

**Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem
Kertészeti Kar**

Szántóföldi növénytermesztéstan

**Szerkesztette:
Dr. Radics László**

**Írták:
Dr. Borsos János
Pusztai Péter
Dr. Radics László
Dr. Szemán László
Tomposné L. Veneta**

**Lektorálta:
Dr. Bernáth Jenő egyetemi tanár
Dr. Szabó Miklós egyetemi tanár**

**Hallgatói véleményező:
Székuthy Katalin V. évf. e. hallgató**

**Budapest
1994**

TARTALOM

FÖLDMŰVELÉSTAN

A mezőgazdasági növények növekedési és fejlődési feltételei

- A fény szerepe
- A hőgazdálkodás
- A növények vízgazdálkodása
- A talaj vízgazdálkodása
- A talaj tápanyag-gazdálkodása
- A talaj termékenység

Trágyázás

- A trágya érvényesülését befolyásoló tényezők
- A trágyák csoportosítása

Talajművelés

- A talajművelés jelentősége
- A talajművelés célja
- A talajművelés műveletei
- Talajművelési eljárások és eszközök
- Talajművelési módok
- Talajművelési rendszerek

Vetésforgó és vetésváltás

- A vetésforgó
- A vetésváltás
- A monokultúra

RÉSZLETES NÖVÉNYTERMESZTÉS

Gabonafélék

- A gabonafélék biológiája

Búza

- A fontosabb fajok, változatok és ökotípusok
- Biológiai jellemzés
- Nemesítés, fajtaváltás és a fajták csoportosítása
- Éghajlat és talajigény
- Területkiválasztás, növénytársítás és vetésváltás
- Tápanyagigény és trágyázás
- Talajelőkészítés
- Vetés
- Ápolás és vegyszeres gyomirtás
- Betakarítás és tárolás

Rozs

- Biológiai jellemzés
- Éghajlat és talajigény, vetésváltás
- Trágyázás
- Talajelőkészítés
- Vetés
- Növényápolás
- Betakarítás és tárolás

Triticale

- Származása és biológiai jellemzése
- Éghajlat és talajigény
- Agrotechnika
- Tápanyagigény és trágyázás

- Talajelőkészítés

Vetés

Ápolás

Betakarítás és tárolás

Árpa

Rendszertan és biológiai jellemzés

Az őszi árpa termesztése

- Éghajlat, talajigény és vetésváltás
- Tápanyagigény és trágyázás
- Talajelőkészítés
- Vetés
- Ápolás és gyomirtás
- Betakarítás

A tavaszi árpa termesztése

- Éghajlat, talajigény és vetésváltás
- Tápanyagigény és trágyázás
- Talajelőkészítés
- Vetés
- Növényápolás és gyomirtás
- Betakarítás és tárolás

Zab

- Rendszertan és biológiai jellemzés
- Éghajlat és talajigény, vetésváltás
- Tápanyagellátás és trágyázás
- Talajelőkészítés
- Vetés
- Növényápolás
- Betakarítás és tárolás

Rizs

- Biológiai jellemzés
- Éghajlat- és talajigény
- Vetésváltás
- Tápanyagellátás és trágyázás
- Talajelőkészítés
- Vetés
- Ápolás és gyomirtás
- Betakarítás

Kukorica

- Származás, rendszertan és biológiai jellemzés
- A kukoricaváltozatok gyakorlati csoportosítása
- A kukoricák gazdasági csoportosítása és a különféle hibridkukoricák jellemzése
- A hibridkukoricák jellemzése és a nemesítési célok
- A hibridkukoricák tenyésztő szerinti csoportosítása és az államilag minősített hibridkukoricák
- A fajtamegválasztás fontosabb irányelvei
- Éghajlat és talajigény
- Terület kiválasztás, növénytársítás és vetésváltás
- Tápanyagigény és trágyázás
- Talaj-előkészítés
- Vetés
- Növényápolás, vegyszeres gyomirtás és öntözés

Betakarítás és tárolás
A hibridkukorica-vetőmag termesztése

Takarmánycirkok

Származása, jelentősége
Biológiai jellemzés
Éghajlat- és talajigényük, vetésváltás
Tápanyagellátás és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés
Ápolás
Betakarítás

Gyökér és gumós növények

Burgonya

Származása, elterjedése, rendszertani helye és biológiai jellemzése
A burgonyafajták csoportosítása és a nemesítési irányelvek
Éghajlat és talajigény, vetésváltás
Talajigény
Vetésváltás
Tápanyagigény és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetőgumó előkészítés
Ültetés és az ültetési módok
A vetőgumó mennyisége.
Növényápolás, vegyszeres gyomirtás és öntözés
Betakarítás és tárolás
A vetőburgonya termesztése

Csicsóka

Rendszertani helye és biológiai jellemzése
Éghajlat és talaj igény, vetésváltás
Tápanyagellátás és trágyázás
Talajelőkészítés
Ültetés
Ápolás
Betakarítás és tárolás

Cukorrépa

Származása, rendszertani helye és biológiai jellemzése
A cukorrépa-típusok és a nemesítési irányelvek
Éghajlat és talajigény, vetésváltás
Tápanyagigény és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés
Növényápolás, vegyszeres gyomirtás és öntözés
Betakarítás

Takarmányrépa

A takarmányrépák csoportosítása és a minősített fajták
Éghajlat, talajigény és vetésváltás
Tápanyagellátás és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés
Ápolás
Betakarítás és tárolás

Hüvelyesek

Szója

Rendszertan és biológiai jellemzés
Éghajlat és talajigény, vetésváltás
Tápanyagellátás és trágyázás
Talaj-előkészítés
Vetés
Ápolás és vegyszeres gyomirtás
Betakarítás és tárolás

Lencse

Biológiai jellemzés és a magnagyság szerinti csoportosítás
Éghajlat- és talajigény, vetésváltás
Tápanyagellátás és trágyázás
Talaj-előkészítés
Vetés
Ápolás és gyomirtás
Betakarítás és tárolás

Lóbab

Rendszertan és biológiai jellemzés
Éghajlat és talajigény, vetésváltás
Tápanyagellátás és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés
Ápolás és gyomirtás
Betakarítás és tárolás

Csillagfürt

Rendszertan és biológiai jellemzés
Fajtamegválasztás
Éghajlat, talajigény és vetésváltás
Tápanyagellátás és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés
Ápolás és gyomirtás
Betakarítás és tárolás

Rostlen és olajlen

Rendszertani helyük és biológiai jellemzésük
Éghajlat és talajigény, vetésváltás
Tápanyagigény és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés
Ápolás és gyomirtás
Betakarítás és tárolás

Kender

Rendszertani helye és biológiai jellemzése
Éghajlat, talajigény és vetésváltás
Tápanyagigény és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés
Ápolás és gyomirtás
Betakarítás és tárolás

Dohány

Jellemzése
Fajták
A dohány egyedfejlődése és környezeti igényei

Tápanyagigény és trágyázás
Palántanevelés
Talajelőkészítés, palántaültetés
Növényápolás, növényvédelem
Törés, szárítás

Szálás takarmányok

Pillangós virágú szálás takarmányok

Lucerna

Származás, rendszertan
Biológiai jellemzés
Éghajlat és talajigény
Terület megválasztás, növénytársítás és vetésváltás
Tápanyagigény és trágyázás
Talajelőkészítés
Telepítés és a telepítési módok
Vetés és a vetésmódok
Ápolás, ápolási módok és az öntözés
Betakarítás és tartósítás

Vöröshere

Rendszertana, elterjedése és biológiai jellemzése
Éghajlat és talajigény, vetésváltás
Tápanyagigény és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés
Ápolás és gyomirtás
Betakarítás
Magtermesztés

Kisebb jelentőségű pillangós virágú szálás takarmánynövények

Baltacim

Rendszertani helye és biológiai jellemzése
Éghajlat, talajigény és vetésváltás
Trágyázás és talajelőkészítés
Vetés
Ápolás
Betakarítás

Somkóró

Rendszertan és biológiai jellemzés
Éghajlat, talajigény és vetésváltás

Trágyázás és talajelőkészítés
Vetés
Ápolás
Betakarítás

Bíborhere

Rendszertan és biológiai jellemzés
Éghajlat, talajigény és vetésváltás
Tápanyagigény és trágyázás
Talajelőkészítés
Vetés és ápolás
Betakarítás

Szarvaskerep

Rendszertan és biológiai jellemzés
Éghajlat, talajigény és vetésváltás
Trágyázás és talajelőkészítés
Vetés
Ápolás
Betakarítás

Keveréktakarmányok

Őszi keveréktakarmányok

A szőszösbükkönyös keverékek
A pannonbükkönyös keverékek
Őszi borsós-keverékek
Egyéb őszi vetésű keveréktakarmányok

Tavaszi keveréktakarmányok

Zabosbükköny
Zabos-borsós napraforgó

Egynyári, nem pillangós szálás takarmányok

Kukoricacsalamádé
Borsós csalamádé
Borsós napraforgó és a napraforgócsalamádé
Napraforgócsalamádé

Gyeptermesztési ismeretek

A gyepek területi megoszlása
A gyepek növényzete
A gyepek telepítése
A gyepek termesztése
A legeltetés tervezése
Szénakészítés

FÖLDMŰVELÉSTAN

A mezőgazdasági növények növekedési és fejlődési feltételei

A környezet bonyolult komplexumot képez, amelynek tényezői négy csoportba oszthatók.

- I. Éghajlati (klimatikus) tényezők: a fény, a hő a levegő mozgása (szél), valamint a víz. A hő, a levegő és a víz egyben talajtényezők is.
- II. Talaj- (edafikus) tényezők: a talaj fizikai, kémiai és biológiai sajátosságai.
- III. Földfelszíni (geografikus) tényezők: az abszolút és relatív magasság, a kitettség (expozíció) és a meredekség (a lejtő hajlásszöge).
- IV. Élő környezeti (biotikus) tényezők: az ember, a növényzet és az állatvilág hatása a növényekre.

A felsorolt sokféle tényező közül a növénytermesztés szempontjából a legfontosabb és nélkülözhetetlen tényezők: a fény, a hő, a levegő, a víz és a táplálóanyagok. E tényezők közül a fényt, a hőt és a levegőt nevezik kozmikus tényezőnek, a vizet és a táplálóanyagokat tellurikus (földi) tényezőnek.

A felsoroltak közül legállandóbb tényező a levegő, a legváltozóbb a víz. Periodikus tényezők a fény és a hő.

Közvetlenül hatnak a növényekre a fény, a hő és a levegő. Közvetve (a talajon keresztül) hatnak a víz és a táplálóanyagok. Ez utóbbi növénytermesztési szempontból döntő fontosságú, mert agrotechnikai eljárásokkal szabályozható a talaj víz- és tápanyag-gazdálkodása, ezzel befolyásolható a növény növekedése és fejlődése.

A legkevésbé befolyásolható tényezők a fény, a hő és a levegő. Ez azonban nem jelentheti azt, hogy tehetetlenek vagyunk. A mezőgazdaságban alkalmazkodni kell ezekhez a tényezőkhöz, egyrészt a nemesítéssel, amelynek révén a kultúrnövényekben olyan tulajdonságok fejleszthetők ki, hogy az adott fényt és a hőt képesek jól kihasználni. Másrészt az agrotechnikával kedvezően szabályozhatók a fény- és hőviszonyok, pl. a ritkább sortávolság, az észak-déli irányú növény sorok, a talaj lazítása, esetenként tömörítése, a szerves trágyázás stb.

A környezet átalakítására, illetve kedvező befolyásolására korunkban egyre nagyobbak a lehetőségek. Ezért a környezeti tényezők közül a legfontosabb az ember, aki módosítani képes környezetének számos tényezőjét, ha azokat alaposan megismeri.

A fény szerepe

A környezeti tényezők sorában a fénynek elsődleges és pótolhatatlan szerepe van. A zöld növények fény nélkül nem élhetnek, mert ez feltétlenül szükséges energiaforrás a szén-dioxid asszimilálása, a szerves anyag előállítása során. A zöld növények fényforrása a Nap.

A fény hat a növény növekedésére, fejlődésére, alakjára, anatómiai felépítésére, transzspirációjára, tápanyagfelvételére és földrajzi elterjedésére.

A fényhiány kedvezőtlenül hat a növényre. Ez elsősorban a levelek világosabb színeződésében (etiroláltság) és a zöldségfélék puhalevelűségében mutatkozik meg. Fényhiány esetén a fénykedvelő növények testtömege nagyobb mértékben, az árnyékkedvelőké kisebb mértékben csökken. Az árnyékolás csökkenti a szilárdítószövetek fejlődését is, az ilyen növény könnyebben megdől, és gátolja a gépi betakarítást.

Fotoperiodizmus. A növények reagálását a nappal és az éjszaka viszonylagos hosszúságára fotoperiodizmusnak nevezik. Ez lényegében azt jelenti, hogy a virágok csak akkor fejlődnek ki, ha a növény a bimbóképződés előtt naponta hosszabb-rövidebb ideig meghatározott időtartamú nappali fény, az ún. fotoperiódus hatása alatt állt. Ebből a szempontból három csoport (reakciótípus) különböztethető meg, melyek a következők.

1. A rövidnappalos növények virágképződése bőséges és gyors, ha a napi fotoperiódus legfeljebb 12 óráig tart. Ennél hosszabb fotoperiódusok e növények virágképződését gátolják vagy teljesen szüneteltetik, de a túl rövid napi megvilágítás is gátló hatású.

Termesztett növényeink közül e csoportba sorolhatók: a köles, a szója, a napraforgó, a rizs, a kukorica, a kender, a cirok, az uborka stb., tehát a déli származású, a tenyészidő alatti hosszú éjszakájú területekről származó növényfajok.

2. A hosszúnappalos növények rövid fotoperiódusok esetén csak vegetatív fejlődést mutatnak. A kritikus hosszúság 9-14 óra, de minél jobban meghaladja a fotoperiódus ezt a kritikus értéket, annál gyorsabb és bőségebb a virágképződés.

Ide tartoznak: a kalászos gabonák, a len, a burgonya, a vöröshere, a lucerna, a répa, a káposzta, a hagyma, a borsó, a fűfélék stb.

3. A közömbös növények fejlődése a nappal hosszúságától független. Ebbe a csoportba igen sok növényfaj tartozik, ezeket afotoperiodikus növényeknek is nevezik.

Egyes növényfajok némely fajtái rövidnappalosak, más fajtái hosszúnappalosak. Ilyenek: a dohány, a paradicsom stb.

A hőgazdálkodás

A növények növekedése és fejlődése meghatározott hőmennyiség és hőbehatási időtartam mellett folyik, ezért nemcsak az abszolút hőmennyiség, hanem annak időbeli megoszlása is meghatározó. A mérsékelt égöv alatt a fény- és hőviszonyok periodikus jellegűek, évszakos és napi ingadozást mutatnak. A növények ehhez alkalmazkodva életük különböző szakaszaiban különböző hőmérsékletet igényelnek, így nemcsak melegebb, hanem hidegebb periódusokat is. Például a csírázáshoz rendszerint alacsonyabb hőmérséklet szükséges, mint a növekedéshez. A virágzáshoz viszont melegebb, mint a növekedéshez. Ennek megfelelően a növények földrajzi elterjedése szorosan összefügg a hőviszonyok földrajzi megoszlásával.

A tenyészidő alatti hőmérséklet döntően befolyásolja a növények termését és egyben meghatározza a termesztendő növényeket. Tenyészidőnek azt az időtartamot nevezik, ami az utolsó ártalmas tavaszi fagy és az első ártalmas őszi fagy között eltelik, tehát lényegében a fagymentes időszakot.

A fagypont alatti hőmérséklet káros, és hatása többféleképpen észlelhető.

- **Megfagyás.** A növény teste a fagypont alá hűl, benne erős a jégképződés, a plazmából kifagy a víz a sejt közötti járatokba, a plazmaszerkezetben irreverzibilis károk keletkeznek.
- **Kifagyás.** A fagyott talajból megszűnik a víz felvétele, a száraz hideg levegő pedig fokozza a párologtatást, kiszárítja a növényt, jóllehet a növény testében nem képződött jég.

- **Kipállás.** Akkor következik be, ha a vetést huzamosabb ideig jégpáncél borítja. Ez alatt a növények lélegeznek, de a jég gátolja a légcserét, idővel a növény oxigénhiány miatt elpusztul. Ugyanez észlelhető a huzamos ideig vízzel borított területeken is.
- **Ráfagyás** okoz az ónos eső, amelynek hatása részben mechanikai, részben biológiai. A jég súlya alatt eltörnek a növényi részek, a jégpáncél alatt pedig megfulladnak. A ráfagyás elsősorban a fás növényeket károsítja.
- **Felfagyás.** Az éjszakai alacsony hőmérséklet hatására a talaj felső rétegében levő víz megfagy, ezáltal az alsóbb részekről elmozdul, a növények (főként gabonafélék) gyökerei elszakadnak.

