



A projekt az Európai Unió
társfinanszírozásával valósul meg



Magyarország-Szerbia
IPA Határon Átnyúló Együttműködési Program

A TAKARMÁNYBORSÓ JELENTŐSÉGE A FEHÉRJÉKBEN GAZDAG MINŐSÉGES TAKARMÁNY ELŐÁLLÍTÁSÁBAN



Kiadó :

Intézet szántóföldi növénytermesztés és zöldségtermesztés , Újvidék

Együttműködve :

Biológiai kutatóközpontja Magyar Tudományos Akadémia , Szegedi

Szerzők:

Sanja Vasiljević, Dalibor Živanov, Branko Milošević
Vojislav Mihailović, Aleksandar Mikić, Đura Karagić

Korrektúrázás:

Tanja Vunjak

Tolmács:

Gallusz Laszlo

CIP - Каталогизacija y publikaciji
Библиотека Матице српске, Нови Сад

633.35

A TAKARMÁNYBORSÓ jelentősége a fehérjékben gazdag minőséges
takarmány előállításában / [szerzők Sanja Vasiljević ... [et al.] ; fordította Gallusz László].
- Újvidék : Földművelési és Konyhakertészeti Intézet ; Szeged : Magyar Tudományos
Akadémia Szegedi Biológiai Kutatóközpontja, 2016 (Novi Sad : Grafofiniš). - 24 str. : ilustr. ; 21 cm

Tiraž 100.

ISBN 978-86-80417-68-4

1. Vasiljević, Sanja, 1969- [аутор]

а) Сточни грашак - Производња

COBISS.SR-ID 303675399

A kiadvány az Európai Unió pénzügyi támogatásával készült. A kiadvány tartalmáért kizárólag a Földművelési és Konyhakertészeti Intézet felelős, és nem tükrözi az Európai Unió hivatalos véleményét

A BORSÓ JELENTŐSÉGE

A takarmányborsó (*Pisum sativum* L. var. *arvense* Poir.) a diverzitás közel-keleti és mediterráni központjából származik, ahonnan nagyon gyorsan elterjedt a világon, különösen Európában, Észak-Afrikában és Közép-Ázsiában. A takarmányborsó ugyanakkor egyike az első házasított növényfajtáknak, amiről a mintegy 10.000 éves szíriai régészeti leletek is tanúskodnak. Az utolsó jégkorszakot követően a lencsével, a lóbabbal és néhány kalászos gabonafajtaival együtt a borsó az egyik legrégebbi haszonnövény Európában.

A takarmányborsót, a növény hasznosítási részétől függően, takarmány- és protein-borsóba sorolhatjuk. A takarmányborsó föld feletti buja zöld tömegével, biomasszájával tűnik ki, amit teljes virágzásban és az első hüvelyek megjelenésének szakaszában kaszálnak, s a növény teljes föld feletti része felhasználásra kerül. A takarmányborsó tiszta vetésben termeszthető, vagy gyakrabban támasznövénnyel (kalászos gabonával) keverve. A protein-borsó ismert mint száraz szemtermésként felhasználható borsó, melyet kizárólag fehérjékben gazdag érett magjáért tiszta vetésben termesztenek.

Az őszi takarmányborsó egyike a legolcsóbb, legminőségesebb és leggazdaságosabb tömegtakarmányoknak, melyek eredményesen termesztetők a különböző agroökológiai viszonyok közepette.

Szerbia szarvasmarha-tenyésztésében a kukoricasiló és a lucernaszéna képezi az alapvető tömegtakarmányt. A takarmányborsó azonban alkalmasabb lehet a köztársaság egyes termelési körzetei sajátos követelményeinek (Közép- és Nyugat-Szerbia szikes talajainak), illetve a kisebb termelők igényeinek az intenzívebb vetésforgóban.

A takarmányborsó rendkívül fontos elemét képezi minden állatfaj és -kategória takarmányának, mivel a takarmány szárazanyag-tartalmának vegyi összetétele minőséges, illetve nyersfehérjékben, kalciumban és a C vitaminhoz hasonló serkentő-anyagokban gazdag, míg a nyers-cellulóz része nagyon hasonló a lucernáéhoz.

Az őszi takarmányborsó felhasználható zöldtakarmány, széna, siló, dehidrált takarmány formájában, továbbá szemtermésként mint tömény takarmány, akár csak zöldtrágyaként is. Viszonylag rövid tenyészideje, valamint nagy hozama és a belőle készíthető kitűnő minőségű takarmány miatt, az utóbbi időben egyre jelentősebb a takarmányborsó termelésének szerepe szenázs-készítés céljára.



A lucerna-szenázs és a takarmányborsó-szenázs közötti fizikai-vegyi minőségkülönbség elenyésző, ami nagyon fontos a takarmányok kiegyenlítetttsége és az állatok bendője mikrobiójának változása tekintetében. Ezzel kapcsolatos javaslatunk, hogy a több éves pillangós növények szenázsa mellett a tömegtakarmány termelésére előirányzott területnek mintegy 20%-án, szenázs-készítés céljára, őszi takarmányborsó-keverékét tanácsos termelni. A hazai piacot jelenleg az újvidéki Mezőgazdasági Kutatóintézetben nemesített NS takarmányborsó-fajták uralják. Termelési feltételek közepette az NS takarmányborsó-fajták nagy zöld tömeget (40-60 t/ha), vagy hektáronként 8-11 t kitűnő minőségű, kiegyensúlyozott szénát adnak, melynek nyersfehérje-tartalma a szárazanyagban 18-22%. Legelterjedtebb fajták a bőtermő és az alacsony hőmérsékletekkel, azaz a kifagyással szemben ellenálló Kosmaj és NS Pionir.

A száraz borsómag, mint az egyik fehérjehordozó, a saját gazdaságon megtermelt növényi eredetű fehérjék alternatív és kiegészítő forrásaként egyre jelentősebb szerepet játszik mind a nem kérődző, mind a kérődző állatok fehérje-takarmányának előállításában. A takarmányborsó a szójánál kevesebb nyersfehérjét tartalmaz, de ezt a hiányt a lényegesen magasabb és biztos szemterméssel pótolja. Ez mellett a száraz borsómagot, a szójától eltérően, szükségtelen hőkezelní, hanem nyersen őrlik és a koncentrált takarmány egyik összetevőjeként használják. Számos nemesített és elismert fajta mellett a szerbiai takarmányborsó-piacot három tavaszi fajta uralja: az NS Junior (kombinált, tömegtakarmányként vagy sze-

mes állapotban történő felhasználásra), valamint a száraz szemtermelésre megfelelő, nagy termőképességű Dukat és Partner. Az újvidéki Földművelési és Konyhakertészeti Intézet nemrég óta egy, a magtermelésre alkalmas őszi takarmányborsó fajtával, az NS Mrazzal is rendelkezik, melyet a magas termés hozam mellett a rendkívüli koraiság és a korai érés jellemez.

