően kell igazítani, és az <i>Allium</i> fajok vetése olyan időszakokban javasolt, amikor a <i>P. destructor</i> a legkisebb valószínűséggel fertőzi meg a növényeket. <p>Biológiai védekezés:</p> <p>A peronoszpóra elleni biológiai védekezési módszerek még nem ismertek.</p> <p>Bizonyítottan hatékony vegyületek: Réz tartalmú gombaölő szerek</p>

Alternáriás levélfoltosság			A hagymás zöldségek fenológiai fejlődési fázisai és BBCH-azonosító kulcsok (Feller et al. 1995 nyomán)									
			00	09	11	13	14	19	41	43	45	47
<i>Alternaria porri</i>	Tünetek	Levél			<p>A gombaspórák a hagymaleveleken csíráznak ki, és egy kis, vizenyős foltot hoznak létre, amely megbarnul. Az elliptikus elváltozás megnagyobbodik, zónássá és lilás színűvé válik. A szegély lehet vöröses vagy lila, és sárga zóna veszi körül. Nyirkos időben az elváltozás felületét barna vagy fekete gombaspóratömeg boríthatja.</p> <p>A sérülések összeolvadhatnak, vagy annyira megsokasodhatnak, hogy elpusztítják a levelet. A levelek sárgává, majd barnává válnak, és az első fertőzés után 2-4 héttel elhervadnak. Az elváltozás határai vörösesek, és sárga „glóriával” vannak körülvéve.</p>							

		Szár																		Elváltozások alakulnak ki a magszáron és a hagyma virágos részein, befolyásolva így a mag fejlődését. A megbetegedett szövetek barnává vagy feketévé válnak, és a szántóföldön vagy gyakrabban a tárolás során kiszáradnak. Az érintett szárok megsárgulhatnak, a szár csúcsi része elszáradhat, összeeshet, és az első sérülések megjelenése után néhány héten belül elhalhat a növény.
		Fej			A hagymafejek a betakarításkor vagy tároláskor a nyakon vagy a húsos burokleveleken lévő sebeken keresztül fertőződnek meg. A rothadás először félig vizenyős és mélysárga, de fokozatosan borvörös színűvé, végül sötétbarnából feketébe válik.															
		A fertőzés kialakulásának feltételei	A fertőzés, szaporodás és a betegség terjedése gyors egymásutánban következnek, amíg a kedvező feltételek fennállnak. A fertőzéshez és a spóratermeléshez nedvességre van szükség eső, tartós köd vagy harmat formájában. A gomba micéliumnövekedése 6–34 °C (optimális 25–27 °C) hőmérséklet-tartományban, 90%-os relatív páratartalom mellett megy végbe.																	
Védekezési módszerek	Megelőző intézkedések: - Ügyelni kell arra, hogy tanúsított forrásból származó magok kerüljenek felhasználásra és lehetőség szerint a szezon elején el kell vetni és átültetni őket.																			