A növények vízgazdálkodása

Az élő növény teste 50-90% vizet tartalmaz, de a légszáraz magvakban és spórákban is található 8-10%. A növények az ásványi tápanyagokat sóoldatok alakjában veszik fel a talajból. A száraz időjárások rossz termései meggyőzően szemléltetik, hogy milyen káros következményekkel jár a növények kielégítetlen vízigénye.

A növények vízfelvétele a gyökérzet növekedési dinamikájától és a talajvíz mozgásától függ. Optimálisan nedves, minden időszakban vízzel jól ellátott talajban a gyökérzet kevésbé terül szét, a növények sűrűbben ültethetők, mert egységnyi területen több növény találja meg kedvező életfeltételeit. Száraz tájakon a gyökérzet növekedése meggyorsul, mindinkább szétterül, keresve a még nedvesebb talajrétegeket. Itt egységnyi területen csak kevesebb növény találja meg életfeltételeit.

A növények a talajnedvességet annál jobban felhasználják, minél nagyobb talajtömeggel érintkeznek gyökereik. A gyökerek által kiszáritott talajban, ha a talaj újra nedvesedik, új aktív gyökérhálózat fejlődik. Ha elmarad a légköri csapadék, a gyökerek a nedvesség irányába növekednek.

A talaj nedvességekészletét azok a növények képesek jobban kihasználni, amelyek gyökérzete erős szívóhatású és dús. A gyengén fejlett gyökérzetű tavaszi árpa kevésbé használja ki a talaj vízkészletét, mint a dúsabb gyökérzetű és erősebb szívóhatású zab. A szárazságtűrő növények gyökérzete vagy erősen szerteágazó (pl. kukorica), vagy igen mélyre hatoló (pl. lucerna).

A mezőgazdasági növények tehát különbözőképpen használják ki a talaj vízkészletét és ezen az alapon elővetemény-értékükben különböznek egymástól. Ezt az utánuk következő növény kiválasztásakor figyelembe kell venni, mert nem célszerű a talajnedvességet erősen kihasználó növényeket közvetlenül egymás után termesztetni ugyanazon a táblán. Pl. a lucerna, a vöröshere, a zab stb. erősen kihasználják a talaj vízkészletét, a borsó és a burgonya viszont kevésbé.

A növény vízszükséglete függ a fajtától és a fajtától, de változik életének különböző periódusaiban is. Minden növény növekedési és fejlődési fázisában van egy ún. kritikus időszak amikor a vízhiány különösen kedvezőtlenül hat a további fejlődésre és károsan befolyásolja a termés-eredményt. Pl. kalászos gabonáknál a bokrosodás szakasza.

A talaj vízgazdálkodása

Hézagterfogat, sűrűség, térfogattömeg. A talajban a szemcsék (morzsák) között, illetve belsőjében azok nagyságától és alakjától függően kisebb-nagyobb hézagok (pórusok) találhatók, ahol a nedvesség, a levegő és a mikroorganizmusok helyezkednek el. A növény hajszálgökökkel behatol a hézagokba és felveszi a vizet, valamint az oldatba került tápanyagokat.

A hézagterfogat (pórusterfogat) a szilárd részek által elfoglalt tér és a hézagter viszonyát fejezi ki térfogatszázalékban. Jelölése: P%. A hézagterfogat a talajműveléstől függően erősen változó sajátosság, általában 50% körül ingadozik, de az erősen fellazított ásványi talajokban eléri a 60%-ot, a tömődött talajban csak 40%, az igen tömődöttben pedig csak 30% körüli.

A hézag nélküli tömör talaj sűrűsége (Sű) 2,6 g/cm³, tehát a víz sűrűségének 2,6-szerese. Ilyen tömör talaj a természetben nem található, laboratóriumokban állítják elő. A sűrűség a talajt alkotó ásványok sűrűségétől és a humusz mennyiségétől függ. Az ásványi eredetű talajok sűrűség-ingadozása igen kicsi, a láptalajoké valamivel nagyobb (1,25-1,50).

A térfogattömeg (Tt) a természetes állapotú hézagos talaj egységnyi térfogatának tömege. Kifejezhető g/cm³ és t/m³ mértékegységben. Ugyancsak változó sajátosság, mert pl. a frissen szántott talaj térfogattömege 0,9 körüli, az igen tömődött talajé pedig elérheti az 1,8 g/cm³-t is. Magágykészítéskor a talaj általában 1 g/cm³ térfogattömegre lazul, majd megüledve 1,4-1,6 g/cm³ körül megállapodik. Tehát nem a vetésmélység pillanatnyi állapota a fontos, hanem az üledés utáni állapot, mert az 5 cm mélyre vetett vetőmag feletti talajtakaró vastagsága 21-23 napi üledés után csak 4 cm körüli lesz.

A talajban levő hézagok mennyiségét a talaj térfogatának százalékában fejezik ki és P%-kal jelölik. A hézagterfogat a sűrűség és a térfogattömeg ismeretében a következő képlettel számítható ki:

$$P\% = \frac{S_{\text{ű}} - T_{\text{t}}}{S_{\text{ű}}} \cdot 100$$

Ha tehát a sűrűség 2,6 g/cm³, a térfogattömeg 1,3 g/cm³, akkor a talaj hézagterfogata 50%.

A víz a talajban többféleképpen fordulhat elő.

- A pára (vízgőz) a talajharmat képződésének forrása. A talaj levegőjében levő vízgőz a nagyobb párányomású helyről a kisebb párányomású hely felé áramlik, így rendszerint a mélyebb rétegekből pára áramlik a magasabban fekvő üregekbe. Ez a folyamat azonban 25-30 cm-nél mélyebbre nem terjed ki. Ennél mélyebben a talajhézagok csaknem telített állapotú vízgőzt tartalmaznak.
- A páratartalom növekedése vagy lehülése következtében a vízgőz talajharmat alakjában kicsapódik. Ennek aránylag csekély mennyisége távolról sem elégíti ki a növényzet víz-szükségletét. Mégis fontos szerepe van száraz periódusokban a hasznos baktériumtevékenység időleges elősegítésében, a talaj beérlelésében.
- A higroszkópos nedvesség az a vízmennyiség, amelyet a talaj a vele érintkező légrétegből megkötni képes. Ennek mennyisége annál nagyobb, minél több agyag- és humuszkolloid van a talajban és minél nagyobb a levegő relatív páratartalma. A higroszkópos nedvességet a növények nem képesek felvenni, ez a nedvesség is a baktériumtevékenységet segíti elő.

- A hártavíz a talajszemcsékhez tapad, és több molekula vízrétegből áll. Ennek csak azt a részét képesek felvenni a növények, amelyek tapadása nem haladja meg a gyökerek szívóerejét. A többit a baktériumok hasznosíthatják.
- A kapillaris víz a növények fő vízforrása, amely az esőzések, illetve az öntözések közti száraz időszakban is kielégíti a növények vízszükségletét.
- A gravitációs víz csak nagy esőzések idején tölti ki a talaj összes hézagait és az esőzés megszűnte után lassan szivárog le a mélyebb rétegekbe. Ezért a növények csak kevésbé tudják hasznosítani. A gravitációs víz mozgása a túlnyomóan kapillaris hézagokat tartalmazó talajban lassú, a durva hézagterefogatú talajban gyors.
- A talajvíz a talaj mélyebb rétegében alakul ki, ahol az összes hézagok teljes mértékben vízzel telítettek. Legtöbbször oldalirányban mozog és a mozgás annál gyorsabb, minél lazább a talaj. A gyorsabban mozgó talajvíz több oxigént és tápanyagot tartalmaz, mint a lassabban mozgó, ún. pangó talajvíz, amely ártalmas lehet a növényzetre (redukációs viszonyok).

A növényzet a vizet a talajból veszi fel. Ez lehetőséget teremt a talajviszonyok megváltoztatásával a nedvességviszonyok szabályozására. A gyakorlatban jól bevált számos eljárás (eljárások) kiválasztásakor hármas feladat megoldását kell szem előtt tartani: a talaj vízvezető képességének fokozása, víztartó képességének növelése és a vízveszteség csökkentése.

A talaj vízgazdálkodását szabályozza a vetésforgó is, ami lehetővé teszi a tarló- és gyökérmaradványok révén a szerves anyag növelését a talajban. A trágyázás ugyancsak kedvezően hat a talaj szervesanyag-tartalmára, részben közvetlenül, de főleg közvetve, a növények jobb táplálásával.

A talaj tápanyag-gazdálkodása

A talaj tápanyag-gazdálkodásán azt értik, hogy a talaj a növényt és a mikroorganizmusokat milyen mértékben képes tápanyagokkal ellátni. A tápanyag-gazdálkodás a talaj termékenységének alapvető tényezője, függ a talajban található tápanyagok mennyiségétől és gyarapodásától, másrészt a tápanyagvesztéstől és -felhasználástól.

A tápanyagok mennyisége növekedhet vagy csökkenhet. A növekedés bekövetkezhet biológiai felhalmozódással vagy trágyázással, a csökkenés kilúgozásával, kimosódással, erózióval és a növénytermesztés útján, a termelt növények elszállításával.

A talaj termékenysége

A termékenység fogalmába tartozik, hogy a talaj egy időben képes a kedvező vízvezetésre, víztárolásra, légcserére és a tápanyagok felhalmozására, a tartósan morzsás szerkezet kialakítására, végeredményben a növényzet szükségletének teljes kielégítésére. Ismeretes a gyakorlatból, hogy a nagy tápanyagtartalom, a kedvező kémhatás, a jó vízgazdálkodás olyan sajátosságok, amelyek szorosan kapcsolódnak egymáshoz. Ez vonatkozik az ellenkező tulajdonságokra is: a kevés tápanyag, a savanyú kémhatás és rossz vízgazdálkodás összefüggnek.

A talaj termékenysége viszonylagos fogalom, mert egy bizonyos talajban az egyik növény jól fejlődik, a másik nem. Pl. a termékeny kötött agyagtalajon a búza kiváló termést adhat, a burgonya pedig nem találja meg kedvező életfeltételeit.

A termékenység nem mindig egyértelműen határozza meg a termesztett növények termés-eredményeit, mert a nagy termésekhez még kedvező éghajlat és időjárás is szükséges, továbbá szakszerű növényvédelem, a kártevők és a betegségek távoltartása. Például a termékeny csernozjom talajok aszályos években nem adnak nagy termést. A kisebb termékenyséű talajok pedig kiváló agrotechnika, öntözés és bőséges trágyázás hatására mérsékelten kedvező években is nagy termést adhatnak.

A termékenység lehet természetes eredetű és az emberi beavatkozás eredménye.

Trágyázás

A trágyázás célja és fő feladata a talaj gazdagítása a kultúrnövények növekedéséhez és fejlődéséhez szükséges tápanyagokkal az adott viszonyok között elérhető legnagyobb termés céljából. Tágabb értelmezésben trágyának nevezik mindazokat az anyagokat, amelyekkel a talaj termékenysége növelhető. Szűkebb értelmezésben azonban csak azok az anyagok tekinthetők trágyának, amelyek a növényt és a vele együtt élő mikroorganizmusokat táplálják.

A trágya érvényesülését befolyásoló tényezők

1. A talaj tápanyagtartalma

Ismeretes, hogy a laza talaj tápanyagtartalma rendszerint kisebb, mint a kötött talajé. A savanyú talaj általában tápanyagban szegényebb, mint a közömbös vagy gyengén lúgos talaj. Tehát a kötöttség és a kémhatás fokából következtetni lehet a talaj tápanyagkészletének nagyságára.

2. A talaj kémhatása

A talaj kémhatása befolyásolja az egyes tápanyagok felvehetőségét, másrészt elősegítheti egyes káros ionok oldatba jutását. A mikroorganizmusok életműködésére is döntő hatású.

A kémhatáson a talajoldat lúgos vagy savanyú voltát értik. Kifejezésére használják a pH-értéket.

3. A talaj adszorbeáló képessége

A talajkolloidok felületén különböző ionok, semleges molekulák és más kolloidok is megkötődhetnek. Ezt nevezik adszorpciónak, amely gyakorlati szempontból igen fontos, mert a talajoldatban levő növényi tápanyagokat, illetve azok nagy részét mentesítik a kilúgozástól. A lekötés olyan laza, hogy az adszorbeált ionokat (a talajoldatban levő sók kationjait) a növények és a talajbaktériumok könnyen felvehetik. Eszerint a kolloidok a növényi tápanyagok megőrzőinek tekinthetők.

4. A talaj biodinamikája

A növények termelte szerves anyag egy része gyökér- és tarlómaradvány, valamint szalma és szárrészek alakjában a talajban marad, illetve istálló- és más szerves trágyák alakjában újból visszakerül a talajba. Más része azonban élelmiszer- és ipari nyersanyagként végleg kikerül az üzemből. A talajban maradt, illetve a talajba visszakerülő szerves anyag elbontásából a növények számára felvehető szerves tápanyagok származnak. A Földön a szerves élet két folyamatban megy végbe: a szerves anyag felépítésében (asszimiláció) és annak lebontásában (mineralizáció).

A szerves anyagokat a talaj mikroorganizmusai bontják el. Ezek részben a növény-, részben az állatvilághoz tartoznak. A növényvilághoz tartozók: algák, élesztőgombák, penészgombák, actinomicesek és baktériumok. Az állatvilághoz tartoznak a protozoák.

A trágyák csoportosítása

A trágyázásra használt anyagokat sokféleképpen csoportosítják. Tágabb értelmezésben trágyának nevezik mindazokat az anyagokat, amelyek a talaj termékenységét növelik. Ezen az alapon két csoportot különböztetnek meg:

- a közvetlen trágyák (növényi trágyák) a növények tápanyagszükségletét elégítik ki,
- a közvetett trágyák (talajtrágyák) elsősorban a talaj fizikai és kolloidikai tulajdonságaira, szerkezetére és biológiájára hatnak, és alkalmazásuk (mész, gipsz stb.) sok esetben már a talajjavítás fogalomkörébe tartozik.

Szűkebb értelmezésben azonban csak azokat az anyagokat nevezik trágyának, amelyek a növényeket és a velük együtt élő mikroorganizmusokat táplálják. Ezen az alapon ugyancsak két csoportot különböztetnek meg:

- a szerves trágyák túlnyomórészt a mezőgazdasági termelésből származnak és csak 1% körüli mennyiségben kerülnek ki az ipari vagy más üzemekből (fekália, városi szemet, élelmiszeripari hulladék stb.),
- a műtrágyák (ásványi trágyák), amelyek ipari termékek, szervtelen vegyületekből állnak.

A szerves trágyák közé tartoznak: az istállótrágya, a hígtrágya, a zöldtrágya, a szalmatrágya, a kukoricaszár, a pillangósok tarló- és gyökérmaradványai, a komposzt, a városi szemet, a szennyvíziszap, a fekália, a tőzeg- és baromfitrágya, továbbá az ipari szerves hulladékok.

A műtrágyák csoportosításának alapja a hatóanyag-tartalom és a halmazállapot. Eszerint megkülönböztetnek:

- egy hatóanyagú műtrágyákat, amelyek csak egy hatóanyagot (nitrogén, foszfor, kálium vagy valamelyik mikroelem) tartalmaznak, ezeket a műtrágyákat szilárd és folyékony halmazállapotban is (pl. cseppfolyós ammónia, vizes ammónia stb.) használják;
- több hatóanyagú műtrágyákat, amelyek közül a szilárd halmazállapotú műtrágyákat három csoportba osztják:
 - összetett műtrágya, amely vegyület egy képlettel leírható, minden molekulájában két tápanyagot tartalmaz, ilyen pl. a káliumnitrát (KNO_3);
 - kombinált műtrágya, amely több vegyületet és 2-3 vagy több tápanyagot tartalmaz egy képlettel nem fejezhető ki, ilyen pl. a Volldünger;
 - kevert műtrágya, amely gyári vagy üzemi keverék, NPK vagy PK vagy NP kombinációk.

Az istállótrágya

Istállótrágyának nevezik a gazdasági állatok szilárd ürülékének (belső) és a híg ürülékének (vizelet), valamint az alomnak különböző arányú keverékét.