A takarmány-előállítás közvetlen értéke mellett a köztes vetésben termelt őszi takarmányborsó pozitívan hat a mezőgazdasági termelés számos tényezőjére, különösen a fenntartható termelés rendszerei továbbfejlődésére és az organikus mezőgazdaságra. A takarmányborsó őszi változatainak nagyobb részesedésével a vetésszerkezetben csökken, vagy teljes mértékben kiiktatható a műtrágyák és a peszticidek használata, ami lehetővé teszi az egészségre ártalmatlan takarmány megtermelését.

A takarmányborsó termelésével különböző módon javul a termőföld fizikai, vegyi és biológiai tulajdonsága. Köztes-vetéseként közvetlenül kihat a talaj termőképességének növekedésére, javul a talajszerkezet, miközben egyes talajrétegek tömörödése csökken. A takarmányborsó zöldtrágyaként történő felhasználása kedvezően hat a talajszerkezetre, javítja annak víz-áteresztő képességét és növeli vízkapacitását. A takarmányborsónak, mit köztes vetésnek megfelelő időben, tavasszal történő leszántásával javul a talaj szerkezete és termőképessége, ez mellett pozitívan hat annak víz-levegő háztartására is.



A nitrogénmegkötő (gyökérgümő-baktériumokkal) való szimbiózisnak köszönhetően a takarmányborsó betakarítása után jelentős mennyiségű nitrogén és szerves anyag marad vissza, melyek nélkülözhetetlenek a következő vetés fejlődéséhez, éppen ezért a takarmányborsó kitűnő elővetemény.

Az őszi takarmányborsó vethető szőlőültetvényeken a tőkesorok közé, vagy gyümölcsösökben a fasorok közé, ahol a növény föld feletti részének a virágzásban történő leszántásával hektáronként mintegy 170 kg tiszta nitrogénnel gazdagítja a talajt.

BIOLÓGIAI TULAJDONSÁGOK/A SIKERES TERMELÉS FELTÉTELEI

Talajigény - A borsónak nincs kifejezett igénye, így eredményesen termesztethető a különböző típusú talajokon, de termelésére legmegfelelőbbek a jó víz- és levegőgazdálkodású mély, termékeny talajok. A borsó gyökérrendszere a fejlődés kezdeti szakaszaiban lassabban fejlődik és ebben az időszakban különösen érzékeny a nedvességhiányra. A borsótermelésre kiválasztott talaj pH értékének 6,8-7,4 között kell alakulnia. A savanyú kémhatású talajokon csak a talaj meszezését követően tanácsos a borsótermelés. A nehéz, kötött, savanyú és elszikesedett területek nem alkalmasak borsótermelésre.

Hőigény - A szerény hőigényű borsó a mérsékelt, nedves és hűvös körzetek kultúrnövénye. Csírázása és kelése 4-5°C hőmérsékleten történik. Amikor a talajhőmérséklet eléri a 10°C-t, hét nap alatt kikel, míg az alacsonyabb hőmérsékletek lassítják a csírázást, ami akár 12-20 napig is elhúzódhat. A borsó a téli időszakban rendkívül ellenálló az alacsony hőmérsékletekkel szemben és károsodás nélkül elviseli a -17°C hőmérsékletig terjedő szárazfagyokat, hótakaró alatt pedig az ennél jelentősen alacsonyabb hőmérsékleteket is. A növény intenzív fejlődéséhez és a jó minőségű zöld tömeg, a lombzat kialakulásához szükséges optimális hőmérséklet 12-16°C. Virágzásban 16-20°C az optimális hőmérséklet, míg a szemtelítődés időszakában 16-22°C az optimum. A virágzás időszakában jelentkező magas nappali hőmérsékletek, amihez rendszerint a levegő alacsony relatív páratartalma párosul, kedvezőtlenül hatnak a borsóra. A 26°C-nál magasabb hőmérsékletek lassítják növekedését és károsan hatnak a hozamra meg a szem minőségére, míg a 35°C-nál magasabb hőmérsékleten teljesen megáll a borsó fejlődése.

Fényigény - A borsó a hosszú nappalok növénye, fényigénye kifejezett. Fényhiány esetén a tenyészidő megnyúlik, a növény fejlődése lelassul, míg az őszi borsófajták sűrű növényállománya tavasszal a vetés megdőlését okozza. A borsó rövid nappalok termesztési viszonyaiban, azaz a termelésnek a déli vidékekről az északi területekre történő áthelyezésével a növények növekedése és fejlődése felgyorsul, azaz lerövidül a tenyészidő. Következésképpen, a korai éréscsoportú fajták kevésbé reagálnak a nappal meghosszabbodására, míg a kései éréscsoportba tartozók kifejezetten.

A borsót, tenyészideje miatt, szemes állapotban történő felhasználásra, nem tanácsos gyöngébb fényviszonyok mellett, árnyékolt helyen termelni.

Vízigény - A borsó vízigényes növény. Nem tűri a szárazságot, de természetesen, jól kifejlett gyökérrendszerének köszönhetően, szélsőséges agroökológiai viszonyok közepette is lehetséges. A borsó csírázásához a mag tömegéhez arányított 110-120% nedvesség szükséges. A borsó fejlődésének minden fenofázisában, különösen a butonizáció, a virágzás és a megtermékenyülés szakaszában nagy mennyiségű nedvességet igényel, nedvességigényének legkritikusabb szakasza pedig a butonizáció kezdetétől a teljes virágzásig húzódik. A túlzott nedvesség azonban a növények, különösen a buja vegetatív tömegű takarmányborsó-fajták megdőlését okozza. Nagy magtermés-hozam eléréséhez a nedvességnek a talaj vízkapacitásának a 70-80%-át kell elérnie. A borsó a virágzás és hüvelyképződés fejlődési szakaszában történő öntözéssel jelentős mértékben megnövelhető a terméshozam. Tekintettel arra, hogy őszi vagy tavaszi vetésről van szó, általában nem jelent gondot a vízhiány. A borsó öntözési rendszerben történő termelését az utána következő növény is "meghálálja".