Fuzáriumos rothadás	<ul style="list-style-type: none"> - A palántanövényeket meg kell vizsgálni: el kell távolítani az összes levélfoltos palántát, mielőtt kiültetésre kerülnek. - Amennyiben lehetséges, ellenálló fajtákat kell választani. - A tenyészidőszakok között 2-3 alkalommal szántani kell a területet, hogy a gombát napsugárzás érje. - A palántál kiültetésekor növelni szükséges a növények közötti távolságot. - Megfelelő mennyiségű nitrogén- és foszforműtrágya alkalmazása, hogy erős és egészséges növények legyenek. - Szántóföldi gyomírtás. - A betakarítás után a növényi hulladék és vadhajtások eltávolítása. - Ügyelni arra, hogy a szántóföldi munka során ne sérüljenek meg a növények. - A 2-3 éves vetésforgó megakadályozza a kórokozó populációk nagy mértékű felszaporodását. - A hagymafejeket 1 - 3 °C-on és 65-70 % páratartalom mellett, jól szellőző helységben kell tárolni. - Védekezés a hagymatripsz ellen, mivel az általuk legyengített növények fogékonyabbak a betegségekre. - A fej feletti öntözés helyett, csepegtető öntözőrendszer alkalmazása, amivel elkerülhető a levelek hosszú ideig tartó nedvesedése, ami elősegíti a spórák általi fertőzést. <p>Biológiai védekezés: A mai napig nem áll rendelkezésre hatékony biológiai védekezés erre a betegsége. A <i>Cladosporium herbarum</i> antagonista gomba <i>in vivo</i> körülmények között való alkalmazása 66%-kal csökkentette az <i>Alternaria porri</i> kórokozó által okozott fertőzés mértékét. Más gombák sokkal kevésbé voltak hatékonyak. A <i>Penicillium</i> sp. kb. 50%-kal csökkentette a fertőzést. Több antagonista keveréke akár 79%-os csökkenést is okozhat. Mindazonáltal ezekre az eredményekre vonatkozóan eddig nem fejlesztettek kereskedelmi terméket. Az <i>Azadirachta indica</i> (Neem) és <i>Datura stramonium</i> (csattanó maszlag) vizes kivonatai felhasználhatók az alternáriás levélfoltosság elleni biológiai védekezésre.</p> <p>Bizonyítottan hatékony vegyületek: Mivel ezek a betegségek gyakran a peronoszpóra által okozott károk után jelentkeznek, a peronoszpóra elleni védekezés kritikus stratégia az alternáriás levélfoltossággal kapcsolatos problémák megelőzésében.</p>
---------------------	--

Fuzáriumos rothadás		A hagymás zöldségek fenológiai fejlődési fázisai és BBCH-azonosító kulcsok (Feller et al. 1995 nyomán)										
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	49
Fusarium oxysporum f. conopsea	Tünetek	Hajtás	Gyökérrothadás vagy megkésett kelés. Az átültetett hagymában a betegség elterjedtebb, mint a helybe vetett hagymában.									
	Növény	Ez a betegség az alaplemez rothadásával kezdődik, ami megakadályozza, hogy a víz és a tápanyagok a lombozatba kerüljenek. Ennek a rothadásnak a tünetei közé tartozik a										

				lombozat sárgulása, a levelek csúcsi résztől történő elpusztulása a növény fejlődésének korai vagy köztes szakaszában. A hagymafej rothadt területei az alaplemeztől a hagyma nyaki része felé haladnak. A fertőzött hagymák tövében néha fehér gombásodás látható.								
		Fej								A fertőzött hagymán az alaplemezen és a környező területen száraz rothadás látható, amely másodlagos bakteriális fertőzések következtében néha lágy rothadássá válik. A szárlemez száraz körülmények között megreped.		
	A fertőzés kialakulásának feltételei	A mérsékelt, 22-28 °C hőmérséklet kedvez a betegségek kialakulásának. A betegség a tárolás során is megjelenik, amikor júliustól augusztusig magas a hőmérséklet (35-40 °C) és a relatív páratartalom (70%). A betegség nagymértékben károsíthatja a fogékony fajtákat azokon a területeken, amelyeken előfordult a fuzáriumos rothadás.										
	Védekezési módszerek	<p>Megelőző intézkedések: Rezisztens hagymafajták termesztése. Kerülje el azokat a területeket, ahol korábban előfordult fuzáriumos rothadás, és 3-4 évre cserélje le a vetésforgóban a hagymát, fokhagymát, póréhagymát és más olyan növényeket, amelyek elősegítik a gomba növekedését, mint például a kukorica, a paradicsom és a napraforgó. Mivel a kórokozó a talajban terjed, nehéz védekezni a betegség ellen. A vegyes vetés és vetésforgó csökkenti a betegség előfordulását. A fertőzés kedvező feltételeinek elkerülése érdekében a hagymákat 4 °C-nál nem melegebb hőmérsékleten és alacsony relatív páratartalom mellett (körülbelül 70%) kell tárolni.</p> <p>Biológiai védekezés: A fuzáriumos rothadás ellen biológiai védekezés nem lett kifejlesztve.</p> <p>Közvetlen védekezési intézkedések: A fertőzött talaj fertőtlenítése gőzzel. Talajszolarizáció, mely során nyári szezonban 30 napig 250-es műanyag fólia leterítésével csökkenthető a fertőző baktériumok száma, ami ezáltal csökkenti a betegség kialakulásának esélyét.</p>										