Hazánkban a szarvasmarhatartásban még a hagyományos szalmaalmozás az általános, a juh-tartásban pedig kizárólagos. Az utóbbi évtizedekben épült szarvasmarha- és sertéstelepeken azonban az alom nélküli tartást vezették be. Ezeken a telepeken vízöblítéses módszerrel alom nélküli trágyát nyernek. Az ilyen trágya a nyugati országokban már régtől fogva ismeretes, az

alom hiánya miatt terjedt el. Ezt nevezik güllének. Hazánkban a hígtrágya kifejezés terjedt el, és e címszóban tárgyaljuk.

Az istállótrágyában a szerves kötésben levő tápanyagok hosszú időn át folyamatosan ellátják a növényt. A trágya elbomlása során keletkező szén-dioxid elősegíti a foszfátok feltáródását, az auxinok pedig serkentik a növényi gyökerek növekedését. Az istállótrágya szerves anyaga kedvezően hat a talaj fizikai állapotára, szerkezetére és a biológiai folyamatokra, de számításba kell venni azt is, hogy a rendszeres istállótrágyázás hatására a kedvezőtlen talajfőleségeken a termések kiegyenlítettebbek és biztosabbak.

Az istállótrágya összetétele

A szilárd ürülék (bélsár) az istállótrágya legértékesebb része, amely tartalmazza mindazt, amit az állat a takarmányból nem emésztett meg. Ezenkívül sok benne a bélbaktérium. A nitrogén-, foszfor- és káliumvegyületeket nehezebben bomló, lassabban ható alakban tartalmazza.

A híg ürülék (vizelet) azokat a végső anyagcseretermékeket tartalmazza, amelyeket az állat a veséjén keresztül választ ki. Nitrogéntartalma (karbamid- és húgysavvegyületek) igen könnyen elbomlik ammóniára és szén-dioxidra a *Micrococcus ureae* termelte ureázenzim hatására. A kiürített kálium nagy részét a híg ürülék tartalmazza. A friss vizelet baktériummentes, azonban már néhány óra múlva a mikroorganizmusok rohamosan elszaporodnak benne.

A különböző állatfajok által naponként kiürített szilárd és híg ürülék súlya a következő.

| | | |
|--------------|--------------------|---------------------|
| szarvasmarha | 20-30 kg bélsár, | 10-15 kg vizelet, |
| sertés | 1,2-2,5 kg bélsár, | 2,5-4,5 kg vizelet, |
| juh | 1,5-2,5 kg bélsár, | 0,6-1,0 kg vizelet, |
| lő | 15-20 kg bélsár, | 4-6 kg vizelet. |

Átlagos körülmények között számosállatonként (500 kg élősúly) és naponta a következő mennyiségű alom használatos:

- szarvasmarhák részére 5-6 kg,
- juhok részére 6-8 kg,
- lovak részére 4-5 kg.

Az istállótrágya erjesztése

Az istállókból naponta kikerülő, ún. friss istállótrágya nem használható fel azonnal, mert erjesztése és hosszabb-rövidebb ideig tartó raktározása szükséges.

Az erjesztés (érlelés) célja, hogy a friss trágyára jellemző igen tág C:N arány szűkebbé váljon, a trágya szerves anyagai többé-kevésbé humifikálódjanak (a végleges humifikáció a talajban történik), a szalma elkorhadjon, és a trágya porhanyós tömeggé alakulva, egyenletesen elteríthető legyen.

Az istállótrágyát mikroorganizmusok erjesztik, amelyek a szerves anyagok lebontás során szintetizáló tevékenységet is végeznek. Az alomszalmában levő sok és könnyen bontható szerves anyag részükre kitűnő táptalaj, ezért gyorsan elszaporodnak.

Az érlelés során két szakaszt különböztetnek meg.

Az oxidációs szakaszban a lazán összerakott szalmás trágyában a hőmérséklet gyorsan eléri az 50-70°C-ot. A nitrogénmentes anyagok bomlása során víz és szén-dioxid keletkezik. A

nitrogéntartalmú anyagok közül az ammóniából a nitrifikáció során salétromsav keletkezik, amely a denitrifikáció útján elbomlik, és a felszabaduló nitrogén a levegőbe távozik. A nitrogénvesztés elkerülése céljából az aerob oxidációs szakasz 3-5 napnál nem lehet hosszabb. Ezért a 3-5 napos trágyarétegből friss trágya- vagy földterheléssel ki kell szorítani a levegőt.

A redukciós szakaszban oxigén hiányában csökken a mikroorganizmusok tevékenysége. A szén-dioxid az ammóniával a nehezebben bomló ammónium-karbonát vegyületet alkotja, és a szén-nitrogén arány eléri a kívánatos 20:1 értéket. Erjedése akkor a legkedvezőbb, ha nedvességtartalma 25% körül ingadozik. Száraz nyarakon célszerű vízzel nedvesíteni. Az érés fokozatai különbözők. A félig érett trágyában a szalmaszálak még jól megkülönböztethetők, színük még világos. Az érett trágyában a szalmaszálak alig észrevehetők, színük sötétebb, a trágya anyaga egységesebb. Az ilyen trágya biológiailag a legértékesebb, üzemileg is a legjobban megfelel, mert könnyen szétszórható. A túlérett trágya kenőcsös, tápanyagokban szegény, nehezen teríthető el.

Az erjesztés módszerei

A friss istállótrágya sokféleképpen erjeszthető. Ezek közül az ismertebbek a következők.

A lapos trágyateregetés során az istállóból a naponta kikerülő trágyát a trágyatelep egész területén egyenletesen elterítik. Így a trágya nagy felületen érintkezik a levegővel, nyáron gyorsan kiszárad, télen pedig nem melegszik fel a kellő hőfokra. Ennek következtében tetemes veszteséggel, sokáig és egyenlőtlenül érik. A legrosszabb trágyakezelési eljárásnak tekinthető, amely ma már egyre kevesebb nagyüzemben található meg.

A szakaszos trágyakezelést a hazai nagyüzemi gyakorlat fejlesztette ki Kreybig útmutatásai nyomán. A trágyát az ún. trágyakazalban erjesztik, amelynek szélessége 4 m, hossza pedig általában 20-25 m, amelyet fokozatosan érnek el. A meredek falú kazal magassága 3 m, ami a leföldelés utáni érés során 3 hó múlva 2,5 m-re csökken. A kazalban az érett trágya tömege köbméterenként 70-90 t, a nedvességtől és a tömördőtségtől függően.

A trágyakazal fenekére 25-30 cm vastagon szalmát, töreket vagy tőzeget rétegeznek a trágyalé felitátása céljából. A naponta kihordott trágyát a kazal teljes szélességében úgy terítik el, hogy a trágya vastagsága elérje az 50-60 cm-t. A trágya nyáron 2-3 napig, télen 3-5 napig laza állapotban marad, hogy meginduljon az oxidációs folyamat. A következő napokon a kikerülő trágyát az 1. napi trágya mellé rakják és az 1. napi szakaszra csak 2-3, illetve 3-5 nap múlva raknak újabb réteget azért, hogy az alatta levő rétegből kiszoruljon a levegő és meginduljon a redukciós szakasz. Ezt mindaddig folytatják, amíg a megkezdett szakasz a 3 m magasságot el nem éri, s ekkor a szakaszt leföldelik. A mellette kialakuló szakaszokkal folyamatosan érik el a kijelölt 20-25 m-es hosszúságot.

A trágyakazal kiképzése során ügyelni kell arra, hogy oldalfalai meredek legyenek, mert az érlelődő trágya így érintkezik a lehető legkisebb felületen a levegővel.

Az istállótrágyázás irányelvei

Az istállótrágya a trágyakazalban átlag 100 nap alatt beéri. Ennél hosszabb ideig tartó érlelése nem tanácsos, mert lényeges tápanyagvesztéssel szembesül. A jól érett istállótrágyában a C:N arány 20:1. A beérett és jól leföldelt trágyakazal csak akkor bontható meg, ha azonnal kezdődik a kihordás, a szétterítés a táblán és az alászántás, mert ellenkező esetben tetemes a veszteség.

Az istállótrágya értékcsökkenése a kihordástól, a szétterítéstől és az alászántástól függően a következőképpen alakul:

| | |
|---|-------|
| a szétterített és azonnal alászántott trágya hatékonysága | 100%, |
| a szétterített, de csak 6 óra múlva alászántotté | 80%, |
| a szétterített, de csak 24 óra múlva alászántotté | 70%, |
| a szétterített, de csak 4 nap múlva alászántotté | 50%. |

A jelentős hatáscsökkenés elsősorban a nitrogénvesztésnek tulajdonítható. Érdeemes ezt figyelembe venni és a trágyázást úgy megszervezni, hogy a rakodás, a kihordás, a szétterítés és az alászántás egyidejűleg történjék.

A gyakorlatban ezt úgy valósítják meg, hogy a trágyázandó táblát a szántásnak megfelelően fogásokra osztják fel és ezek helyét pontosan kijelölik. A trágya kihordását és szétterítését az első fogáson kezdik el, és amint azt befejezték, azonnal megkezdik az alászántást. A trágya kihordását és szétterítését pedig azon a fogáson folytatják, amely a következő sorrendben kerül szántásra. Így a munkavégzés folyamatos, a szétterített trágya a lehető legrövidebb idő alatt a legkisebb tápanyagvesztéssel kerül alászántásra.

A trágya talajba dolgozása

Az alászántás eszköze a kormánylemez eke. Előhántó nem használható, mert összehúzza a szétteregetett trágyát és az csomókban kerül a talajba. Az alászántással egyidejűleg az üregesség megszüntetése és a trágya kedvező korhadásának elősegítése céljából nehéz gyűrűs hengerrel tömöríteni kell. Ez alól az őszi alászántás kivételt képez, itt nincs szükség a henger használatára, sőt a nedvesebb talajon kárt is okozhat.

A hígtrágya

Az utóbbi évtizedben számos nagyüzemi szakosított szarvasmarha- és sertéstelep létesült. Ezekben alom nélkül tartják az állatokat, így folyékony halmazállapotú hígtrágyát nyernek, amely bélsárból, vizeletből, elcsurgó ivóvízből, öblítő- és mosóvízből, valamint kis mennyiségű egyéb hulladékanyagokból áll. Újabban a szarvasmarhatelepeken egyes tartási rendszerekben igen kevés szecskázott szalmát vagy fűreszport is használnak. Az ilyen hígtrágya konzisztenciája eltér a teljesen alommentes hígtrágyától, de olyan halmazállapotú, hogy hidraulikusan szállítható. Ezt megkülönböztetésül almos hígtrágyának nevezik.

Kezelés és tárolás

Az állattartó telepeken keletkező hígtrágya gyűjtését, tárolását és a hasznosításra való előkészítését a hígtrágyakezelő telepeken végzik, amelyek szorosan kapcsolódnak az állattartó telepekhez.

A zöldtrágya

Zöldtrágyázásnak nevezik a szerves trágyázásnak azt az eljárását, amikor egy növényt abból a célból természetnek, hogy zöldtömegét virágzás vagy bimbózás előtti állapotában teljes tömegében alászántsák, és növeljék a talaj termékenységet.

A zöldtrágyázás gyakorlata több ezer éves, már az istállótrágyázás előtt ismert volt. Egyiptomban és más keleti országokban évezredekkel ezelőtt alkalmazták, és innen terjedt el a

görögök és rómaiak útján Európába is. A régi egyiptomiak úgy vélték, hogy egyes növények a csillagokból merítenek erőt a termékenység visszaállítására. Ilyen növény volt többek között a csillagfürt is, amelynek magját az ókori királysírokban is megtalálták. A zöldtrágyázási rendszert nevezték el sziderikus földművelési rendszernek.

Hazánkban a zöldtrágyázást hosszú ideig kizárólag a homoktalajokon használták, csak az utolsó évtizedekben terjedt el a kötött talajokon is, elsősorban az öntözött üzemekben, a lejtős területeken és kiterjedtebb mértékben a nagyüzemi gyümölcsösökben.

Egyéb szerves trágyák: szalmatrágya, kukoricaszár, tarló- és gyökérmaradványok, komposzt, városi szemét, fekália, tőzeg, baromfitrágya, ipari szerves hulladékok.

A műtrágyák

A mész, a csontliszt és a fahamu trágyaként való használata két évezredes múltra tekint vissza, de a műtrágya gyártása és rendszeres használata csak a XIX. század közepén kezdődött, amikor Liebig 1840-ben kénsavval feltárta a csontlisztet és előállította a szuperfoszfátot. Hazánkban az első műtrágyagyár 1890-ben létesült Budapesten, ahol szuperfoszfátot gyártottak. Ennek megfelelően nálunk a műtrágyázás csak a század végén kezdődött a szuperfoszfát egyoldalú használatával, és a felszabadulás előtt úgyszólván csak a nagybirtokokra korlátozódott. Még 1938-ban is az egy hektár szántóra jutó összes műtrágya-hatóanyag csak 2,3 kg-ot tett ki.

A műtrágyák átalakulása a talajban

A talaj és a műtrágyák kémiai tulajdonságainak és kölcsönhatásainak ismerete a gyakorlat szempontjából rendkívül fontos, mert az egyes táblákon olyan műtrágyákat kell használni, amelyeket a talaj nem köt meg olyan erővel, hogy ezzel hatókéességüket elveszítsék. Ahol ilyen okok gátolják a műtrágyázás érvényesülését, ott talajjavításra van szükség.

A műtrágyákat a növények a talajból veszik fel. A talajban nem maradnak változatlan alakban, hanem többé-kevésbé átalakulnak. Az átalakulás iránya és mértéke függ a talaj és a műtrágya összetételétől. Az átalakulás a műtrágya és a talaj érintkezési felületén megy végbe, így a műtrágya hatása az érintkezési felületen kis fészkekben érvényesül. Az átalakulásban fontos szerepet játszik a talaj nedvességi állapota, az érintkezési felület nagysága, a mikro-organizmusok és a gyökérzet.

A műtrágyázás irányelvei

A műtrágyázás során elkövetett leggyakoribb hibák - amelyek szakértelem és körültekintés hiányából adódnak, ezért könnyen és gyorsan leküzdhetők - a következők:

- olyan kevés hatóanyag használata egységnyi területre, amely a termesztett növényre hatástalan,
- olyan sok hatóanyag használata, amely már depressziót okoz,
- a növény által igényelt N:P:K tápárány figyelmen kívül hagyása,
- az egyik tápelem bő adagolása kiváltja más tápelemek elégtelenségét,
- a talajviszonyok, különösen a foszfátok lekötődésének, figyelmen kívül hagyása,

- az elővetemény (nitrogénben gazdag vagy szegény szerves anyag visszahagyása) figyelmen kívül hagyása,
- a túl korán vagy elkésve végzett műtrágyázás,
- a nem megfelelő mélységbe juttatott műtrágyák,
- a foltosan kiszórt vagy a simítóval csomókban összehúzott műtrágyázás,
- a hótakaróra való műtrágyázás, mert olvadáskor a hatóanyag vagy lemosódik a tábláról, vagy foltonként összemosódik,
- végül az egyik legnagyobb hiba, a természetendő fajta rossz megválasztása, annak figyelmen kívül hagyása, hogy az egyes fajták a műtrágyázás hatására rendkívül különbözőképpen reagálnak.

Talajművelés

A talajművelés jelentősége

Adott növény termesztése során sokféle eljárást kell alkalmazni addig, amíg a termesztés célját jelentő terméket betakarítjuk. Ezeknek az eljárásoknak a tervszerű és szakszerű sorrendje alkotja az adott növény termesztési rendszerét. Ebben a rendszerben a talajművelés egyik fontos tényező, s így az adott növény termesztési rendszerének egyik alkotóeleme. Szántóföldi növényeink potenciális termőképességét megközelítő termést csak úgy érhetünk el, ha a termesztendő növényfajta minden igényét optimális összhangban kielégítjük. A sokoldalú igények egyik csoportját a talaj megművelésével elégíthetjük ki. A termesztésben alkalmazott eljárások sorrendje rendszerint a talajműveléssel kezdődik.

A talajművelés célja

- a talaj morzsalékos struktúrájának előállítása;
- a talajban felvehető tápanyagok mennyiségének növelése;
- a talaj időközönkénti forgatása;
- a talaj alkotórészeinek keverése;
- a trágya és a tarló aláakarása;
- a gyomok és a káros rovarok irtása;
- a felső réteg tömörítése bizonyos esetekben;
- a talaj beéredésének előmozdítása;
- a talaj felületének megfelelő alakúra formálása.