Tápanyagigény - A takarmányborsó viszonylag rövid tenyészidejű növény, ezért a termőtalajnak elegendő, könnyen felvehető állapotban lévő ásványi tápanyagot kell tartalmaznia. A takarmányborsónak virágzásban és a hüvelyképződés kezdeti szakaszában van a legnagyobb szüksége a tápanyagra. A borsó a növény nitrogénigényének jelentős részét (70%-ig) a gyökérgümő-baktériumok révén a molekuláris nitrogén megkötésével a légkörből biztosítja, míg a fennmaradó 30 %-ot a termőföldből felvett ásványi nitrogén képezi. Az eredményes nitrogénmegkötést elősegítő gyökérgümő-baktériumok jelenléte mellett szükséges, hogy a talaj pH értéke 5,6-6,0 között legyen, valamint a jó nedvesség- és tápanyag-ellátás.

tottság is. A nagyobb mennyiségű nitrogén jelenléte a gyökérrendszer zónájában, különösen nitrát formájában, kedvezőtlenül hat a mikrobiológiai aktivitásra. Másrészt a nitrogénhiányt trágyázással kell pótolni, hogy ezt az elemet így biztosítsuk a borsónövénynek fejlődése kezdeti szakaszaiban. A borsó kalászos-gabonákkal együtt történő termelésében kötelező a nitrogéntrágyázás, a fejtrágyázás, ami kedvezően hat a hozamra és a kalászosok minőségére is.

A foszfor közvetlenül befolyásolja a borsó hozamát és a mag minőségét. A foszfor felvétele a hatodik levél megjelenésével kezdődik és a virágzás meg a hüvelyképződés szakaszában éri el a maximumot, ezután a teljes érésig jelentősen csökken. A foszfor kedvezően hat a gyökér és a gyökérgümő-baktériumok fejlődésére, csökkenti a nagyobb mennyiségű nitrogén káros hatását, ezáltal hatással van a terméshozamra és a mag minőségére. Foszforhiány következtében csökken a levelek fotoszintézises aktivitása.

A borsónövények a nitrogént követően káliumot vesznek fel legnagyobb mértékben a talajból, aminek többszörös a jelentősége. Ez az elem egyes fiziológiai folyamatokat befolyásol (légzés, fotoszintézis, fehérjeszintézis, stb.), növeli a növénynek az alacsony hőmérsékletekkel és az aszálytal szembeni ellenálló képességét. A kálium felvétele 2-3 leveles fejlettségi szakaszban kezdődik és a hüvelyképződés kezdetén éri el a maximumot. A szemtelítődés kezdetén a vegetatív szervekben rohamosan csökken a káliumtartalom, mivel az a magba tevődik át.

A terméssel a termőtalajból kivitt tápanyag mennyisége attól függ, hogy a borsó azt hogyan, milyen célra használja fel. A takarmányborsó mintegy 30 %-kal kevesebb tápanyagot vesz fel, mint a száraz mag nyelésére termesztett borsó. 100 kg mag és 150 kg szalma képzésére a borsó 5,7 kg N-t, 1,0-1,1 kg P_2O_5 -öt és 1,3 kg K_2O -t vesz fel a talajból.



A borsónövény növekedésében és fejlődésében a nitrogén, a foszfor és a kálium mellett jelentős szerepe van a kalciumnak, a magnéziumnak, a molibdénnek és a bórnak is.

AGROTCHNIKAI MŰVELETEK

A parcella kiválasztása

A borsó szemtermés nyerése céljából történő termelésében külön jelentősége van a parcella kiválasztásának. Ugyanis a parcellának szinte ideálisan simának kell lennie, tekintettel a borsó megdőlési hajlamosságára és a gépi betakarításra, azaz a kombájnozásra.

Az őszi takarmányborsó jó előveteménye minden szántóföldi hasznónövénynek, kivéve az egy- és többéves hüvelyeseket. A gyökérgümő-baktériumokkal való szimbiózisnak köszönhetően, melyek közvetlenül a légkörből kötik meg a nitrogént, az őszi takarmányborsó jelentős mennyiségű nitrogént (átlagosan 70 kg/ha, maximum 170 kg/ha) és szerves anyagot hagy maga után, ami kitűnő előveteménnyé teszi. Más előveteményekhez arányítva a borsó után vetett búza terméshozama 15-20%-kal nagyobb. Az őszi takarmányborsó szenázs-készítés céljára történő betakarítása után kedvező állapotban marad a talajszerkezet és elegendő idő marad a talaj alapművelésére és a vetési előkészületek elvégzésére a következő növény, mint amilyen a takarmánycirok, a szudánfű vagy korábbi éréscsoportú hibrid kukoricák öntözéses gazdálkodásban történő vetéséhez

Általános vélemény szerint az őszi takarmányborsónak azok a legkedvezőbb előveteményei, amelyek a nyár folyamán vagy kora ősszel kerülnek betakarításra. Ilyen a búza, az árpa és más kalászos gabonák, vagy rövid tenyészidejű kukorica- és napraforgó-hibridek. Ezek betakarítása után elegendő idő marad a talaj minőséges megművelésére és az optimális időben történő vetésre.

Talajművelés

A talaj-előkészítést a borsó vetéséhez idejében és minőségesen kell elvégezni, hogy megőrződjön a felhalmozódott nedvesség, megsemmisüljenek a kártevők és a gyomnövények, kedvező levegő-rendszer alakuljon ki, ami nélkülözhetetlen a talajban élő mikroorganizmusok életéhez és aktivitásához.

Az őszi takarmányborsó vetéséhez ugyanúgy történik az alpművelés, mint az őszi kalászos-gabonák vetéséhez, vagyis 20-25 cm mélységig. A vetés-előkészítés során a talaj felső rétegét 8-10 cm mélységben kiegészítőleg fel kell aprítani, közben kifogástalanul el kell simítani. Így megteremtődik a feltétel a jó minőségű vetéshez, ami szavatolja a növények időben történő és egyenletes kelését. A talajfelszín megfelelő elsimításával meglesz a feltétel a könnyebb és minőségesebb betakarításhoz, azaz kevesebb lesz a veszteség.