Fehérpenészes rothadás			A hagymás zöldségek fenológiai fejlődési fázisai és BBCH-azonosító kulcsok (Feller et al. 1995 nyomán)										
			00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	49
Sclerotium causiarum	Tünetek	Levél			A növények növekedése visszamaradt, sárga és hervadó lomboz jellemző. A levelek végül elhalnak és lehullanak, először az idősebb levelek, majd a föld feletti hajtások hervadnak el.								
		Szár			A micélium növekedése a szár tövében látható, amikor a lombozat sárgulni kezd és a lombozat tünetei először jelentkeznek. A micéliumon megjelenhetnek a mákra emlékeztető fekete gömb alakú szkleróciumok is. Teljes kifejlődésnél a növény elkezd sárgulni és elhervadni.								

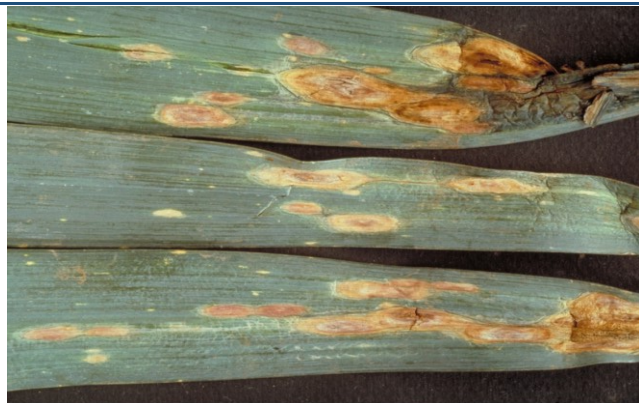
Gyökér és fej			A gyökerek elrothadnak. A micélium növekedése egy másik tünet, amely a gyökereken jelenik meg, és átterjed a hagymafejre, ami ott is rothadást okoz.	
A fertőzés kialakulásának feltételei	A kártétel hőmérsékletfüggő. A környezeti viszonyok befolyásolják a csírázást, a hűvösebb időjárás (10°C) és a talaj magas nedvességtartalma is kedvez a fertőzésnek. A szklerócium és a gomba növekedése 20°C felett gátolt. Az öntözés is problémát jelenthet a betegség étterjedésében a fertőzött területről egy tiszta táblára.			
Az előrejelzésre használható modellek	<p>Szkleróciumok mintavétele és izolálása: A gomba 200-500 µm átmérőjű fekete, majdnem gömb alakú vagy szabálytalan alakú, nagyméretű, 0,5 - 1,5 cm hosszúságú szkleróciumtesteket is képezhet. A szkleróciumok a micéliumon vagy a talajban találhatóak. A talajból való kimutatáshoz ismert térfogatú száraz talajból kell mintát venni, és a talajt 177 mikronos szitán folyó csapvíz alatt átmoszuk, így a szklerócium, méretéből adódóan a szita felszínén marad.</p> <p>Vizuális ellenőrzés: A gomba azonosítása a terepen észlelt tünetek és jelek együttes figyelembevételével lehetséges. Hűvös évszakban vagy közvetlenül utána, ha egy <i>Allium</i> növény tövében fehér micélium található a területen, amely fehér és bolyhos, akkor ez az egyik jele annak, hogy a gomba a <i>S. cepivorum</i>.</p>			
Védekezési módszerek	<p>Megelőző intézkedések:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fontos a betegségtől mentes termőterület választása, a betegségtől mentes ültetési alapanyag, és kerülni kell a fertőzött területekről történő szennyeződést. A tiszta gépek, csizmák és felszerelések használata segít megállítani a betegségek terjedését a fertőzött területekről. A hűvösebb időben (10-21 °C) fellépő fertőzés esetén a megfelelő vetési időpont választása segít elkerülni a betegségeket. <p>Közvetlen védekezési intézkedések:</p> <p>Az inoculum-mennyiség csökkentésének másik módja a talaj szolarizálása. A szolarizálás szokásos módja az, hogy átlátszó műanyag lapokat terítenek a talajra, hogy a talaj hőmérsékletét a talaj felső rétegében olyan magasra emeljék, hogy elpusztítsák a szkleróciumot.</p>			