A talajművelés műveletei

A talajművelés különböző műveletek sorozata, melyeket egyes szerzők technológiai eljárásoknak is neveznek. Az alapvető műveleteket a következőképpen csoportosíthatjuk: forgatás, lazítás, porhanyítás, keverés, tömörítés, felszínalakítás, az élő növényzet gyökereinek elvágása.

Ezekhez az alapvető műveletekhez meghatározott eszközökre van szükség. Adott eszköz munkájára a felsoroltak valamelyike jellemző elsősorban, de emellett még más műveletet is végezhet. Az eke munkájára elsősorban a forgatás a jellemző, de emellett lazítást és bizonyos mértékű keverést is végez. A henger munkájára viszont a tömörítés jellemző, de ezzel egy időben porhanyít, sőt a talajfelszínt is alakíthatja aszerint, hogy milyen hengert használunk.

A talajtulajdonságok és a talajállapot hatása a művelésre

A talajművelés mint a talaj fizikai állapotába való közvetlen beavatkozás célszerűségének, tudományos megalapozottságának egyik alapvető feltétele a megművelni kívánt tábla talajának ismerete. Ennek alapján határozhatjuk meg a művelés módját, mélységét, időpontját és eszközeit. A talaj ismerete szükséges az erőgépek megválasztásához, valamint az erő- és munkagépek összhangjának kialakításához is.

A közvetlen fizikai változással a talajban végbemenő folyamatokat is olyan irányban kívánjuk befolyásolni, hogy ezekkel növeljük a talaj effektív termékenységét. Ebből is következik, hogy nemcsak azokat a talajtulajdonságokat kell ismerni, amelyek közvetlenül befolyásolják a művelést, hanem azokat is, amelyek arra közvetve hatnak.

A művelésre hatással vannak olyan talajtulajdonságok, amelyek hosszú időszak alatt nem változnak, tehát ezeket mint állandóan ható tényezőket kell figyelembe venni. Ezek részben fizikai, részben pedig kémiai tulajdonságok.

A talajművelésre nemcsak az állandóan ható tulajdonságok, hanem az év folyamán változó talajállapot is hatással van. A talaj állapotára időjárási tényezők, a termesztés során alkalmazott eljárások (pl. gépek taposása), valamint maga a termesztett növény is nagymértékben hat.

Talajművelési eljárások és eszközök

A növény számára optimális talajfizikai állapotot különböző eljárásokkal, sőt az esetek többségében több eljárás egymás utáni alkalmazásával állíthatjuk elő. Ezekhez meghatározott művelőeszközöket használunk.

Egy művelőeszköz egy időben többféle műveletet (forgatás, lazítás stb.) végez. A művelési eljáráson tehát több művelet egy időben való elvégzését értjük. Ezek a következők: szántás, lazítás, tárcsázás, talajmarózás, kultivátorozás, boronálás, hengerezés, simítózás és kombinált eljárások.

A talajművelés gépesítésének fejlődésével egyre inkább terjednek az olyan eszközök, amelyek nemcsak többféle műveletet végeznek, hanem egy menetben többféle talajművelési eljárás megvalósítására is alkalmasak.

Talajművelési módok

A műveleteket elsősorban a talaj fizikai állapotára gyakorolt hatás szerint különböztettük meg egymástól (lazítás, porhanyítás, tömörítés stb.). A talajművelési eljárásokkal kapcsolatosan viszont megállapítottuk, hogy ezek többféle műveletet egyesítenek. Egy eljárással tehát különböző műveletek valósíthatók meg, de ezek közül egy, esetleg kettő különösen jellemzi az adott eljárást. Így például a szántással és a boronálással is lazítjuk a talajt, de a szántásra elsősorban a forgatás, a boronálásra pedig a lazítás művelete a jellemző.

Adott talajművelési mód viszont már többféle talajművelési eljárást egyesít. Ezért tehát a talajművelési mód fogalmán nemcsak többféle művelet, hanem több eljárás egyidejű, vagy egymás utáni megvalósítását értjük.

A növény betakarítása után a felszabadult táblán a következő növény életfeltételeinek megteremtése érdekében kezdjük meg a tevékenységet. A betakarítás és a következő növény vetése közötti időszakot mindenekelőtt arra kell felhasználni, hogy a termesztendő növény számára optimális talajfizikai állapotot alakítsunk ki, vagyis olyat, amely a talajban végbemenő biológiai folyamatok és a növény fejlődése számára egyaránt kedvező. A megfelelő talajfizikai állapot a kedvező biológiai folyamatok egyik fontos előfeltétele. Más szavakkal ezt úgy is megfogalmazhatjuk, hogy a biológiai érettség csak akkor következhet be, ha ennek a fizikai feltételeit kialakítottuk.

A megfelelő fizikai állapot rendszerint több talajművelési mód egymás utáni alkalmazásával alakítható ki. A talajművelési módokat klimatikus adottságainkat figyelembe véve alapvetően két tényező befolyásolja. Ezek a következők:

- a betakarítástól a természetű növény vetéséig rendelkezésre álló idő hossza;
- a talajművelésre alkalmas idő az év melyik szakára esik.

Tehát egyrészt a rendelkezésre álló idő vagy időszak hossza, másrészt pedig ennek az időszaknak a tagoltsága miatt különböző talajművelési módokat alkalmazhatunk. Ezeket a következő öt csoportba soroljuk:

- tarlóhántás,
- alpművelés,
- alpművelés utáni elmunkálás (ápolás).
- vetőágykészítés,
- vetés utáni elmunkálás.

Talajművelési rendszerek

Az eddigiek során a művelet, az eljárás és a talajművelési mód fogalmát ismertettük. Ezek a fogalmak tartalmukban összefüggő logikai sorrendet alkotnak. Ahogy egy talajművelési mód több eljárást foglal magában, egy adott talajművelési rendszerben is több talajművelési mód egyesül. A talajművelési rendszer elemei tehát a talajművelési módok. Ebből következik, hogy a talajművelési rendszer az egymást követő és kölcsönösen kiegészítő talajművelési módok összessége. A talajművelési rendszerbe foglalt eljárások és módok együttesen alakítják ki azt a talajfizikai állapotot, amely a természetű kívánt növény számára a legkedvezőbb.

A talajművelési módok tárgyalásakor ötféle lehetőséget ismertettünk mint a talajművelési rendszer elemeit. Nem feltétlenül szükséges azonban, hogy talajművelési rendszerünkben ezek mindegyikét használjuk. Lehetséges olyan talajművelési rendszer is, amelyben például a tarlóhántás hiányzik. De olyan rendszert is megvalósíthatunk, amelybe az alpművelést és annak elmunkálását, ápolását nem iktatjuk be. Olyan rendszer azonban egyelőre nem képzelhető el, amelyben a vetőágykészítés és -lezárás valamilyen módszerét ne vennénk igénybe.

Az elmondottak szerint tehát a talajművelési rendszer fogalmán adott területen (táblán), adott növény alá végzett talajművelési eljárások összességét értjük, amelyeket az elővetemény betakarításától a természetű kívánt növény vetéséig alkalmaztunk.

A talajművelési rendszer fogalmát azonban nem minden esetben célszerű leszűkíteni egy évre és egy növényre még akkor sem, ha ezt a növényt két-három évig váltás nélkül termesztjük ugyanazon a táblán. Utaltunk már arra, hogy az előző művelés hatással van a következőre még egy éven belül is. Vannak olyan művelési eljárások, illetve módok, amelyeknek a hatása több évre is kiterjed. Ilyenek például a szántás vagy a lazítás, illetve az alapvető talajművelési módok, főleg ha ezeket a szokásosnál mélyebben végeztük (mélyítő művelés). Ez esetben tehát a talajművelési rendszer fogalmát nem korlátozhatjuk az egy évben, egy adott növény alá végzett talajművelési módok összességére. Ha tehát a talajművelési rendszerben olyan eljárást alkalmazunk, amelynek hatása több évre terjed, akkor a talajművelési rendszer fogalmán adott táblán több (három-négy) éven át, esetleg több egymás után következő növény alá végzett talajművelési módok összességét kell érteni.

Egy gazdaságon belül is többféle talajművelési rendszert alkalmazhatunk. Nyugodtan mondhatjuk azt, hogy egy gazdaságban nem is célszerű egy talajművelési rendszer sablonszerű alkalmazása. A tervezéskor a növény igénye, a talaj- és az egyéb természeti adottságok mellett a lehetőségek figyelembevételével tehát több rendszer megvalósítására kell törekedni.

A talajművelési rendszereket öt csoportba sorolhatjuk:

1. a talajok szerinti rendszerek
2. a növény, illetve a vetésidő szerinti rendszerek
3. a szerzők szerinti rendszerek
4. a periódusos mélyítő művelési rendszer
5. a művelés csökkentésére irányuló rendszerek.

A továbbiakban csak a talajok szerinti művelési rendszereket ismertetjük részletesebben.

Talajok szerinti művelési rendszerek

A talajművelési rendszerek talajok szerinti csoportosításának alapjául a talajok genetikai osztályozását tekintjük. Megjegyezzük azonban, hogy a talajművelési rendszer kialakításában elsősorban a fő típust vesszük figyelembe, a típus és az altípus módosító tényezőként játszik szerepet. A talajok szerinti művelési rendszereket hat csoportra osztva tárgyaljuk, melyek csupán az alapelveket és nem szigorúan követendő sablont jelentenek.

A homoktalajok művelési rendszere

Westsik Vilmos tapasztalatai alapján a homoktalajok művelési rendszerét két alcsoportban tárgyaljuk a talajvédő művelés szempontjából.

Futóhomok talajok

Westsik a tarlőhántást csak abban az esetben javasolja, ha másodvetésként a gabona után felszabadult táblán csillagfürtöt kívánunk zöldtrágyának termesztani. A hántott talajfelületen a defláció szabadon érvényesülhet, a hántatlanul hagyott táblán viszont a deflációs károkat a tarló jelentősen csökkenti. A gabonafélék betakarítása után a talaj felső rétege rendszerint száraz. A gyomok és az elpergett gabonamagvak csak eső után kezdenek csírázni. Ezek a kikelt növények a defláció elleni védelmet fokozzák. Ezért WESTSIK még a kigyomosodott táblán sem javasolja a tarlőhántást. Szerinte helyesebb, ha a gyomokat maghozás előtt lekaszáljuk és a növényi maradványokat a táblán hagyjuk.

A defláció veszélyének kitett homoktalajon az alapművelést mint különálló művelési módot nem alkalmazzuk. Legjobb ha a szántásra vagy a forgatás nélküli alapművelésre - mind az őszi, mind a tavaszi vetésű növényeknél - közvetlenül a vetést megelőző időben kerül sor, utána azonnal vetőágyat készítünk és vetünk. A vetés után pedig kellően tömörítjük a talajt, ügyelve arra, hogy sima felületet ne alakítsunk ki. Ezért célszerű a vetés utáni gyűrűshengerezés.

A humuszos homok talajok

A homoktalajok másik csoportját alkotják a humuszos homoktalajok. Ezeken nincs deflációs veszély, vagy legalábbis rövid időre korlátozódik. A tavaszi erős szelek vagy szélviharok ugyanis a humuszos homoktalajokon is károsíthatnak, ha a talajt növényzet nem fedi és a felszín erősen kiszáradt.

A humuszos homoktalajokon a nyáron betakarított növények után a tarlóhántást a defláció veszélyének fokozása nélkül elvégezhetjük. Ezt a művelési módot elsősorban a közvetlen gyomirtás miatt alkalmazzuk.

Az alpművelést és annak mélységét a természetendő növény igényeinek megfelelően válasszuk meg. Őszi gabonafélék alá ezeken a talajokon rendszerint nincs szükség alpművelésre. Ha a talaj állapota, vagy az elővetemény után a táblán maradt szerves növényi maradványok szükségessé tennék, elegendő, ha az ősziak alá 18-20 cm mélyen műveljük meg a talajt. Száraz körülmények között, ha a táblán szerves maradvány nincs, akkor az alpművelést forgatás nélküli lazítással végezzük. Nedves talajállapot esetén viszont középmező szántással jobb munkát végezhetünk, és ezzel a művelettel a szerves maradványokat is aláforgathatjuk. Tavaszi vetésű növények alá a nyár végén vagy az ősszel szántunk.

A csernozjom talajok művelési rendszere

A csernozjomok természetes termékenysége az összes többi talajhoz viszonyítva a legkedvezőbb. Ezeken a talajokon adódik a legjobb lehetőség az adott növényfajta potenciális termőképességének megközelítésére. Éppen ezért kell nagy figyelmet fordítani mindazokra a termésalakító tényezőkre, amelyeket tudatos emberi beavatkozással szabályozhatunk.

A talajművelés szempontjából a csernozjom talajokat a fizikai tulajdonságuk szerint két nagyobb csoportra oszthatjuk: középkötött és kötött csernozjom talajokra. Az utóbbi csoportba a réti csernozjomok, az előbbibe pedig a mészlepedékes, a kilúgozott és az erdőmaradványos csernozjomok sorolhatók. A középkötött csernozjomok művelése lényegesen könnyebb, mint a kötött réti csernozjomoké.

A nyár folyamán lekerülő növények után, ha a talaj felső rétege elegendő nedvességet tartalmaz, a gyomok csírázása is megindul. Ilyenkor a tarlóhántást még a gyomnövényzet kezdeti fejlődése idején el kell végezni. A továbbiakban az ápoló műveletet szükség szerint ismételjük meg. Szárazság esetén, amikor a gyomok sem csíráznak, a tarlóhántással várhatunk addig, amíg az eső a talaj felső, legalább 5-10 cm-es rétegét átáztatta. Ilyenkor a sekély tarlóhántást megfelelő minőségben végezzük el.

Az alpművelés módját és mélységét a természetendő növény igénye, a talaj fizikai állapota és az előző évben végzett művelés figyelembevételével állapítsuk meg.

Száraz körülmények között, vagy ha a talaj nem túlságosan tömődött, az őszi gabonafélék talajművelési rendszeréből az alpművelést kiiktathatjuk.

A csernozjom talajok alpművelését szántással, vagy forgatás nélküli alpműveléssel oldjuk meg. Ezt az alpművelési módszert ilyen körülmények között nemcsak a nyár végi és az őszi, hanem a tavaszi vetésű növények alá is alkalmazhatjuk.

Forgatásos alpművelést csak megfelelő nedvességtartalom esetén végezzünk. Száraz, tömörödött és kötött talajon szántáskor rendkívül nagy a rögzépződés. Az ilyen szántás elmunkálása, vetésre alkalmassá tétele igen nagy költséget igényel. A forgatásos alpművelést sokszor a

táblán levő nagy mennyiségű szármaradvány is indokolja. Ez esetben megfelelő minőségű csak akkor lesz a szántás, ha a szármaradványokat legalább 10-20 cm-es hosszúságra felaprítjuk.

A tavaszi vetésű növények sikeres termesztésének egyik fontos feltétele csernozjom talajokon is az őszi szántás. Ezt az eljárást még késő ősszel, nedvesebb talajállapotban is alkalmazhatjuk.

A réti talajok művelési rendszere

A réti talajok művelési rendszerének kialakításakor a fizikai tulajdonságok mellett már a mélyebb talajrétegek kémiai tulajdonságaira is fokozottabb figyelmet kell fordítani. A réti talajok döntő többségének fizikai tulajdonságai igen kedvezőtlenek. Ezek: nagymértékű kötöttség és ellenállás, nagy zsugorodó- és duzzadóképeség, kedvezőtlen víz-, levegő- és hőgazdálkodás. Az alsóbb talajrétegek termékenysége a felső, rendszeresen megművelt réteghez képest lényegesen kisebb és a mélységgel hirtelen csökken. Egyes réti talajok alsóbb rétegében a káros sók felhalmozódása is lehetséges (szolonyeces réti talajok). A talajművelési rendszer kialakításában az elmondottakon kívül figyelembe kell még venni azt is, hogy ezeknek a talajoknak a művelhetőségi nedvességhatára igen szűk.

Megfelelő minőségű tarlókántást a kötött réti talajokon csak akkor végezhetünk, ha a felső réteg elegendő nedvességet tartalmaz. Csapadékosabb időjárás esetén a gyomok már aratás előtt csírázásnak indulnak. Ilyenkor a tarlókántást a betakarítás után minél előbb végezzük el diszktillerrel vagy nehéz tárcsával. Gyakran előfordul, hogy elfogadható talajállapotot csak kétszeri tárcsázással érhetünk el. Ha a talaj száraz, akkor a tarlókántáshoz célszerűbb eszköz a kultivátor. Az első alkalommal ék alakú kultivátorkéseket használjunk. A kétmenetű kultivátorozást - az előbb említett tárcsázáshoz hasonlóan - úgy végezzük, hogy a második menet iránya az előzőre merőleges legyen.