Trágyázás

Az őszi takarmányborsó genetikai potenciáljának kihasználása nagyban függ a megfelelő mennyiségű műtrágya időbeni kijuttatásától, ami mezőszégi (csernozjom) talajokon hektáronként 45 kg nitrogén, míg foszforból és káliumból egyaránt 60-80 kg/ha. A foszfor és a kálium 2/3-át legjobb az alpműveléssel a talajba juttatni, a fennmaradó részt pedig a teljes nitrogén-műtrágya mennyiségével együtt a vetés-előkészítés során.

Vetés

Vetési idő - Az őszi takarmányborsó optimális vetési ideje október eleje, ami szavatolja, hogy a növények, mintegy 10 cm magasságot elérve, jól felkészülve kerüljenek a téli időszakba. Az őszi takarmányborsó-fajták 4-5°C hőmérsékleten csíráznak és fejlesztenek vegetatív részeket, s a téli időszakban ellenállóak az alacsony hőmérsékletekkel szemben.

Vetéssűrűség, tőszám - A magas terméshozam elérésének egyik előfeltétele az optimális növény-sűrűség, miközben nem téveszthetők szem elől a vetés utáni, a csírázás és a kelés során jelentkező esedékes veszteségek. Az őszi takarmányborsó-fajták tiszta vetésben vagy pedig kalászos gabonákkal keverve természetűek. A vetéshez szükséges vetőmagmennyiség függ a mag méretétől (fajtatulajdonság), a termelés céljától (takarmány vagy szemtermés) és a mag felhasználási értékétől. Az első esetben a Kosmaj vagy NS-Pionir fajtánál egy hektár bevetéséhez mintegy 150 kg borsó vetőmagra van szükség. Ezzel a vetési normával megfelelő, hektáronként 1-1,2 millió növényt jelentő sűrűség érhető el, illetve a

négyzetméterenkénti tőszám 100-120 növényt tesz ki. A második esetben az őszi takarmányborsót kalászos-gabonával, leginkább zab, triticales, búza, árpa vagy rozs őszi fajtájával keverve együtt vetik. A tiszta vetés vetési normájához arányítva ez 75-85% borsót és 15-25% kalászos-gabonát jelent. A támasznövényt rendkívül körültekintően kell megválasztani, s figyelembe kell venni a társításra kiválasztott fajok, illetve fajták biológiai követelményeit és morfológiai jellemzőit. A hordozóként, illetve támaszként kiválasztott fajtának a megdőlésre ellenállóknak kell lennie. Ez mellett össze kell hangolni más tényezőket is, mint: a tenyésztő hossza, a növény szármagassága, a nyomás és bokrosodás foka, s a vetési normát ennek alapján meghatározni. Ennek a problémakörnek a kutatási eredményei szerint a zab és a búza a borsó legjobb támasznövénye, s csak utánuk következik a triticales (rozbúza), az árpa és a rozs. A takarmányborsó kalászos-gabona keverékével történő termelésének számos előnye van. Így a minőséget illetően mindenképp előtérbe kell helyezni a kiegyensúlyozott tápot biztosítunk, ami egyidejűleg tartalmaz fehérje- és szénhidrát-elemet, csökkenti a borsó megdőlését és jelentősen megnöveli a takarmány hozamát.



A vetés módja - Az őszi takarmányborsót 12,5 cm sortávolságra búzavetőgéppel vetik, a vetésmélység pedig 4-5 cm. A vetésmélységnek azonosnak kell lennie, hogy egyöntetű legyen a kelés, ezzel együtt pedig a borsóvetés beérése is. A vetést követően tanácsos a hengerelés, ami rendkívül kedvezően hat a növények kelésének gyorsaságára és egyenletességére. Átnedvesedett vetési réteg és esős ősz esetén ki kell hagyni a hengerelést.

A borsó kártevői

Borsózsizsik - *Bruchus pisorum* L.

A borsózsizsik rendszeres velejárója a borsóvetéseknek. Kifejzettebb támadás esetén 50%-kal is csökkentheti a terméshozamot, a mag csíráképességét pedig akár 75%-kal.

Az imágó a raktárakban a borsómagban, a természetben pedig vagy a szármaradványok alatt, vagy a fák kérge alatt telet át. Évente egy nemzedéket hoz létre. A nőtény az alig kialakult hüvelyekre rakja le a tojásokat, leggyakrabban egyesével vagy párosával, kettesével. A lárva befúrja magát a hüvelybe és a maggal táplálkozva ott tölti el teljes fejlődési szakaszát. Gyakran károsítja a csírát is, ennek következtében veszik a mag csíráképessége. A zsizsikes borsómag alkalmatlan emberi táplálékként vagy állat-takarmányként való felhasználásra.

Védekezés - A károsított szemek megsemmisítése céljából leszántani a szármaradványokat, kerülni kell a borsótermelést erdők, gyümölcsösök és raktárak közelében. Ha felmerül annak gyanúja, hogy a borsó-vetőmagban zsizsik található, a betárolt terményt gázosítással kell zsizsikteleníteni.

Vegyszeres kezelésre akkor van szükség, ha rovarfogóval történő 25 csapást követően 2-3 imágó jelenlétét állapítjuk meg, ami leggyakrabban abban az időszakban történik, amikor a borsó virágainak 10%-a kinyílt. Enyhébb támadás esetén csak a parcella széleit kell permetezni, amivel megakadályozható a fertőzés átterjedése a többi részre, s ilyen esetben csökkentett rovarölő-szer adagot kell alkalmazni.

Levéltetvek - Aphididae

Mint nyári gazdanövény, a borsó rendkívül alkalmas és ideális feltételt nyújt néhány tetűfajta táplálására (fekete répalevél tetű, zöld borsótetű, stb.). Az év folyamán a levéltetvek számos, gyakran több mint tíz nemzedéket hoznak. Táplálkozásukkal, szívogatásukkal közvetlen és közvetett károkat okozhatnak.



Levéltetvek - Aphididae



Táplálkozás borsó zsizsik lárvák



Ascochyta - egyik tünete a pod



Ascochyta - tünete a fa és a levelek



Borsó-lisztharmat-*Erysiphe pisi*



Borsó-peronoszpóra - *Peronospora viciae*

Fénykép:
Dalibor Živanov i Filip Franeta

A vetést tanácsos rendszeresen ellenőrizni, elsősorban a parcella szélit megvizsgálni, ahol a levéltetvek leggyakrabban elsőként észlelhetők, hogy idejében felfedjék a kártevőt.