Kép 5.1. Peronoszpóra
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 5.2. Fuzáriumos rothadás
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 5.3. Alternáriás levélfoltosság
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 5.4. Fehérgenészes rothadás
(© <https://www.shutterstock.com>)

6. Gyomok elleni védekezési módszerek és eszközök

	Tudományos név	Gyakori elnevezés
Egynyári gyomok	<i>Echinochloa crus-galli</i>	közönséges kakaslábfű
	<i>Xanthium strumarium</i>	bojtorján szerbtövis
	<i>Stellaria media</i>	tyúkhúr, közönséges tyúkhúr, csibehúr, tikhúr, tyúkbegy
	<i>Chenopodium album</i>	fehér libatop, fehér libatalp, lágyparéj, libaparéj, lisztes laboda, burján, libatop, cigányparéj, fostos paréj, laboda, lisztes paraj, östörparéj, pulykakása
	<i>Portulaca oleracea</i>	kövér porcsin, portuláka
	<i>Senecio vulgaris</i>	közönséges aggófű, pihésfű
	<i>Cuscuta sp.</i>	aranka
	<i>Tribulus terrestris</i>	királydinnye
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	szőrös disznóparéj
	<i>Capsella bursa – pastoris</i>	pásztortáska
	<i>Avena fatua</i>	hélazab
Évelő gyomok	<i>Agropyron repens</i>	tarackbúza
	<i>Kochia scoparia</i>	kerti seprűfű, nyári ciprus
	<i>Lepidium latifolium</i>	évelő borsfű, széleslevelű borsfű, borsfű, dittander, dittany, magas fehér csúcs
	<i>Convolvulus arvensis</i>	apró szulák
	<i>Cirsium arvense</i>	mezei aszat
	<i>Taraxacum officinale</i>	gyermekláncfű, pongyola pitypang

A hagyma alapvetően egy gyenge konkurens faj. A termésnövekedés elkerülése érdekében a gyomirtás már a vetéstől kezdve elengedhetetlen. A gyomok által okozott termésvesztés a kompetíció időtartamától, a gyomfajoktól és azok sűrűségétől, a mezőgazdasági gyakorlattól, a termés növekedési szakaszától, az éghajlati viszonyoktól és esetleg más tényezőktől függ. A gyomok kompetíciója csökkenti a hagymahozamot és a fejek átmérőjét, és súlyosan befolyásolja a hagyma minőségét. Ezért a hagyma korai növekedése során a gyomokat kordában kell tartani, mivel a növény kezdetben lassan növekszik, és a gyomok könnyen elnyomják.

A kézi rotációs kapával végzett művelés egykor bevett gyakorlat volt, de ezt nagyrészt felváltották a hagyományos mezőgazdasági traktorok speciális modelljei, amelyeket szorosán ültetett terményekhez fejlesztettek.

A gyomok elpusztítására a kb. 8 cm mélyre nyúló kultivátor pengék jobbak, mint más típusú kultivátorfelszerelések.

A kézi gyomirtás sokáig a hagymatermesztés legmunkaigényesebb és legdrágább művelete volt, de a vegyszeres gyomirtás révén ezt nagyrészt kiküszöbölték.

Dél-Európában, különösen az ökológiai növénytermesztésben, általánossá vált a perzselő gyomirtás.

A perzselő gyomirtás egy "termikus" technika, amely úgy működik, hogy hővel (nem tűzzel) pusztítja el a gyomokat. A perzselő gyomirtás megvalósítható a hagyma növény sorok mentén, ahol a mechanikus talajművelés nem hatékony vagy elfogadhatatlan mértékű terméskárosodást okoz, és csökkentheti vagy megszüntetheti a kézi gyomlálás költségeit, míg a sorközi gyomok mechanikus talajműveléssel hatékonyan irthatók. A perzselő gyomirtás hatásosabb a széleslevelű gyomokra, mint a fűfélékre, de sikere a propán dózistól és a növény fejlettségétől is függ. Az átmozgatott talaj fokozhatja a gyomok csírázását azáltal, hogy a magok közelebb kerülhetnek a talaj felszínéhez. A perzselés a talajművelés alternatívájaként is használható, ha a talaj túl nedves a műveléshez.