Az alapművelést forgatásos vagy forgatás nélküli lazítással végezhetjük. Csapadékszegény viszonyok között, amikor a megművelendő talajréteg nem tartalmaz elegendő nedvességet, inkább a forgatás nélküli lazításos alapművelést választjuk. A nyári és az őszi eleji időszakban gyakori, hogy a talaj felső 20-25 cm-es rétegének vízkészlete a holtvízérték alá csökken. Ilyenkor nagymértékű zsugorodás következik be, melynek eredményeként gyakran 5-8 cm széles, 20-30 cm mély repedések keletkeznek. Szántásos alapműveléskor hatalmas méretű, gyakran 25-30 cm átmérőjű hantokat forgat ki az eke. Ezt a szántást még nagy energiaráfordítással sem tudjuk megfelelően elmunkálni. A tapasztalatok szerint ilyen állapotban jobb, ha a talajt forgatás nélkül műveljük meg, de a lazítózást először sekélyebben mintegy 10-15 cm mélyen végezzük és a következő alkalommal érjük el a kívánt mélységet.

Különös figyelmet kell fordítani a kötött réti talajokon az őszi szántás őszi és tavaszi elmunkálására, valamint a vetőágykészítésre. A tavaszi talajmunkáknál a nedvességtartalmat kell figyelembe venni. A mélyebb fekvésű réti talajoknál, csapadékosabb téli időszak esetén gyakori, hogy a talajvíz a szántott rétegig felemelkedik. A nagy nedvességtartalom, a jó víztartó képesség és a lassú száradás miatt a réti talajok nehezebben és később melegszenek fel, mint például a csernozjom talajok. A tavaszi művelést ezeken a talajokon nem szabad elsietni. Meg kell várni, amíg a felső talajréteg kellően megszáradt, és csak akkor kezdetük meg a munkálatokat. Gyakran olyan műveleteket is be kell iktatni a rendszerbe, amelyekkel a felső talajréteg gyorsabb kiszáradását és ezzel a gyorsabb felmelegedését segítjük elő.

Erdőtalajok művelési rendszere

A talajművelési rendszer egyik alapeleme a tarlókántás, melynek elvégzésével kapcsolatosan különbözőek a vélemények. Egyesek szerint a sekély tarlókántással inkább elősegítjük, mintsem csökkentjük az eróziót. A tarlókántás szerepének megítélésében az eredeti talajállapot és a nyári csapadékviszonyokat kell figyelembe venni a rendelkezésünkre álló napi talajművelési kapacitás mellett.

Országunk keleti részében az összcsapadék mellett a nyári időszakban lehullott csapadék mennyisége lényegesen kevesebb, mint a nyugati tájakon. Ennek megfelelően a betakarítás után a talaj állapota sem azonos. A csapadékban szegényebb tájakon a talaj felső rétege teljesen kiszáradt, zsugorodott és tömődött. A talajfelszínen a víz nem képes beszívárogni. Szükséges tehát, hogy minél gyorsabban alkalmassá tegyük a talajt a csapadék befogadására. Kemenessy szerint ilyen esetekben a 10-12 cm mélységű, a lejtő irányára merőleges diszkilleres tarlókántás a legcélravezetőbb. A nyugati tájakon, ahol az évi csapadék 600-700 milliméter között van, szintén a tárcsás talajművelő eszközök használatát tartja szükségesnek, lazább talajviszonyok között pedig a félmerev kultivátorokat. A kultivátoros tarlókántás után a tarló a felszínen marad, amely fokozza a talajvédelmet.

A csapadékban gazdagabb lejtős erdőtalajokon a sekély tarlókántás helyett inkább közép-mélyen szántunk. Ezzel ugyanis mélyebb talajréteget teszünk alkalmassá a csapadék befogadására.

A tarlóműveléssel kapcsolatban még az elmunkálásról kell szólni néhány szót. Csapadékban gazdag körülmények között a szántást csak durván kell elmunkálni, mivel itt nem célunk az evaporáció csökkentése. Másrészt pedig az elmunkált felület közvetlenül növelheti az erózió veszélyét is. Csapadékban szegényebb viszonyok között a hántott tarló felszínét el kell munkálni, de nem szabad sima felületet hagyni.

Lejtős talajokon az alapvető művelés a talajvédelem egyik legfontosabb eljárása. Célunk ezzel az, hogy mélyebb talajréteget tegyünk alkalmassá nagyobb mennyiségű csapadékvíz befogadására és tárolására. A cél elérése érdekében az alpművelés módszerére, mélységére, idejére és minőségére kell nagy figyelmet fordítani.

Az alpművelés forgatásos, forgatás nélküli lazításos vagy a két módszer kombinációja lehet. Ezek közül a sekélytermőrétegűség és a B-szint közelsége a legfontosabbak. A forgatásos alpművelés nem lehet olyan mély, hogy azzal terméketlen vagy kevésbé termékeny réteget hozzunk a felszínre. A forgatás tehát csak a termőréteget érintse.

A művelés minősége miatt is megfelelő figyelmet kell fordítani a művelés idejére és a talaj nedvességtartalmára. A forgatás nélküli alpművelést csakis akkor végezzük, amikor a meg-lazítandó talajréteg száraz. Nedves állapotban még a vibrációs lazítók sem tudnak megfelelő hatást kifejteni. Erre az alpművelésre tehát a nyári és az őszi eleji időszak a legalkalmasabb. A szántásos alpművelésre a nyár második felétől egészen a tél beálltaig alkalmas az idő. Mind a talajvédelemnek, mind a tavaszi vetésű növények sikeres termesztésének alapvető feltétele az őszi mélyszántás. A talajművelési rendszert úgy kell kialakítani és ennek feltételeit megteremteni, hogy ezeken a talajokon tavaszra szántatlan terület ne maradjon.

Az alpművelés elmunkálását illetően különbséget kell tenni aszerint, hogy az adott táblán milyen növényt kívánunk termesztetni. Nyár végi és őszi vetésű növények művelési rendszeréből az alpművelés után azonnal vetőágyat készítünk. Talajvédelmi szempontból azonban nem szabad sima felületre törekedni. Az elmunkálás eszköze tehát a fogas vagy száraz talajállapot esetén a gyűrűs, esetleg a Cambridge-henger.

Az őszi szántást lejtős területeken nem szabad elmunkálni még akkor sem, ha azt a talaj nedvességállapota lehetővé tenné. A szántás talajvédő hatásának megőrzése céljából jobb, ha azt nyitottan hagyjuk.

Lejtős területeken mindenféle talajművelést és a vetést is a lejtő irányára merőlegesen végezzük. Ez a talajvédelem egyik legfontosabb lépése.

A szikes talajok művelési rendszere

A szikes talajok művelési rendszerének kidolgozása és megvalósítása nagy szakértelmet és figyelmet igényel. A szikesekre általánosan jellemzők a kedvezőtlen fizikai és kémiai tulajdonságok, amelyek nemcsak a talajművelésre, hanem a hasznosításra is hatnak.

Mechanikai összetételük szerint a szántóföldi művelés alatt álló szikesek legnagyobb részét a kötött és az igen kötött csoportba sorolhatók. Ebből következik, hogy ellenállásuk, tömődöttségük, tapadó-, zsugorodó- és duzzadókéességük nagy. Vízgazdálkodásuk kedvezőtlen, mivel vízvezetésük rossz, víztartó képességük nagy, holtvízértékük magas.

Kedvezőtlen kémiai tulajdonságaikat elsősorban a kicserélhető, valamint a vízzoldható sók formájában jelen levő Na-tartalom határozza meg. A kémiai tulajdonságok kedvezőtlenége fokozza a rossz fizikai tulajdonságokat. A nátriumsók miatt a víz hatására a talaj szétfolyósodik, kiszáradáskor pedig kemény, igen nehezen elmunkálható hantok képződnek. Jelentősen befolyásolja a talajművelést a sók mélységi elhelyezkedése is.

A fizikai és kémiai tulajdonságok miatt a művelés optimális nedvességintervalluma igen szűk. Ezért is nevezik perctalajoknak. Nedvesebb állapotban végzett műveléssel és taposással hosszabb időre, néha évekre is tönkre tehetjük a talajt. Száraz állapotban, nem megfelelő eszközzel és módon művelve olyan méretű hantok keletkeznek, amelyeket nem vagy nagyon nehezen tudunk csak felaprítani, miközben igen nagy mennyiségű por képződik.

A tarlóhántás a betakarítás után közvetlenül csak akkor lesz megfelelő, ha a felső talajréteg ehhez elegendő nedvességet tartalmaz. A talaj még ez esetben is rendszerint tömődött. Ezért a tarlóhántásra csak nehéz tárcsát vagy diszktillert használhatunk a jelenleg rendelkezésre álló eszközök közül. A gyakoribb eset azonban az, hogy a talaj felső rétege még a betakarítás előtt olyan mértékben kiszárad és kőkeménnyé válik, hogy még a diszktillerrel sem tudjuk a hántást elvégezni. Ilyen száraz állapotban sem a gyomok, sem a termesztett növény elpergett magvai nem kelnek ki. A tarlóhántás nedvességmegőrző szerepe tehát eleve nem érvényesülhet. Éppen ezért célszerűbb megvárni a legközelebbi esőt és ezután gyorsan meghántani a talajt. Természetesen ezzel egy menetben a talajfelszínt el is kell munkálni.

A szántásos alpművelés mélységére a szikes talajokon különösen nagy figyelmet kell fordítani. Az előzőekben vázoltak ugyanis a helytelenül végzett mélyszántás káros következményeinek csak a kisebbik részét képezik. A tartósabb negatív következményt a káros sók felszínre hozása jelenti. A szántóföldi művelésbe vont szikes talajok nagyobb részén sekély az A-szint, és a sófelhalmozódás már 20 cm alatt jelentős lehet. A sóban gazdag talajréteg felszínre hozásával jelentősen leronthatjuk a talaj egyébként sem nagy termékenységet, sőt az esetleg alkalmazott kémiai javítóanyag kedvező hatását is megszüntetjük. Szikes talajokon tehát a forgatásos művelés mélységét ne növeljük, vagy még mielőtt néhány centiméterrel növelnénk a mélységet, vizsgálatokkal győződjünk meg ennek lehetőségéről.

A szikes talajok alsóbb rétegeinek fizikai állapota viszont növényeink számára nem kedvező. Éppen ezért a mély- vagy a mélyítő művelés indokolt. Ezt azonban nem szabad forgatással végezni. Ezeken a talajokon a forgatás nélküli lazítás a legeredményesebb módszere a mély-

művelésnek. A forgatás nélküli lazításos alpművelést a szántás helyett tehát gyakrabban kellene választani.

A téli csapadék beszivárgásának elősegítése és a tavaszi munkák megkönnyítése céljából a szikes talajokon is el kell végezni az őszi alpművelést a tavaszi növények alá. Gondosan ügyelni kell azonban arra, hogy erre a fontos műveletre nedves talajállapotban ne kerüljön sor. Az elkenődött barázdaszeleteket ugyanis a téli fagyok sem képesek szétomlasztani. Az őszi alpművelést tehát az őszi esők beállta előtt fejezzük be.

Az őszi szántást összel nem szabad apróra elmunkálni, mert ezzel csak az elfolyósodást segítjük elő. A kiálló nagyobb hantokat a téli fagyok nem képesek elmállasztani, mivel ezeket a nedvesség nem itatja át. Az ilyen hantok vízelnyelő képessége ugyanis igen rossz. Ezért a hantos szántást durván munkáljuk el. Elegendő az is, ha a szántást nehezebb simítóval járattuk meg.

Szikes talajokon a tavaszi talajmunkákat átlagos időjárás esetén csak március végén, április első felében tudjuk megkezdeni. A talaj felső rétege rendszerint tömődött, nedves és nehezen melegszik fel. Éppen ezért simítót nem használhatunk, de még a kultivátor sem végez megfelelő munkát. Gyakori, hogy a sziken tavasszal tárcsát kell használni, amikor már rámehetünk a talajra nagyobb taposási károk, és a traktor elakadásának veszélye nélkül. A tárcsázással a felső talajréteg gyorsabb száradását és felmelegedését segítjük elő. Gyakori az is, hogy a tárcsázást néhány nap múlva meg kell ismételni. A kiszáradás közben a talaj nem omlik, hanem rögzös lesz. Ezért a nehéz rögtörő henger a tavaszi vetőágykészítés gyakori eszköze.

A talajművelés minőségére a legnagyobb figyelmet a vetőágykészítéskor és a vetés utáni lezáráskor kell fordítani. A szikesek nem szerkezetes talajok, ezért a biológiai beébredettség a vetés idejére nem következik be. Gondosan ügyelni kell tehát arra, hogy a vetőágykészítéskor a porfrakció aránya ne legyen túlságosan nagy. Az ilyen talaj még kisebb eső hatására is elfolyósodik, a vetőmag csírázása ugyan megindul, de nem képes ezt a réteget áttörni. Tehát a vetőágyat célszerűbb kissé rögzösebbre hagyni, mint a csernozjom talajon, ezért azt gyűrűs vagy Cambridge-hengerrel zárjuk le.

A tőzeges és kotus láptalajok művelési rendszere

A tőzeges és kotus láptalajok művelése országosan kisebb problémát jelent részben azért, mert arányuk nem nagy, de azért sem, mert ilyen talajokon viszonylag kis területen folyik szántóföldi művelés. Nagyobb összefüggő tőzeges és kotus láptalajok Szabolcs-Szatmár megyében, a Körösök és a Berettyó mentén, Fejér megyében, a Balaton déli és nyugati részén, valamint a Fertő tó környékén vannak. A szántóföldi művelés előfeltétel a vízrendezés.

A talajművelést befolyásoló tulajdonságaik egyike a nagy szervesanyag-tartalom, ami tőzegeken 30-50, kotutalajokon 10-20% közötti. A szerves anyagban gazdag réteg vastagsága 50-150 cm, de esetenként 5-6 m is lehet. Szervesanyag-tartalmuk miatt ezek a talajok rendkívül lazák, térfogattömegük $0,5-0,8 \text{ g/cm}^3$ között van. Vízkapacitásuk igen nagy. Nehezen melegednek fel, tehát a talajmunkákat és a vetést késő tavasszal kezdetjük csak meg. A talajművelési és a növényápolási munkákhoz láncaltalpas vagy szélesített kerek traktorokat használhatunk, de még így is számolhatunk az elsüllyedéssel. Jellemző még a rendkívüli gyomfertőzöttség, amelyet a művelési rendszer kialakításakor szintén figyelembe kell venni. A kotutalajok viszonylag tömöttebbek, szervesanyag-tartalmuk és vízkapacitásuk kisebb, szántóföldi művelésre alkalmasabbak.

Vetésforgó és vetésváltás

A vetésforgó

A vetésforgó a növénytermesztésnek olyan rendszere, melynek négy jellemző alapeleme van és ezek közül egyik sem hiányozhat. A négy alapelem a következő:

- a növényi összetétel (szerkezet),
- a növények aránya,
- a növények sorrendje és
- a körforgás (rotáció).

A növényi összetételen azt értjük, hogy egy gazdaságban vagy annak bizonyos tekintetben egységes területén milyen növényeket termesztünk. Az utóbbi időszakban mezőgazdasági üzemek a kevesebb növényfaj termesztésére, vagyis egyszerűbb növényi összetételre törekedtek. A vetésforgó alapelemeit mi is egyszerűbb példán mutatjuk be. Feltételezzük, hogy egy gazdaság a következő növényeket termeszt: vöröshere, kukorica, őszi búza, tavaszi árpa. A növényi összetétel, vagyis a növényfajok száma 4.

A növények aránya azt jelenti, hogy a szóban forgó növényfajok az adott összterületből mekkora területet foglalnak el. Ezt az arányt természetesen %-ban fejezzük ki. Ha például az összterület 200 ha és mindegyik növényfajt azonos nagyságú területen termesztjük, akkor a következő a helyzet:

- vöröshere 50 ha=25%,
- kukorica 50 ha=25%,
- őszi búza 50 ha=25%,
- tavaszi árpa 50 ha=25%.

Ebben az esetben tehát az összterületet négy egyenlő arányra (szakaszra) kell felosztani.

A növények sorrendjén értjük azt, hogy a már ismert összetételű és arányú növények az adott területen (térben) a következő években, tehát időben hogyan következnek egymás után. Az arányt bemutatva csak egy évi elhelyezését láthatjuk a termesztett növényeknek.