A levéltetvek erőteljes támadása és a növénynedvek kiszívása következtében megállhat a hüvelyképződés, aminek termés-csökkenés a következménye. Amennyiben a levéltetvek a virágzás és a hüvelyképződés előtt jelennek meg, a borsó hozamát akár több mint 60%-kal is csökkenthetik. A tetvek közvetett károkat is okoznak, ugyanis táplálkozás közben, mint a vírusok vektorai, a fertőzött növényekről átviszik a vírus-betegséget az egészséges növényekre.

Védekezés - Az egyik legjelentősebb agrotechnikai művelet, amit a kártevők népségének ellenőrzés alatt tartása céljából végeznek, a gyomirtás. Ugyanis a gyomnövények ideális helyet biztosítanak a tetvek tömeges szaporodásához. A levéltetvek tömeges támadása elkerülése érdekében a borsó vetését tanácsos a vetési idő korábbi vagy későbbi szakaszában végezni. Borsót nem tanácsos lucernások és here-táblák közelében vetni.

A levéltetvek népségére úgyszintén kihatnak a különböző rovarcsoportokba tartozó természetes ellenségeik is. Ezeket parazitoidokra és predátorokra oszthatjuk. A levéltetvek legismertebb parazitoidjai a Braconidae, a Hymenoptera családkba tartozó különleges fajok, melyek csak ezzel a rovarcsoporttal (*Aphididae*) táplálkoznak fejlődésük során. A parazitoid darazsak leggyakrabban előforduló fajtái, amelyek a levéltetvet, *A.pisum*, gazdaként használják, a következők: *Aphidius ervi* Hal., *A. eadyi* Starý, *A. picipes* Nees és *Praon Mack*, melyek közül az *A. ervi* a legnépesebb faj.

A borsóvetések ellenőrzése során figyelmet kell fordítani a természetes ellenségek fajtáira és azok elterjedtségére, mert népségüktől függ, hogy elhagyható-e a vegyszeres kezelés a kártevők megsemmisítése céljából.

A borsóval bevetett parcellák szegélyeinek permetezésével csökken a tetvek terjedésének lehetősége, de csökken a rovarölő szer használata is. A levéltetvek elleni védekezésre malation, timetoksam, dihlorvos, zipermetrin, dimetroat, stb. alapú rovarölő-szer használható.

Borsótripsz - *Kakothrips robustus* Uzel.

A borsótripsz májusban és júniusban, lárva-állapotban, leggyakrabban a növény hajtásait, a bimbókat, a virágokat és a hüvelyeket károsítja, és a generatív szervek deformációját váltja ki. A júniusi meleg idő kedvezően hat a borsótripsz szaporodására, míg az ebben az időszakban jelentkező kiadós eső és a hűvös időjárás csökkenti a kártevő népségét.

Csipkézőbarkó - *Sitona* spp.

A csipkézőbarkó a fedelesszárnyúak rendjébe tartozó oligofág rovar, ami a hüvelyesek családjába tartozó növényekkel táplálkozik. A földben élő lárvák károsítanak, ugyanis a növény gyökerével és a gyökérgumókkal táplálkoznak, míg az imágó a borsó leveleit fogyasztja. Meleg és száraz időben történő erős támadáskor, jelennek meg leggyakrabban a csipkézőbarkók, a teljes lombzatot megrágják, s különösen a kelő-félben lévő vetések és a fiatal növényekkel borított területek veszélyeztetettek. A csipkézőbarkó elleni vegyszeres védekezés különböző piretroidok alkalmazásával történik.

Aknázó legyek - *Liriomyza* spp. и *Chromatomyia* spp.

Az aknázó legyek lárvá állapotban károsítanak. A lárvák a levelek sejtszövetével táplálkoznak, de nem sértik meg a kutikulát. A sejtszövetből üregeket vájnak ki, amelyek elhalnak és barna színűek lesznek. A leveleken látható ún. "aknák" az aknázó legyek károsítására utalnak.

Borsó-gubacsszúnyog - *Contarinia pisi* (Winnertz)

A borsó-gubacsszúnyog olyan szúnyogfajta, ami a hüvelyes növényeket támadja és károsítja. Csak lárvá-állapotban káros, amikor a virágbimbókkal táplálkozik, amelyek később lehullnak vagy elkorcsosodott hüvelyek fejlődnek ki belőlük. Ez a szúnyogfajta hazánkban ritkán jelentkezik nagyobb népességben.

A borsó betegségei

A borsó aszkohítás foltossága - Kórokozó: *Ascochyta* spp.

Az antraknózis bonyolult betegség, amit három gomba vált ki: az *Ascochyta pisi* Lib., az *Ascochyta pinodes* (Berk. és Blox.) Jones (telemorf: *Mycosphaerella pinodes* (Berk. és Blox.) és az *Ascochyta pinodella* (sin. *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (Lk. Jones) Boerema). Ezek között a gombák között az *A. pinodes* a legveszélyesebb, ami 50-75%-os terméseszkendést okozhat.

Az antraknózist nálunk mind a takarmány, mind az étkezési borsó legjelentősebb kórokozói közé sorolják. A betegség tünetei a levélen, a száron, a hüvelyen és a magon jelentkeznek. A jellegzetes tünetek a hüvelyeken 1 cm-ig terjedő átmérőjű sötétbarna foltok formájában jelentkeznek, melyek keretében található a szöveteket roncsoló gomba-micélium. A micélium mélyebbre hatol a növényben és a kórokozó a magot is fertőzi. A fertőzött mag veszít csíráképességéből és

használhatatlanná válik. A fertőzött magvából beteg csírák képződnek, amelyek gyorsan elhalnak.

Védekezés - Fémzárolt, fajtaazonos, betegségekkel szemben ellenálló vetőmag használata, a három éves vetésforgó betartása, a növénymaradványok leszántása, a mag gombaölő szerrel történő fertőtlenítése, a vetési idő megváltoztatása - ezek az alapvető követelmények a betegség megfékezésében, illetve az ellene való védekezésben. Szerbiában a cirám hatóanyagú növényvédő szerek vannak bejegyezve. A gombaölő-szereket a növényen megjelenő első tünetek észlelésétől tanácsos alkalmazni.