Kép 6.1. Közönséges kakaslábfű
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 6.2. Tyúkhúr
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 6.3. Fehér libatop
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 6.4. Közönséges aggófű
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 6.5. Szőrös disznóparéj
(© <https://www.shutterstock.com>)



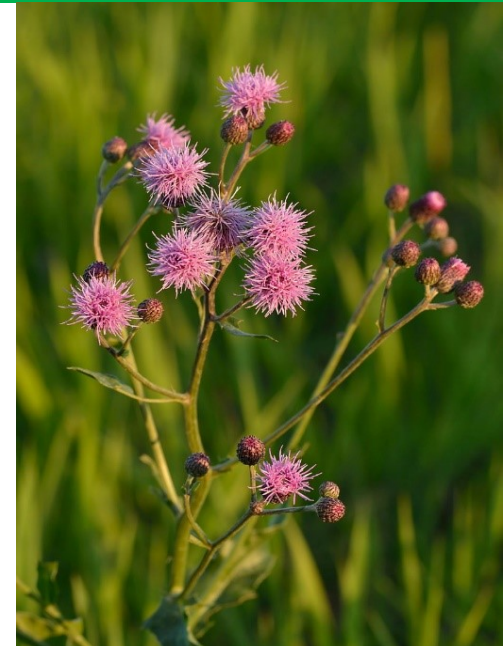
Kép 6.6. Hélazab
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 6.7. Tarackbúza
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 6.8. Zsázsa
(© <https://www.shutterstock.com>)



Kép 6.9. Mezei aszat
(© <https://www.shutterstock.com>)

7. Irodalomjegyzék

- BAES, Bundesamt für Ernährungssicherheit. Fachbereich Pflanzenschutzmittel. <https://psmregister.baes.gv.at/psmregister/> (access 3.11.2022)
- Block, E. 2010. Garlic and Other Alliums: The Lore and The Science, 1st Edition, 445 p.
- Brewster, J. 2008. Onions and Other Vegetable Alliums, 2nd Edition. Horticulture Research International, Wellesbourne, UK, 448 p.
- Černe, M. 1992. Čebulnice: čebula, česen, por, zimski luk, drobnjak, šalotka. Pridelovanje in varstvo. Ljubljana, Kmečki glas, 61 p.
- Černe, M., Jakić, O., Urek, G. 1990. Pridelovanje čebule. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, 23 p.
- El-Tantawy, E.MM.; El-Beik, A.K. 2009. Relationship between growth, yield and storability of onion (*Allium cepa* L.) with fertilization of nitrogen, sulfur and copper under calcareous conditions, Res. J. Agric. Biol. Sci. 5 (4): 361-171.
- Feller, C.; H. Bleiholder; L. Buhr, H.; Hack, M.; Hess, R.; Klose, U.; Meier, R.; Stauss, T.; van den Boom E. 1995. Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen: I. Zwiebel-, Wurzel-, Knollen- und Blattgemüse. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd, 47: 193-206.
- Kacjan-Maršič, N.; Ugrinović K. 2001. Čebula. Sodobno kmetijstvo, 34 (5): 211-214.
- Khokhar, K.M. 2019. Mineral nutrient management for onion bulb crops – a review. J. Hortic. Sci. Biotechnol. p. 2380–4084.
- Kumar, K.P.S.; Bhowmik, D.; Tiwari, P. 2010. *Allium cepa*: A traditional medicinal herb and its health benefits. J. Chem. Pharm. Res., 2(1): 283-291.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants, 2nd Edition. Academic press, London, UK, p. 196.
- Lawande, K.E. 2012. Handbook of Herbs and Spices, 2nd Edition. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, p. 417-429.
- Rabinowitch, H. D.; Currah, L. 2002. Allium crop science: recent advances. Institute of Plant Science and Genetics in Agriculture, The Hebrew University of Jerusalem, Faculty of Agricultural, Food and Environmental Quality Sciences, PO Box 12, Rehovot 76100, Israel. 486 p.
- Rueda, A., Shelton, A.M. 1995. Onion thrips, Global crop pest. International Institute for Food, Agriculture and Development. <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/thrips.html>
- Schwartz, H.F.; Mohan, S.K. 2016. Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests, 2nd Edition. The American Phytopathological Society, 127 p.