A szóban forgó négy növénytel többféle lehetőség van a sorrend kialakítására. Egy fontos tényezőre hívjuk föl a figyelmet. A vöröshere mint évelő növényt a jelen esetben erre legalkalmasabb tavaszi árpával együtt vetjük. A vetés évében a tavaszi árpa mint a vöröshere takarónövénye adja a fő termést. Tehát a sorrendben a tavaszi árpa a vöröshere közvetlenül megelőzi. Az összes növényt figyelembe véve a következő növényi sorrendet alakítottuk ki:

1. kukorica
2. tavaszi árpa + vöröshere-alávetés
3. vöröshere
4. őszi búza

| | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| I. | II. |
| vöröshere 50 ha (25%) | kukorica 50 ha (25%) |
| IV. | III. |
| tavaszi árpa 50 ha (25%) | őszi búza 50 ha (25%) |

A növényi sorrendet arab számokkal jelöljük. Jelen esetben tehát a kukorica az 1-es, az őszi búza pedig a 4-es sorszámot kapta.

A körforgás (rotáció) azt az években kifejezett időtartamot jelenti, amely alatt a vetésforgó összes növényeit az előbbieken ismertetett sorrendnek megfelelően valamennyi területrészen (szakaszon) termesztjük, és azok a körforgás befejezésével az eredeti szakaszra kerülnek vissza.

A keretvetésforgó kialakítása során a növényi összetételt nem fajok szerint, hanem agrotechnikai csoportok alapján állítják fel, például:

1. széles sortávolságú kapásnövény
2. tavaszi kalászos pillangós alávetéssel
3. pillangós szálas takarmány
4. őszi kalászos

A vetésforgó szerkezeti elemei

A vetésforgó összterületének egy meghatározott részét, melynek területe és száma állandó a vetésforgó tartama alatt, szakasznak nevezzük. Jelölése római számokkal történik. Aszerint, hogy a szakaszon egy vagy több növényt termesztünk, a szakaszokat feloszthatjuk egyszerű és osztott szakaszokra. Az osztott szakaszokon belül gyűjtő szakasznak nevezzük azt a szakaszt, amelyben azonos agrotechnikai igényű növényeket termesztünk, illetve összetett szakasznak nevezzük, ha a termesztett növények agrotechnikai igényei eltérőek. Osztott szakaszokban, mivel itt több növényt külön termesztünk, a szakasz táblákra oszlik. A tábla szántóföldi művelésbe vont, természetes vagy mesterséges határokkal körülzárt terület, amelyet azonos agrotechnikai eljárásokat alkalmazunk. Jelölése az ABC kis betűivel történik. Több önálló, de azonos növény termesztésére használt táblát munkaszervezési okokból célszerű együtt tartani. Ennek a szerkezeti egységnek tömb a neve.

Forgón kívüli szakasznak azt a szakaszt nevezzük, ahol évelő növényt termesztjük, ezért az évenkénti váltás területéből hosszabb időre kikapcsoltuk.

A vetésforgók csoportosítása

A vetésforgók csoportosíthatók a szakaszok szerkezete alapján, így beszélhetünk egyszerű szakaszokból felépített egyszerű illetve osztott szakaszokból álló osztott vetésforgókról. A csoportosítás elvégezhető a rotáció évei és a szakaszok száma közötti viszony alapján is. Ekkor beszélhetünk teljes vetésforgóról, ahol a rotáció éveinek száma és a szakaszok száma megegyezik; rövidített vetésforgóról, ahol kevesebb a szakaszok száma, mint a rotáció éveinek a száma. Ez utóbbin belül megkülönböztetünk forgón kívüli szakaszos rövidített vetésforgót és forgón kívüli szakasz nélküli rövidített vetésforgót.

A rotációs táblázatból a vetésforgó térbeli és időbeli sorrendje, összetétele, a rotáció és a szakaszok száma egyaránt megállapítható:

| Évek | Szakasz száma | | | | |
|-------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | I. | II. | III. | IV. | V. |
| 1990. | cukorrépa | repce | őszibúza | tavasziárpa | őszibúza |
| 1991. | tavasziárpa | őszibúza | cukorrépa | repce | őszibúza |
| 1992. | repce | őszibúza | tavasziárpa | őszibúza | cukorrépa |
| 1993. | őszibúza | cukorrépa | repce | őszibúza | tavasziárpa |
| 1994. | őszibúza | tavasziárpa | őszibúza | cukorrépa | repce |
| 1995. | cukorrépa | repce | őszibúza | tavasziárpa | őszibúza |

A növényi sorrend kialakításának alapelvei

Ha a növényi összetételt úgy állapítottuk meg, hogy az adott területen négy növényt termesztünk és a négy növény közül csak kettőnek teremthetjük meg a megfelelő feltételeket, a másik kettő pedig átlagon aluli körülmények közé kerül, akkor a négy növény össztermése nem éri a lehetséges szintet. Azzal tehát nem érjük el a célunkat, ha az összetételből egy-két növényt kiemelünk, a többi számára pedig nem alakítjuk ki a megfelelő körülményeket.

A növényi sorrend kidolgozásakor is arra kell törekedni, hogy a termesztendő növények számára egyaránt kedvező feltételeket teremtsünk. A feltételek egyike a legmegfelelőbb elővetemény megválasztása. Elővetemény az a növény, amelyet az adott táblán az előző évben termesztettünk. A sorrendet úgy tudjuk jó összeállítani, ha ismerjük az elővetemény értékét, valamint a termesztendő növény elővetemény-igényét. Azt az években kifejezett időtartamot, mely elteltével az önmaga után nem termesztendő növényeket ugyanazon a táblán ismét termesztethetjük visszatérhetőségnek nevezzük. A koncentráltatóság azt fejezi ki, hogy az összesvetésterület hány százalékán termesztendő, a visszatérhetőség figyelembevételével, az önmagával összeférhetetlen növény (például ha a gazdaság összes területe 200 ha és 5 év visszatérhetőségű napraforgót kívánnak termesztetni, akkor az maximum 40 ha-on képzelhető el). Az összeférhetőség azt fejezi ki, hogy az adott növény váltás nélkül termesztendő-e vagy sem.

Az elővetemény értéke

Az elővetemény-érték a különböző előveteményeknek az utánuk következő növényre gyakorolt mérhető hatása. Ez a hatás kedvező és kedvezőtlen is lehet. Az értékelést a következőkben ismertetett tényezők figyelembevételével végezhetjük: termőhelytől függő hatás, talajra gyakorolt hatások, kártevők, betegségek és gyomok elszaporodása, az elővetemény termése, valamint a termesztése során alkalmazott eljárások.

A vetésváltás

A vetésváltás egy adott táblán vagy területen a növények olyan sorrendjét jelenti, amelyben az agrotechnikailag különböző csoportokba tartozó növények időben változnak. Tágabb értelmezés szerint ide sorolhatjuk még az olyan eseteket, amikor az évenkénti vetésváltásról csak egy-két évig térünk el, de többségében ezt az elvet alkalmaztuk.

A vetésváltás nélküli termesztés fogalmán viszont azt értjük, amikor ugyanazt a növényt ugyanazon a táblán önmaga után ismételten vetve hosszabb ideig megszakítás nélkül termesztjük. Az ismételt vetés fontos kritérium, hiszen közismert, hogy vannak olyan növények, amelyeket egyszeri vetés (telepítés) után négy-öt évig, sőt ennél is hosszabb ideig termesztjük ugyanazon a területen (pl. lucerna, levendula).

A monokultúra

A monokultúrát, illetve a monokultúrák termesztés fogalmát kétféleképpen is értelmezik. Az egyik értelmezés szerint ezt a rendszert csak egy-két táblára korlátozzák, ahol ugyanazt a növényt hosszabb ideig váltás nélkül termesztik. A másik értelmezés szerint a monokultúrák termesztési rendszer azt jelenti, amikor egy gazdaságban vagy annak nagyobb összefüggő területén egy növényfajt termesztnek hosszú időn át, váltás nélkül.

Kétségtelen, hogy a monokultúrák termesztési rendszer egyik fontos feltétele a vetésváltásnélküliség. Ez utóbbi azonban önmagában még nem jelent monokultúrák termesztési rendszert, mivel a vetésváltás nélküli termesztést egy gazdaságon belül egy időben több növényenél is megvalósíthatjuk. Több növény termesztése pedig nem jelent monokultúrát.

A vetésforgó, illetve a vetésváltáson alapuló növénytermesztés szükségességét a következő indokok támasztják alá.

- A talaj termékenységének fenntartása és fokozása.
- A talaj helyesebb és sokoldalúbb kihasználása.
- A vetésváltás az egyes növényfajok termésnövelésének alapvető feltétele.
- A talajvédelem.
- A növényvédelem és a gyomok elleni védekezés.
- A minőségi vetőmagtermesztés.
- Az állattenyésztés igénye.
- A munkaerő és a gépek egész évi egyenletesebb és jobb kihasználása.
- A monokultúrák gazdálkodással a környezetvédelmi problémák is fokozódnak.

A vetésváltás szükségességét alátámasztó elméletekkel és érvekkel szemben a monokultúrák termesztés előnyeit is sokoldalúan bizonyítják. Nemritkán ugyan azokat az okokat előnyként sorolják fel, amelyeket a vetésváltásnál a monokultúrák termesztés hátrányaként említenek.

- A talaj termékenysége vetésváltás nélkül is fenntartható.
- Tápanyag-utánpótlással a vetésforgó hiányának káros következményei nem mutatkoznak.

- A monokultúrában azt a növényt termesztik, amely az adott természeti körülmények között a legtöbb termést hozza.
- A vetésforgóban nagyobb a talajfertőtlenítés költsége.
- A vetésforgó korlátozza a herbicidek alkalmazását.
- A sok növényfaj termesztése nem egyeztethető össze a gazdaságok specializálódásával.
- A monokultúrás termesztés kevesebb gépi beruházást igényel.

RÉSZLETES NÖVÉNYTERMESZTÉS

Gabonafélék

A gabonafélékhez a lisztes magvú növények tartoznak. A gabonafélék jelentősége világszerte nagy, mivel fontos helyet töltenek be az emberiség ételmezésében, mint kenyérgabonák és az állatok takarmányozásában, mint takarmánygabonák.

A gabonaféléket jelentőségüknek megfelelően az egész világon nagy területen termesztik. Hazánkban is a gabonafélék foglalják el termőterületünk nagyobb részét, vetésterületünk több, mint 60%-án (2,5-2,8 millió ha) termesztünk gabonaféléket.

A gabonafélék közül csak a fontosabbakat - búza, kukorica, rozs, triticales, árpa, zab, rizs - ismertetjük, a kisebb jelentőségű gabonaféléket - mint pl. a köles, pohánka - elhagyjuk; a cirkokat pedig a takarmánynövények csoportjában tárgyaljuk.

A gabonafélék biológiája

A kalászos gabonafélék egy-nyári, vagy áttelelő egyéves növények; a pázsitfűfélék (Poaceae) családjához tartoznak. Biológiai - növénytani - sajátosságaik hasonlóak és jellemzőek az összes gabonafélékre.

A gabonafélék biológiáját röviden és átfogóan, - a fontosabb alaktani bélyegek és fejlődési ismérvek alapján - ismertetjük.

Növénytani jellemzésük

Gyökérzet. A gabonaféléknek elsődleges és másodlagos gyökerekből összetett, bojtos gyökérzetük van.

A csírázaskor képződött elsődleges gyökerek a csíranövényből kiindulva, a talaj mélyebb rétegeibe hatolnak; a bokrosodási csomókból eredő másodlagos gyökerek pedig oldalirányban hálózják be a talaj felső rétegét.

Szár. A gabonafélék hajtásrendszere főhajtásból és mellékhajtásokból áll. A kifejlődött szár - a gabonafélék nagyobb részénél - jellegzetes szalmaszár. A gabonafélék szárát erőteljesen fejlett csomók (nodus) rövidebb-hosszabb szártagokra (internodium) osztják. Az alsó szártag a legrövidebb, a felső a leghosszabb; ennek végén van a kalász vagy a bugavirágzat.

Levél. A szár minden csomójánál levél fejlődik. A levelek a száron átellenesen helyezkednek el. A levél két részből áll: levélhüvelyből és levéllemezből. A levélhüvely csörszerűen körülöleli a szártagot és azáltal, hogy egymáshoz illeszkedő csőrendszert alkot, szilárdítja a szalmaszárat. A levéllemez alakja, nagysága, szélessége és színe fajokra és fajtákra jellemzően eltérő.

A levéllemez és levélhüvely érintkezésének vonalában vékony hártya helyezkedhet el, amelyet nyelvecskének (ligula) nevezünk. A levélhüvely és a levéllemez találkozásánál - mint a levéllemez függeléke - lehet a fülecske (auricula), amelynek alakja és nagysága az egyes gabonafélékre jellemző; a fülecske alapján a gabonafélék megkülönböztethetők egymástól (gabona „ABC”). Az árpa fülecskéje a legnagyobb, teljesen átfogja a szárat. A búzáé valamivel kisebb, a rozs fülecskéje nagyon kicsi, a zabnak pedig nincs fülecskéje.

Virágzat. A gabonafélék virágzata összetett. A virágzat kalász - füzéres füzér - (búza, rozs, árpa), vagy buga - füzéres fűrt - (zab, cirok, köles, rizs).

A kalászvirágzatot az jellemzi, hogy a kalászkák (füzérkék) közvetlenül a kalászorsón ülnek, míg a buga kalászkái hosszabb-rövidebb nyéllel (másod- és harmadrendű elágazásokon) kapcsolódnak a virágzati tengelyhez. A kalász és a buga alakja, nagysága, tömörsége a fajokra és fajtákra jellemzően eltérő.

A kalász részei: a kalászorsó, a padka és a kalászkák. A virágzat főtengele a kalászorsó, amelynek mindkét oldalán az orsópadkára illeszkedve sorakoznak a kalászkák.

Alaktanilag a kalászkák (füzérkék) egyszerű virágzat (füzér). A kalászkákat két oldalt egy-egy - a fajra, fajtára jellemző - kalászkapelyva (gluma) zárja el, ezeken belül a kalászkatengeleken helyezkednek el a virágok. A virágok száma a különböző gabonaféléknél eltérő. Az árpának mindig egyvirágú kalászkái vannak; a búzának, rozsnak, zabnak, stb. pedig többvirágúak a kalászkái.

A kalászkában minden virágot két virágpelyva vagy toklász (palea) vesz körül. Helyzetük szerint az egyik az alsó vagy külső virágpelyva (palea inferior), a másik a felső vagy belső virágpelyva (palea superior). A szálkás kalászu gabonaféléknél a külső virágpelyva hosszabb vagy rövidebb szálkában (arista) végződik.

A virág. A gabonafélék virága kétivarú. A virág részei: a felső állású magház a magkezdeménnyel, két tollas bibe és a legtöbb gabonafélénél - három porzó. A virágpelyvák és a magház között a termőhöz simul még két csökevényes virágtartó, levélpikkely (lodicula), amely virágzás idején a virágpelyvák nyílását és zárását szabályozza.

A gabonafélék ön- vagy idegentermékenyülő növények. A búza, az árpa és a zab általában önmegtermékenyülő (autogam), a rozs kölcsönösen termékenyülő (allogam) növény.

Termés. A gabonafélék termése a magházból kifejlődött száraz zárt szemtermés (caryopsis). A szemtermésre az jellemző, hogy a terméshéj szorosan összenőtt a maghéjjal. A gabonafélék szemtermése csupasz (búza, rozs), vagy pelyvás szemtermés (árpa, zab, rizs köles). A pelyvás szemtermésnél a virágpelyvák szorosabban, vagy lazábban ránőttek a szemtermésre.

A szemtermés alakja, nagysága, színe fajokként és fajtákként változik.

A szemtermés főbb részei: a csíra (embrió), táplálósövet (endospermium), maghéj (testa) és terméshéj (pericarpium).

Ha a szemtermést kívülről befelé haladva vizsgáljuk, a főbb részek a következő sorrendben találhatók:

A terméshéj (pericarpium). A szem külső része a három rétegből álló terméshéj.

A maghéj (testa). A magot kívül borító maghéj két rétegből áll, amelyből a belső réteget a benne levő festékanyagok miatt pigment-rétegnek is nevezik. A termés és a maghéj szorosan összenőve védi a szemtermés legfontosabb részét: a csírat, valamint a szem nagy részét kitöltő táplálósövetet.