Ennek a gombának a legrombolóbb ellenlábasa a *Chaetomium globosum* Kunze faj, ugyanis ennek applikálásával 70%-kal csökken az *Ascochyta pisi* csíráképes piknospóráinak száma. A takarmányborsó organikus gazdálkodásban történő termelésében egyre gyakrabban emlegetett ugyancsak egyik védekezési mód a borsó kalászos-gabonákkal együtt történő termelése. Takarmányborsó és zab 50:50 arányú társított vetésével 19-45%-kal csökkenthető a betegség intenzitása.

Borsó-lisztharmat - *Прозуроковач Erysiphe pisi* DC.

Mérsékelt éghajlati viszonyok közepette és azokban a körzetekben jelentkező parazita, ahol a borsó nyáron érke be. A hideg és nedves éjszakákkal kísért 20°C optimális nappali hőmérséklet kedvező feltételt teremt a kórokozók fejlődésének. Kedvező agroökológiai viszonyokban a borsó-lisztharmat 25-50%-os termésnövekedést okozhat.

A fertőzött sejtszövet felületén fehéres színű laza gombatelep alakul ki, ami kezdetben a növény egyes részeire terjed ki, majd minden földfeletti részén eluralkodik. A gombatelep alatti szövet színe a bíbortól a teljesen sötétig változik, miközben megsemmisül. A tenyészidő vége felé a növény fertőzött részein kerek kleisztotéciumok alakulnak ki. Az *Erysiphe pisi* a növényi maradványokon a kleisztotéciumok, vagy pedig a fertőzött növényeken a gombatelepek révén marad fenn. Védekezés - A borsó-lisztharmat károsítása ellen fémzárolt vetőmag használatával, ellenálló fajták termelésével, vetésforgóval, a borsó korábbi vetésével és a gyomnövények megsemmisítésével védekezhetünk. Szerbiában nincs hivatalosan bejegyezve e növényi betegség elleni gombaölő szer, de a védekezésben alkalmazhatók a tebukonazol, propikonazol és más hatóanyagú növényvédő szerek. A gombaölő szerekkel történő vegyszeres védekezést akkor kell kezdeni, amikor az egyes növények fertőzöttségi szintje még 5%-nál alacsonyabb.

Borsó-peronoszpóra - *Peronospora viciae* (Berk.) Casp. f.sp.*pisi* Sydow

A peronoszpóra a hűvösebb körzetekben jelentkezik, ahol a borsót takarmányként történő felhasználásra és vetőmagnak termelik. Az élőködők 30-50%-os termés-csökkenést okozhatnak. A peronoszpóra tünetei a borsón lehetnek szisztemikusak és lokálisak. A szisztemikus fertőzés fertőzött vetőmag használatával alakul ki. A fertőzött csírák korcsosak, deformáltak, klorózisosak és micéliummal fedettek. Az elsődleges fertőzés forrásai az oospórák, amelyek a földben 10-15 évig is életképesek maradnak. A másodlagos fertőzés a tenyészidő során a konídiumok által történik, melyek lokálisan esőcseppekkel, vagy nagyobb távolságokra a légáramlással terjednek. A helyi jellegű fertőzés a levél erezetével szegélyezett klorózisos foltok formájában jelentkezik. Az erősebb támadás következtében a fertőzés kiterjedhet a levélnyelekre, a szárra és a kacscakra, a betegség végkimenetele pedig a növény teljes elszáradása lehet. A kiadós harmat serkenti a sporulációt, míg az eső lemossa a növényekről a spórákat. A fertőzés a növekedési szintet is károsíthatja. A fertőzés erős intenzitása eredményeként, amikor a teljes növényt sűrű micéliumréteg borítja, hozam és minőségvesztés jelentkezik. Amikor többé már nincs kedvező feltétel a kórokozó fejlődésére, általában a borsóhüvelyeken képződnek az oospórák.

Védekezés - A peronoszpóra ellen fémzárolt vetőmag használatával, ellenálló fajták termelésével, a növényzet jobb szellőztetése céljából szélesebb sortávolságra vetéssel, a vetésgörgő betartásával lehet védekezni, és kerülni kell a késő őszi vetést. A vetőmag gombaölő-szerrel történő csávázása is a védekezés, illetve a megelőző intézkedések sorába tartozik. A növény-egészségügyi intézkedések, mint amilyen a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése és leszántása, szintén hozzájárulnak, hogy a következő évre csökkenjen az inokulum. Gombaölő-szerekkel történő permetezést csak szükség esetén kell alkalmazni, mert fennáll a rezisztencia kialakulása a kórokozók népességén belül. Szerbiában nincsenek hivatalosan bejegyzett gombaölő-szerek e betegség ellen, de védekezésre alkalmazhatók a metalaxil, a mankozeb, a propineb hatóanyagú növényvédő szerek.

Borsórozsdá -Kórokozója az *Uromyces pisi* (Pers.) Wint. és az *U. viciae-fabae* (Pers.) J.Schröt (sin. *Uromyces fabae* Pers. de Bary)

A borsón jelentkező borsórozsdá, különösen a meleg és nedves éghajlatú körzetekben, az 1980-as években vált jelentős kórokozóvá. A borsórozsdá kórokozója az *Uromyces viciae-fabae* (sin. *U.fabae*) (Pers.) J. Schröt és az *U. pisi* gomba (Pers.) Wint.

Hazánkban gyakori növényi betegség a borsórozsdá. Kedvező években akár 30 %-os terméscsökkenést is okozhat. Legnagyobb károk a vetőmag-borsón keletkeznek, mivel a növény késő tavasszal kerül betakarításra. A növénynek minden föld feletti részén jelentkeznek a fertőzés tünetei. Az első uredosorusok a 10-20 cm magasságú növény alsó levelein figyelhetők meg. A későbbiek során rozsdaszínű porszerű tömeg alakjában megjelennek az uredospóra jellegzetes tünetei. A fertőzött levél szárad, majd lehull, míg a hüvelyek lemaradnak a fejlődésben, magok pedig nem képződnek.

A kórokozó a növényi maradványokban teleutospórák, a kutyatej rizómáin pedig micélium formájában telel át.

Védekezés - Ellenálló fajták termelése, a növényi maradványok leszántása, a gyomnövényeknek, mint másodlagos gazdanövényeknek a megsemmisítése, a köztes gazdanövény eltávolítása, vetésforgó. A betegség első tüneteinek megjelenésekor tanácsos nyomban gombaölő-szeres kezelést végezni. Szerbiában nincsenek hivatalosan bejegyzett gombaölő-szerek e betegség ellen, de szükség esetén ajánlható a difenokonazol és hasonló hatóanyagú gombaölő-szerek alkalmazása.

Gyomirtás - Az első gyomirtó-szeres kezelést, pedimentalin hatóanyagú herbicidekkel a vetés után és a növények meg a gyomnövények kelését megelőzően kellene elvégezni. Ha a későbbiek során szükség mutatkozik a keskenylevelű és a széleslevelű gyomnövények kiegészítő vegyszeres gyomirtásra, a keskenylevelű gyomok megsemmisítésére a kletodim vagy a fluazitop-p-butula hatóanyagú, míg a széles-levelű gyomnövények irtására imazamox és bentazom hatóanyagú szereket



lehet alkalmazni. A nem kívánt hibák elkerülése érdekében, mielőtt bármilyen gyomirtó-szert is alkalmazna a gazda, ajánlatos kikérni a szakemberek tanácsát.

A takarmányborsó betakarítása

A betakarítás időpontja a felhasználás céljától függ. Amennyiben az őszi takarmányborsót zöldtakarmány nyerése céljából termelik, a teljes virágzás és az első hüvelyek megjelenése fejlettségi szakaszában kell betakarítani. Ha az őszi takarmányborsót tiszta vetésben vagy kalászos-gabonákkal kevert vetésben tejelő szarvasmarhák számára készített szenázsként hasznosítják, a betakarítást a teljes butonizációban és a virágzás kezdetén kell kaszálni, amikor a legtöbb fehérjét tartalmazza a növény. Hízó-marhák takarmányozására teljes mértékben igazolt a valamivel későbbi időpontban történő betakarítás, ami a borsó virágzási idejének derekától a teljes virágzásig, de a kalászos-gabonák kalászolása előtt történik, mivel így több és kielégítő minőségű takarmányborsót nyerünk. Az őszi takarmányborsó-fajták stabil, hektáronként 45-55 t zöldtakarmányt, illetve 9-11 t 20% körüli nyersfehérje-tartalmú szénát biztosítanak.

Amennyiben az őszi takarmányborsó betakarítása optimális időben történik, Szerbia átlagos agroökológiai viszonyai közepette ugyanazon a parcellán még 60 t, zöldtakarmányként hasznosítható szudánfű vagy takarmánycirok termelhető meg. Ily módon 1 ha területen 120 t zöldtakarmány termelhető meg. Az ilyen termelési modell alkalmazásával az állattenyésztésben jelentősen csökken a



takarmányozási költség, de a szélsőségesen száraz évek döntően befolyásolják a két vetéssel történő takarmánytermelés stabilitását.

A takarmányborsó aratása

A takarmányborsó termesztési technológiájában az aratás a legbonyolultabb agrotechnikai művelet. A betakarítási veszteségek minél alacsonyabb szintre csökkentése érdekében szem előtt kell tartani a vetés állapotát, az aratás idején uralkodó időjárási viszonyokat, a kombájn beállítását és magának az aratásnak a pillanatát.

Akkor a legkisebbek a veszteségek ha az aratás a mag optimális nedvességtartalmának megfelelő időpontban történik. Az őszi takarmányborsó viszonylag gyorsan beérik, s miközben a mag nedvességtartalma 40 % körül mozog, a növényen még mindig található zöld levelek. Ettől a ponttól rohamosan csökken a nedvességtartalom és nagyon gyorsan 15-17%-ra esik, amit optimálisnak tartanak az aratás megkezdésére. Akkor végezhető minőséges gépi betakarítás, amikor a borsó legmagasabb nedvességtartalma 18%. Amennyiben az aratásra később, nagyon alacsony szemnedvességgel (13% alatt) kerül sor, nagyobb a szemvesztés, ami a kombájn rotációs részei okozta törött mag formájában jelentkezik.

A borsó cséplése, a szója aratásához hasonló átalakítással, búzakeréknél történik. A vágóasztal beállítása külön figyelmet igényel, ugyanis a vágási magasságot a talaj felszínétől 5 cm-re kell beállítani, mert ha magasabban történik a vágás, az alsó ízközök hüvelyei a növényen maradnak, a keréknyomokban lévő növények meg kicsépeletlenek lesznek. Másrészt viszont alacsonyabban történő vágással a növényvel együtt bizonyos mennyiségű föld kerül a kombájnba. A megdőlő vetések aratásához száremelőt kell szerelni a vágóasztalra, hogy minden ledőlő növény betakarításra kerüljön. A motolla fordulatszámát szabályozni, azaz csökkenteni kell, hogy az minél kisebb mértékben sértse meg a hüvelyeket és a szemszóródás is minél kisebb legyen. A motolla fordulatszáma alig valamivel kell nagyobb lennie a kombájn haladási sebességénél, ami általában 3,0-3,6 km/ó sebességet jelent, míg optimális viszonyok közepette (kevésbé kifejezett a megdőlés és kisebb mértékű a gyomosodás) 5-6 km/ó. A mag törésének elkerülése céljából a terelőcsigának kisebb fordulatszámmal kell működnie és a dob meg dobkosár közötti nyílást is növelni kell. A dob kerületi sebessége 12-15 m/s között mozog (a fordulatszám percenként megközelítőleg 500-550). A dob és a dobkosár közötti bemenő nyílásnak 15-20, a kimenőnek pedig 8-10 mm-nek kell lennie. A

rosták beállítása az 1000 mag tömege alapján történik. Nagyon fontos a légáram erőssége, amit úgy állítanak be, hogy a törekekkel és a pelyvával együtt ne fújja ki a csenevész magokat is. A beállítás a csenevész magok súlyától függ.

Aratáskor a megdőlt növények felszedése körül jelentkeznek a legnagyobb gondok, amikor a vágóasztal a növény felemelésével több tisztálanságot is felemel, továbbá az egyenetlen érés következtében és a kései gyomnövények megjelenésével, amelyek nehezítik a betakarítást. Az aratási időben jelentkező kedvezőtlen időjárási viszonyok (nagy mennyiségű csapadék, szél, magas hőmérsékletek) jelentős mértékben növelik a magvak mechanikus sérülését, növekszik gombás parazitákkal fertőzöttségének százaléka, a hüvelyek kiperegnek és a szem elszóródik. Mindez a borsómag mennyiségének és minőségének csökkenését okozza. Mindössze három napos késés a borsó aratásában 30 %-os szemvesztést okozhat.