Csíra (embrió). A szemtermés biológiailag legfontosabb része a csíra, amely rendszerint kissé ferdén a szem alsó és hátsó részén helyezkedik el, alakja és állása faj- és fajtatulajdonság. A csírat a táplálósövegtől a pajzsocskák (scutellum) választja el. A pajzsocskának fontos élettani szerepe van, mert a mag csírázásakor a pajzsocskák közvetítik a táplálósövetben felhalmozott tartalék tápanyagokat a növekvő csíra részére.

A csíra részei: a gyököcske (radicula) és a rügyecske (plumula). A gyököcske a gyökérhüvelyben (coleorhysa), a rügyecske pedig a rügyhüvelyben (coleoptyle) van, amelyekből csak kelés után bújik ki.

A táplálósövet (endospermium). A szemtermés legnagyobb részét a táplálósövet tölti ki, amelyhez kívülről szorosan kapcsolódik még a külső magfehérje szövet (perispermium), ahol a sejtfaalak az ún. hyalin-réteget alkotják.

A táplálósövet két fő részre osztható: az aleuron-rétegre és a lisztes-testre. Az aleuron-réteg a táplálósövet külső felületét borítja és szorosan simul a hyalin-réteghez. Finom szemcséjű, vízben oldódó fehérjéket és zsírokat tartalmaz, amelyek őrléskor a héjrészekkel, valamint a csírával együtt nagyjából a korpába kerülnek. Ezért a gabonafélék korpája értékes abrakarmány.

A táplálósövet legnagyobb részét kitöltő lisztes-testet egyforma sejtek építik fel. A sejtek legfontosabb alkotórészei: a fehérjék és a keményítőszemcsék; ezek aránya és mennyisége adja a szemtermés minőségét.

A fehérjék összetétele és a keményítőszemcsék nagysága az egyes gabonafélékre jellemzően eltérő. A fehérjék a gabonafélék legnagyobb részénél vízben oldódók, de egyes gabonafélék fehérjéi pl. a búzáé vízben nem oldódó fehérjét, ún. sikért alkotnak (részletesebben a búzánál).

A keményítő és a fehérjén kívül a gabonafélék szemtermésében cellulóz és hemicellulóz, a csírában cukor és zsír van. Ezeken kívül említést érdemelnek még a különféle enzimek és vitaminok.

A gabonafélék fejlődése

Fejlődési szakaszok: A gabonafélék egyedfejlődése a termő megtermékenyítésével kezdődik és addig tart, amíg a termést megérlelik. A fejlődés során a környezeti tényezők - a hőmérséklet és a megvilágítás - hatására minőségi változások mennek végbe. Ha a változásoknak nincsenek külsőleg érzékelhető jelei, akkor a fejlődés szakaszairól (stádiumairól) beszélünk.

A generatív szervek differenciálódására főleg két környezeti tényezőnek: a hőmérsékletnek és a nappalok hosszának van hatása. Ezért a gabonafélék fejlődésében két jól elhatárolt szakasz különböztethető meg. A fejlődés első szakasza a hő vagy „jarovizációs” szakasz; ezt követi a „fényszakasz”.

A jarovizációs szakaszt másképpen előkészítő szakasznak is nevezhetjük, a fényszakasz pedig a ivaros (generatív) szervek differenciálódásának szakasza.

A gabonafélék fejlődéséhez, - vagyis a fejlődési fázisok kialakulásához - jarovizálódniuk kell a gabonaféléknek.

A jarovizációhoz a faj és fajta igényeinek megfelelő - hosszabb vagy rövidebb ideig tartó - hőmérsékletű környezet szükséges. Az őszi és a tavaszi gabonák lényegében abban különböznek egymástól, hogy fejlődésük hőszakaszában eltérő hőmérsékletet igényelnek.

A gabonafélék jarovizálódásához szükséges hőmérséklet és idő alapján három csoportba sorolhatók: őszi gabonák, tavaszi gabonák, és a kettő közötti átmenet: a „járó jellegű” gabonák (ezek ősszel és tavasszal is vethetők).

Az őszi gabonák alacsonyabb hőmérsékleten és hosszabb idő alatt, a tavasziak rövidebb idő alatt és magasabb hőmérsékleten jarovizálódnak. (A tavasszal vetett őszi gabonák nem mennek szárba.)

A gabonafélék jarovizálódása és télálló képessége között szoros összefüggés van, mivel a már jarovizálódott gabonák fagytürése erősen csökken. Ezért minél hosszabb valamely őszi gabona jarovizációs szakasza, annál jobb a télállósága.

Az őszi- és tavaszi gabonák fotoperiodikus igénye is eltérő. Az őszi gabonák rövid-hosszúnappalosok, mert fejlődésük kezdetén rövid, fejlődésük későbbi részében pedig hosszú nappalos megvilágítást igényelnek. Így az őszi gabonák ősszel elvetve természetes körülmények között esnek át a jarovizációs szakaszon és azt követően tavasszal a fényszakaszon is.

A tavasziak hosszúnappalosok, de vannak olyan fajok és fajták, melyek a rövidnappalos megvilágításra sem érzékenyek. A járógabonák is hosszúnappalos megvilágítást igényelnek. (A hő és a fény hatására bekövetkezett változások a hajtás tenyészcsúcsában mennek végbe - szárkezdemény kialakulása, kalászdifferenciálódás stb.)

Fejlődési fázisok: A gabonafélék egyedfejlődésében - egymástól többé-kevésbé elhatárolható - fejlődési időszakokat, fázisokat lehet megkülönböztetni. Ezek a következők: csírázás és kelés; a fiatal növény fejlődésének időszaka; bokrosodás; szárbaindulás; kalászolás; virágzás és megtermékenyülés; érés.

A csírázás és kelés legfontosabb feltétele a megfelelő hőmérséklet és víz. A gabonafélék csírázásához szükséges hőmérséklet fajonként eltérő. A csírázáshoz szükséges hőmérsékletnek minimális, optimális és maximális értékei vannak, amelyek közül gyakorlatilag a minimum ismeretének van jelentősége. Pl. a legtöbb gabonaféle (búza, rozs, árpa, zab) csírázása már +1, +2°C-on, a minimális hőmérsékleten - megindul. (Az optimális hőmérséklet 15-20°C körül van.)

A csírázáshoz a kedvező hőmérsékleten kívül a szem száraz tömegéhez viszonyítva kb. 30-50% víz szükséges. A csírázás a szemek megduzzadásával kezdődik és a csíra növekedésével folytatódik. Megindul a csírázás.

Csírázáskor először a gyököcske indul fejlődésnek, áttöri a gyökérhüvelyt, megjelenik az alapgyökér vagy főgyökér, majd - a szikközépből - az egyes gabonafélékre jellemző számú mellékgyökér. Az alapgyökér és a mellékgyökerek együttesen alkotják a gabonafélék elsődleges gyökereit.

A gyököcske mellett a rügyecske is növekedni kezd és a rügyhüvelybe burkolva áttöri a terméshéjat, majd a vetőmagot takaró földréteget és kikel a gabona.

A kelés a rügyhüvely megjelenéséig tart, a csíranövény fejlődése viszont addig tart, amíg a rügyhüvely felreped, és megjelenik az elsődleges lomblevél.

A rügyhüvely színe és nagysága jellemző az egyes gabonafélékre. (A búzáé sárgászöld, a rozsé lilásvörös, az árpáé világoszöld, stb.)

A fiatal növény fejlődése a kelés befejezésétől a bokrosodás kezdetéig tart. (Ez az időszak a „3 leveles kor” megjelöléssel is ismert.)

Bokrosodás. A fiatal gabonanövények hajtásai nem nyúlnak fel azonnal, előbb a hajtás földalatti csomói közül egy vagy több bokrosodási csomóvá alakul és a csomó alsó rügyeiből oldalhajtások fejlődnek: „bokrosodik a gabona”. Az oldalhajtások megjelenésével egyidőben fontos szervképződési folyamat is végbemegy. A bokrosodási csomóból és az oldalhajtások tövéből másodlagos (járulékos) gyökerek fejlődnek. A bokrosodási csomó és a vetés mélysége között bizonyos fokú összefüggés van; ezért fontos az, hogy mindig betartsuk az optimális vetési mélységet.

A másodlagos gyökerek főleg a talaj felső rétegét hálózzák be, ezért a gyökérzet mintegy 70-80%-a a feltalajban van. A gabonafélék gyökérzetének nagysága és a behatolás mélysége a fajokra és fajtákra jellemzően eltérő.

A bokrosodás mértéke a különböző gabonafélékre jellemző- és a fajták bokrosodó képessége eltérő fajtatulajdonság. Az őszi gabonák jobban bokrosodnak, mint a tavasziak, pl. az őszi árpa és a tavaszi árpa. De az ősziéken belül is jelentős különbségek vannak az egyes fajták között.

A bokrosodást nagy mértékben befolyásolják még a környezeti (talaj és időjárás) és az agrotechnikai tényezők is. Az agrotechnikai tényezők közül leglényegesebb a tenyészterület nagysága (állománysűrűség), a vetésidő és a vetésmélység. A környezeti tényezők közül a tápanyagokban gazdag talaj, a csapadékosabb időjárás kedvezően hat a gabonafélék bokrosodására.

Az intenzív termesztési feltételek között, kívánatos, hogy a búza állománysűrűségét a vetett mag mennyiséggel szabályozzuk, s ne a véletlenre bizzuk.

Szárbaindulás. A gabonafélék közül csak a hőszakaszon átesett gabona indul szárba. A szárbaindulás kezdetének megállapítása elég nehéz. Ezért gyakorlatilag a szárbaindulás kezdetének azt az állapotot nevezzük, amikor a szárkezdemény 3-4 cm hosszú és az első csomó kitapintható. A szárbaindulás ideje a különböző gabonaféléknél a fajra és a fajtákra is jellemzően eltérő. (Sorrend: rozs, őszi árpa, őszi búza (április), tavaszi árpa, zab (május).)

Kalászosítás. Ebben a fejlődési időszakban a legfelső levélhüvelyben megjelenik, majd „kitolódik” a kalász vagy a buga. A kalászosítás ideje és sorrendje a különböző gabonaféléknél eltérő. A főbb gabonafélék kalászosítási sorrendje: rozs, őszi árpa, őszi búza, tavaszi árpa, zab és a rizs (május-június).

Virágzás és megtermékenyülés. A fejlődés ezen időszakában a kalászkákban lévő virágok kinyílnak és megtörténik a megporzás. A megtermékenyülés lehet öntermékenyülés (búza, árpa, zab) vagy kölcsönös termékenyülés (rozs). A virágzás ideje és tartama az egyes gabonafélékre jellemző. A virágzás a kalászon belül a kalász középső harmadában, a bugán belül a felső harmadban képződik és folytatódik tovább a többi részeken.

Érés. A gabonafélék fejlődésének ez az a viszonylag hosszú időszaka, amikor a megtermékenyített termőből kifejlődik a szemtermés. A szemtermésben először a fehérjék alakulnak ki, a keményítő beáramlása később kezdődik, majd fokozódik a teljesérésig. Ezért az érés elején (teljes-viasz) lévő szemtermés viszonylag gazdagabb fehérjében, mint a teljesen beérett.

Az érés folyamatára, annak időtartamára nagy hatása van az időjárásnak. Ha az érés idején hűvös, csapadékos az időjárás, akkor az érés folyamata lelassul, több keményítő halmozódik fel, a szemek teltebbek lesznek és nő az ezerszemtömeg. Ha az érés második felében száraz, meleg az időjárás, akkor az érés meggyorsul és a szemtermés viszonylag gazdagabb lesz fehérjében; így jobb lesz a minősége.

A különböző gabonafélék érési ideje a fajoktól és fajtáktól függően eltérő, de kisebb mértékben a talaj és az időjárás is befolyásolja.

Az érésnek három fokozata van: zöld- vagy tejesérés, viasz- vagy sárgaérés és teljesérés.

Zöld- vagy tejesérés. A gabonanövény még zöld, csak a szár töve kezd sárgulni. A szem már kifejlődött, színe zöld, belseje tejszerűen fehér és még sok vizet (50%) tartalmaz. A tápanyagbevándorlás (főleg a keményítő) erőteljes. A csíra kialakult, de még nem fejezte be fejlődését. Ebben az érési fokozatban még nem szabad aratni.

Viasz- vagy sárgaérés. A szár és a levelek sárgák. A szár még szívós, de a levél törékeny. A szemekbe már csökkent a keményítőbevitel üteme. A szemek viasz-szerűek és víztartalmuk is (20-25%) elég nagy. A toklások (virágpelyvák) még szorosan tartják a szemet. Ebben az érési fokozatban a legtöbb gabonaféle aratását - kétmenetes aratás esetén - megkezdhetjük (búza, őszi árpa).

Teljesérés. A szem víztartalma jelentősen csökken. A szemek kemények, a pelyvák közül könnyen kihullanak (pereg). A szalma és a kalász is törékeny. Ebben az érési fokozatban aratjuk a rozsot és a sörpát, valamint a többi gabonát (búza, őszi árpa), ha kombájnnal, egy menetben végezzük az aratást.

Ha elkésünk az aratással, a szem túlér. Túlérésben a szem erősen pereg, minősége romlik és jelentős az anyagi kár.

Búza

A világ egyik legértékesebb és legnagyobb területen termesztett gabonaféléje a búza, vetésterülete 245-250 millió hektár körül van a világon. Népélelmezési jelentőségét - amelyben első helyen áll - csak a rizs közelíti meg.

Széles körű elterjedését a búzafajok és fajták változatos éghajlati igénye és jó alkalmazkodóképessége tette lehetővé. Ezért a trópusok, a sivatagok és a sarkvidékek kivételével szinte mindenütt termesztik.

A búza élelmiszerkénti felhasználása főleg őrleményei formájában történik. Felhasználási területe széles körű; nagyjából kenyert készítenek belőle, de a kenyéren kívül még számos süti-, tészta- és cukrászipari felhasználási módja van.

A sokrétű felhasználáshoz tartozik még az is, hogy a búza jó minőségű abraktakarmány, de melléktermékei is értékesek. Az őrléskor keletkező búzakorpa fehérjében gazdag abraktakarmány. A búzaszalma értékes alomanyag - esetleg takarmánypótló-, de ipari felhasználása is előtérbe került (szalmacellulózgyártás, energetika stb.)

A búza hazánkban is a legfontosabb és viszonylag nagy területen termesztett gabonaféle. Búzatermesztésünk nemzetgazdaságilag és üzemgazdaságilag egyaránt jelentős ágazata növénytermesztésünknek, amelynek mindenkor feladata az, hogy a lakosság kenyérgabona-szükségletét hazai termeléssel biztosítsa.

Rendszertani helye és a búzafajok csoportosítása

A búza a pázsitfűfélék (Poaceae) családjába és a búzanemzetségbe (*Triticum*) tartozik. A búzanemzetségbe számos faj tartozik, de ezek közül csak néhányat termesztnek; a többi búzafajnak csak a búzanemesítésben van jelentősége.

A búzafajok - kromoszómaszámuk alapján - három csoportba sorolhatók:

1. Diploid (alakor) sorozat $n = 7$; Genom: A
2. Tetraploid (tönke) - " - $n = 14$; - " - : AB
3. Hexaploid (tönköly) - " - $n = 21$; - " - : ABD

Részletesebb csoportosításnál vad- és kultúrbúzákat, valamint csupasz- és pelyvásbúzákat különböztetünk meg.

Diploid sorozat; Vadbúzákat: *T. boeoticum* (Boiss/Schiem) Pelyvás kultúrbúzák: *T. monococcum* (L.)

Tetraploid sorozat; Vadbúzákat: *T. dicoccoides* (Körn.) *T. timopheevi* (Zhukov.) Pelyvás kultúrbúzák: *T. dicoccum* (Schränk.) Csúasz kultúrbúzák: *T. durum* (Desf.) *T. turgidum* (L.) *T. turanicum* (Jakubz.) *T. polonicum* (L.) *T. carthlicum* (Nevski.)

Hexaploid sorozat; Pelyvás kultúrbúzák: *T. spelta* (L.) *T. macha* (Dek et Men.) Csúasz kultúrbúzák: *T. aestivum* (L.) *T. compactum* (Horst) Mac Key.) *T. sphaerococcum* (Perc/Mac Key.)

A fontosabb fajok, változatok és ökotípusok

A közönséges búza (*Triticum aestivum* L.). A legfontosabb és a legelterjedtebb búza faj a világon. A mérsékelt égövön, így hazánkban is ezt a búzafajt termesztik. A közönséges búza valószínűleg Délnyugat-Ázsiában jött létre és onnan terjedt el még történelem előtti korban.