Nagyon fontos megjegyezni, hogy az őszi takarmányborsó aratása 7-10 nappal az árpa betakarítása előtt történik, ami a gazda számára lehetővé teszi a lépcsőzetes betakarítást: legelőször a borsó, majd az árpa, végül pedig a búza aratása történik.

Agroökológiai viszonyaink közepette az őszi takarmányborsó maghozama, fajtától és a termelési feltételektől függően, 4-6 t/ha.

Aratás után a borsót meg kell tisztítani a hulladéktól és 13%-os mágnességre szárítani. A hosszabb ideig tárolásra kerülő borsót a borsószizsik megjelenésének megakadályozása céljából gázosítással szükséges kezelni.



A TAKARMÁNYBORSÓ FELHASZNÁLÁSA

A takarmányborsó magas fehérjetartalmú kultúrnövény, ami takarmány céljára termelve különböző módon használható fel: zöldtakarmányként, szénaként, szenázként, silóként, szárításra és száraz szemtermésként.

Zöldtakarmány - A takarmányborsó a legkisebb veszteséggel megtermelhető, legolcsóbb zöldtakarmány. Zöldtakarmányként, különösen ha nagyobb mennyiségről van szó, nem lehet huzamosabb ideig megőrizni, ami jelentős mértékben lerövidíti a felhasználás időtartamát. A zöldtakarmány hozama és takarmányozási értéke nagyban függ a betakarítás időpontjától. A szárazanyag és a fehérje-felhalmozódás a hüvelyképződés és a szemtelítődés szakaszában a legintenzívebb. A borsó akkor éri el a zöldtakarmány mennyiségének és a fehérjék maximális hozamát, amikor a növény középső részén elhelyezkedő hüvelyekben folyamatban van a szemtelítődés, miközben az alsóbb szinteken található hüvelyek sárgulni kezdenek, a csúcson elhelyezkedőkben pedig kezdődik a szemtelítődés.

Széna - A takarmányborsó, amennyiben korábban, a szemtelítődés kezdete előtt kerül betakarításra, alkalmas szénakészítésre. A megdőlés elkerülése és a kiegyensúlyozott takarmány előállítás érdekében a takarmányborsót nagyobb szárazanyag-tartalmú kalászos-gabonákkal kevert vetésben kell termelni, így kedvezőbb feltétel alakul ki a szárításra. Eben az esetben a betakarítás a virágzás derekától a teljes virágzásig húzódó szakaszban, de a kalászos-gabonák kalászolása előtt történik. A tömegtakarmányok más konzerválási módjához viszonyítva a takarmányborsóból ritkán készül széna. Mivel a legváltozatosabb vegyi összetételű és takarmányozási értékű takarmánynövényről van szó, az időjárási viszonyok jelentős veszteségeket okozhatnak mind a takarmány mennyiségében, mind pedig minőségében. A takarmányborsó szárításában a magas nedvességtartalom jelenti a legnagyobb gondot, ugyanis szénakészítésre 6-8 napra van szükség. Ezen felül agroökológiai viszonyaink közepette jelentős akadályokat jelentenek a takarmányborsó kaszálásának idején, a május folyamán jelentkező gyakori esők.

Bizonyos esetekben szükség mutatkozik a zöldtömeg dehidráálására, így borsólisztet nyerünk, aminek minősége nem marad el a lucernaliszt minőségétől.

Siló - A tiszta vetésben termesztett takarmányborsó, mindenek előtt alacsony cukortartalma és magas puffer-képessége miatt nem alkalmas silótakarmány-készítésre, ami pótolható a borsó kalászos gabonákkal történő kevert



vetésével. A minél nagyobb szárazanyag-tartalom elérése céljából a silózásra akkor kerül sor, amikor a borsón megtörtént a hüvelyképződés kétharmada, a gabonák pedig nagyban kalásznak. A takarmányborsó silózsása különböző vegyi tartósítószeres és szénhidrátokban gazdag takarmányok hozzáadásával történik. A nátrium-metabiszulfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), friss savó és kukoricadara hozzáadásával készített zöldborsó-silót mintegy 10 % nyersfehérje mellett 4,5-5,0 pH érték jellemzi, ami kedvező megoldást jelent a takarmányborsó takarmányozási értékének megőrzéséhez a felhasználás időpontjáig.

Száraz mag - A takarmányborsó termelésének egyik legnagyobb előnye más egyéves takarmánynövényekhez viszonyítva, hogy rendkívül alacsony a mag antinutritív-anyag tartalma, ami lehetővé teszi a mag előzetes hőkezelés nélküli felhasználását közvetlenül aratás után, ami a gazdaságokat függetleníti a feldolgozóipartól.

A borsó a növényi eredetű fehérjék gazdag forrása (23-27%) és az állattenyésztés szükségletére jelentős mértékben pótolja a növényi eredetű fehérjék hiányát. A mag emészthetősége rendkívül magas, így a borsót a legjobban emészthető szemestakarmányok közé sorolják. A borsómag gazdag metioninban, ami az állatok takarmányában egyike a legfontosabb aminosavaknak, magas a lizin-tartalma is, ami a takarmányborsónak külön nutritív értéket kölcsönöz. A töménytakarmányokban a darált borsómag különböző arányokban vehet részt, ami a háziállatok fajtájától és kategóriájától függ. A tojótyúk takarmányába 15%, a malacok takarmányába legfeljebb 15 %, míg a hízósertések takarmányába 30%-ig adagolható, a hízó-marhák napi takarmányadagjába 2,0-2,5 kg, a fejőstehenek napi takarmányadagjába pedig 3,5-4,0 kg takarmányborsó keverhető.



FÖLDMŰVELÉSI ÉS KONYHAKERTÉSZETI
INTÉZET

Makszim Gorkij u. 30
21000 Újvidék - Szerbia
Tel: +381 21 4898 372
Fax: +381 21 4898 377
www.nsseme.com



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
BIOLÓGIAI KUTATÓKÖZPONTJA

Temesvári krt. 62
6726 Szeged - Hungary
Tel: +36 62 599 600
Fax: +36 62 433 188