A búzának számos változata és két formája van: az őszi búza (f. *hybernum*) és a tavaszi búza (f. *aestivum*).

Az őszi búza sokkal jelentősebb, mert többet terem, mint a tavaszi búza. Ezért azokban az országokban, ahol a klimatikus viszonyok lehetővé teszik, nagyjából őszi búzát termesztnek. Hazánkban is csak őszi búzát termesztünk.

Kemény szemű búza, vagy Durum búza (*Triticum durum* Desf.) A második fontos búzafaj, amely a mérsékelt égöv melegebb vidékein terjedt el nagyobb mértékben. (Pl. a pireneusi, az Appenini és a Balkán félszigeten)

Vetésterülete - amely összefüggésben van a száraztészta fogyasztásával - növekvő tendenciát mutat, kb. 20-30 millió hektár a világon.

A kemény szemű búza szemtermése üveges törésű, fehérjében gazdag, de siker minősége gyenge. Ezért lisztje kenyér készítésére egymagában nem alkalmas, de száraztészta (pl. makaróni, stb.) gyártására kiváló.

Hazánkban korábban nem volt jelentősége, de a száraztészta tojás nélküli készítésére előtérbe került nálunk is.

Búza változatok: A búza változatai a következő alaktani bélyegek alapján különböztethetők meg: a kalász szálkázottsága, a kalász és a pelyvák színe, a pelyvák szőrözöttsége, valamint a szemtermés színe.

A világ búzatermesztésében 14 változatnak, a hazai termesztésben csak 3-4 változatnak van jelentősége. A változatok két csoportba sorolhatók: szálkás és tarkalású búzákra.

1. Szálkás búzák (ssp. *aristatum*). A külső virágpelyvának hosszú szálkája van. Ebbe a csoportba 5 változat tartozik, melyek közül nálunk két változatnak van jelentősége:

a.) Fehér kalású piros szemű változat (var. *erithropermum*).

b.) Vörös kalású " " " (var. *ferrugineum*).

2. Tarkalású búzák (ssp. *muticum*) A külső virágpelyva tar, vagyis szálkánélküli. Ide 9 változat tartozik, melyek közül nálunk szintén csak két változat jelentős:

a.) Fehér kalású piros szemű változat (var. *lutescens*).

b.) Piros kalású " " " (var. *milturum*).

A búza ökológiai csoportosítása. A búza részletes rendszerezése csak megkönnyíti a fajták csoportosítását, de azok termesztési értékéről nem ad tájékoztatást. Ezért a termesztés számára hasznosabbak azok a csoportosítások, amelyek ökológiai sajátosságokon alapulnak.

Ökológiai sajátosságuk alapján négy ökotípusba, és az ökotípuson belül még számos csoportba sorolhatók a búza fajták.

1. A humid éghajlat búzái: - európai és ázsiai búzafajták - a nyugat-európai őszi búzák, a mediterrán őszi búzák, a közép-európai búzák, a kelet-ázsiai búzák, valamint az észak-, nyugat- és közép-európai tavaszi búzák tartoznak ide.

2. Sztyepp típusú búzák: az extenzív, xerofita és kiváló minőségű őszi és tavaszi búzák tartoznak ide. Többek közt: Ukrajna, Észak-Kaukázus stb. őszi búzái, Szibéria, Kanada, stb. tavaszi búzái, sőt a régi magyar fajták és tájfajták is ide tartoztak.
3. Sivatagi és félsivatagi éghajlat búzái: Közép-Ázsia, Nyugat-Kína, Észak-Afrika, stb. búzái tartoznak ide, amelyek közt őszi és tavaszi búzák egyaránt előfordulnak.
4. A párás éghajlat, magas hegyvidék búzái: Vízigényes búzák tartoznak ide, amelyek főleg Közép-Ázsia magaslatain terjedtek el.

Biológiai jellemzés

A búza biológiai jellemzése során csak azokra a sajátosságokra térünk ki, amelyek a gabona-félék általános ismertetésénél kimaradtak, vagy amelyek ismertetésére feltétlenül szükség van.

A búzának a változatokra és a fajtákra jellemző alakú és nagyságú kalászvirágzata van. A kalászkákban 5-9 virágkezdemény helyezkedik el, amelyek közül rendszerint 3-5 virág válik termőképessé. A megtermékenyülő virágok száma több tényezőtől függ, amelyek közül egyik fontos tényező a fajta. Azok a fajták az értékesebbek, amelyeknél jobb a termékenyülési arány.

A búza öntermékenyülő növény, csak a nyitva virágzó növényeknél fordul elő kismértékben idegen megporzás. A virágzás a kalászosítás után 5-6 napra, - a kalászon belül pedig a kalász középső harmadában - kezdődik és 2-4 napig tart.

Szemtermés. A szemtermés alakja, színe, nagysága, összetétele (beltartalma) a fajtákra jellemző és igen változatos. Színe rendszerint barnás-piros.

A szemtermés és ezen belül az endospermium legfontosabb alkotórészei a fehérjék és a keményítő. A fehérjék és a keményítő aránya adja a búzaszem minőségét. Minél nagyobb a fehérjék aránya, annál jobb a búzaszem minősége.

A búza fehérjéinek nagyobb része vízben nem oldódó fehérjékből áll. A vízben nem oldódó fehérjék (gliadin és glutenin) a búzánál sikérfehérjét, vagy egyszerűen sikért alkotnak. (A sikér átlagos összetétele: 75% gliadin és 25% glutenin. Ha sok a gliadin, akkor a sikér lágy, ha nő a glutenin mennyisége, akkor pedig túl kemény.)

A sikér vízben nem oldódó, de a vizet megkötő, rugalmas, kolloid anyag, amely a búzalisztból készült tésztát rugalmassá és nyújthatóvá, valamint a kelesztésnél keletkező gázok (CO₂) feszítő hatásával szemben ellenállóvá teszi. Ezért a búzafajták sütőipari minőségét mindig a sikér mennyisége és minősége határozza meg.

A búzaszem minősítése. A búzaszem minősége általában a következő indirekt mutatók alapján határozható meg: hektoliter-tömeg, ezerszemtömeg és a búzaszem acélossága.

Malomipari szempontból rendszerint az a jó minőségű, jól kiörölhető búza, amelynek nagy a hektoliter-tömege (legalább 78 kg, vagy ennél több), ezerszemtömege (ez fajta tulajdonságtól is függ) és acélossága. (Az acélosság azt jelenti, hogy a búzaszemek törésfelületének átlagosan hány %-a üveges. Általában az a kíváncsi, hogy az acélosság legalább 50%, vagy ennél több legyen.)

Ismeretes, hogy az ezerszemtömeg a vetőmag értékének is fontos meghatározója, de bizonyos fajták és évjáratok esetén az ezerszemtömeg nagysága és a kiörölési % között egyenes arányú összefüggés tapasztalható.

Annak ellenére, hogy a felsorolt indirekt módszerek kiörlést jelző értéke nem mindig jelent pozitív korrelációt, sok esetben mégis fontos mutatóként szolgálhatnak a búzaszem malomipari minőségének megítélésénél.

A búzaliszt minősítése. A búzaliszt sütőipari értéke legnagyobb mértékben a sikér mennyiségétől és minőségétől függ. A minőséget laboratóriumi módszerekkel - és különböző műszerekkel pl. farinograf, stb. - lehet megállapítani. A vizsgálatok során - a beltartalmi értékek közül - főleg a sikérrel kapcsolatos mutatókat határozzák meg, de a teljes értékeléshez a műszeres vizsgálatokon kívül sütési próbákra is szükség van. (A búzaliszt átlagos sikértartalma 30-40% nedves és 10-14% szárazsikér.)

A részletes minőségi vizsgálatok alapján, a minőségtől függően három csoportba sorolják a búzalisztet: jó (A_1 - A_2), közepes (B_1 - B_2) és gyenge (C_1 - C_2).

Az A_1 - A_2 minősítésű lisztek más, gyengébb minőségű lisztek javítására is alkalmasak. A B_1 - B_2 minőségű lisztek önmagukban is jól felhasználhatók. A C_1 - C_2 minőségű lisztek viszont csak „A” minőségű lisztekkel keverve adnak megfelelő minőséget. Azok a búzafajták, amelyeknek csak „C” minőségű lisztje van, hazánkban takarmánybúzáknak minősülnek.

Nemesítés, fajtaváltás és a fajták csoportosítása

Ismeretes, hogy a korszerű búzatermesztési technológiák megvalósításának fontos feltétele a korszerű búzafajták nemesítése és a fajtahasználat.

Részletesebben értékelve, a jó búzafajtákkal szemben támasztott főbb követelmények a következők: megdőléssel szemben ellenálló rövid (70-80 cm) és szilárd szár; jó télállóság és szárazságtűrés; jó lisztminőség: magas sikér tartalom, kedvező aminosavösszetétel, elsősorban több lizin és nagy fehérje tartalom; betegségekkel (szár és levélrozsa, lisztharmat, stb.) szembeni rezisztencia; kiváló termőképesség és jó alkalmazkodóképesség.

Fontos kíváncsi még, hogy egyszerre érjen, nagy herbicidtűrő képességgel rendelkezzen, és csak mérsékelten bokrosodjék.

Búzanemesítésünk rövid áttekintése. A magyar búzanemesítésnek hosszú múltra tekint vissza, jelentős eredményeket értünk el a huszas években a Bánkúti és a Fleischmann fajták előállításával.

Régi nemesített fajtáink az extenzív sztyepp-, illetve félsztyepp típusú búzákhöz tartoztak, amelyeknek egyik fontos jellemzője volt a kiváló minőség. Így búzanemesítésünknek sem volt más célja, mint hogy a magyar búza minőségét fenntartsa, és ha lehet, még fokozza.

Amikor az extenzív típusú búzafajták visszaszorultak - kikerültek a termesztésből - szükségessé vált az intenzív búzafajták hazai nemesítése is. De az első eredmények csak a hatvanas évek közepén és végén jelentkeztek.

Búzanemesítésünk azóta is erőteljesen fejlődik, és ma már számos új és értékes fajtával gazdagítja búzatermesztésünk fajtaválasztékát. Sőt a klasszikus búzanemesítéssel párhuzamosan - hímsteril és restorer alapon, - elkezdődött a hibridbúzáknak előállítása is.

A búzanemesítéssel hazánkban két kutatóintézet foglalkozik: a Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézet (GK. fajták) és Martonvásáron a MTA Mezőgazdasági Kutató Intézete (Mv. fajták).

A jelenlegi búzanemesítési célkitűzések a következők: nagy termőképesség, komplex rezisztencia, rövid szár, jó sütőipari minőség, több fehérje és lizin tartalom, koraiság és jó télállóképesség. Ezek mellett szükség van speciális fajták előállítására is, amelyek különleges körülmények között is termesztethetők.

A búzafajták csoportosítása. A termesztésben lévő - minősített - búzafajtákat az érési idő és a felhasználhatóságuk alapján csoportosítjuk. Érési idő szerint vannak: korai, középerésű és középkésői érésű fajták. Felhasználhatóság - lisztminőség - alapján pedig étkezési és takarmány búzafajták különböztethetők meg. Az étkezési búzafajták közül azokat a fajtákat, amelyeknek kiváló a lisztminőségük (A_1 - A_2), a javító fajtáknak nevezzük.

Éghajlat és talajigény

Éghajlatigény. Az éghajlati tényezők jelentősége meghatározó a búza termésére, terméssingadozásokat is rendszerint klimatikus tényező, főleg a csapadékhiány okozza. Ezért búzatermesztésünk legnagyobb termés csökkentő tényezője az aszály, amelyet csak korszerű agrotechnikai eljárásokkal mérsékelhetünk. Egyébként a csapadék mennyiségének és eloszlásának meghatározó szerepe van a termés mennyiségére és minőségére.

Az őszi búza fejlődésének a mérsékelt égöv felel meg a legjobban, ettől délre csak a járójellegű, vagy tavaszi búzákat termesztésének vannak meg a hőmérsékleti feltételei. A mérsékelt égöv északi részein az őszi búza addig termesztethető, míg a tartós hideg, vagy hótakaró a növényzet áttelelését nem akadályozza. A tavaszi búza viszont ezen a határon túl is termesztethető mindenütt, ahol a fagymentes tenyészidő hőösszege a fajta minimális szükségletét még kielégíti.

Hazánk éghajlata az egész ország területén alkalmas, de nem egyformán kedvező a búzatermesztésre. A csapadékosabb Dunántúlon kisebbek a terméssingadozások, mint a szélsőségesebb éghajlatú Alföldön, de a termés minőségére az Alföld éghajlata a kedvezőbb, mivel a szárazabb klíma kedvez a jobb minőségű termés kialakulásának.

A búza kezdeti fejlődésére az enyhe, csapadékos és hosszú ősz kedvező, mert így a búza jól megerősödve kerül a télbe. A száraz ősz nemcsak a búza fejlődésére kedvezőtlen, hanem nagy mértékben megnehezíti a talajelőkészítést és erősen késlelteti a kelést is.

A búzafajták télállósága - fagyűrőképesége - eltérő. Az őszi búza fajták - főként a jó télálló fajták -, hótakaró nélkül -20°C körüli hideget, hótakaró alatt pedig -25°C hideget is elviselnek. Ezért, ha hó takarja a vetéseket, nem kell a fagy kártételétől tartani, de még a gyengébb télállóságú fajtáknál sincs számottevő fagykár, ha nincs hótakaró nélküli erősebb hideg.

Tél végén a hőingadozások következtében - különösen a felfagyásra hajlamos talajokon - a felfagyás okozhat kárt a búzavetésekben, főleg akkor, ha száraz a tavaszi időjárás. Az enyhe, csapadékos tavasz kedvező, mert a télen legyengült növények gyorsan megerősödnek.

A búza termését nagy mértékben befolyásolja még a májusi és a június elejei időjárás. A csapadékos meleg május kedvező, de a viharos májusi időjárás már kedvezőtlen, mert a gyengébb szárú fajták megdőlnek, ami nemcsak a betakarítást nehezíti meg, hanem kihat a termés mennyiségére is, és minőség romlást okoz.

A zavartalan éréshez és a szemek kifejlődéséhez kedvező, ha a június nem túlzottan meleg. Különösen káros az érés elején hirtelen beköszöntő nyári hőség, mert kényszerérést (szemszorulást) okoz.

Talajigény. A búza fejlődéséhez sok vizet és könnyen felvehető tápanyagot kíván, ezért ez határozza meg a talajigényét is.

A búza a mély termőrétegű, jó szerkezetű, tápanyagokkal jól ellátott, jó vízgazdálkodású talajokat kedveli. Ezekkel a tulajdonságokkal főleg a mezősegi talajok rendelkeznek. Ezért a mezősegi talajok és a fő búzatermesztő övezetek elterjedése világszerte egybeesik. A mezősegi talajokon kívül termeszthető még a búza tápanyagokban gazdag, humuszos homoktalajokon, középkötött barna erdőtalajokon, meszes, vályogos, öntés- és réti agyagtalajokon, valamint termő szikeseken is, ahol kevés, de nagyon jó minőségű búza terem.

Az erősen savanyú erdőtalajok, láptalajok, szikesek csak nagyobb arányú talajjavítás után válnak alkalmassá búza termesztésre.

A laza homok, sekély termőrétegű, sülevényes talajok, valamint a hideg, vizenyős talajok búza-termesztésre alkalmatlanok.

Területkiválasztás, növénytársítás és vetésváltás

Területkiválasztás. A terület megválasztásánál a szabályos alakú, nagyméretű táblák kialakítására kell törekedni. A tömbök kialakítása is helyes, mivel a gépek gazdaságos üzemeltetése tovább növelhető.

Növénytársítás. A búza egyike azoknak a növényeknek, amelyek a korszerű géprendszerre alapozott növénytársításba is jól beilleszthetők. A búza azokkal a növényekkel társítható jól, amelyeknél növényi sorrenden kívül a géprendszer nagy része is azonos a búza géprendszerével. De azokkal a növényekkel is gazdaságosan társítható, ahol a búzára, mint előveteményre van szükség (pl. cukorrépa).

Egyébként a gazdaságos növénytársításnál a gépek megfelelő kihasználása céljából nagyon fontos a géprendszer és a vetésterület közötti összhang biztosítása is.

Vetésváltás. A búza nem tartozik a monokultúrában termeszthető növények közé, vagyis jelentősebb terméseszköken nélkül két évnél tovább önmaga után nem termeszthető. Ezért arra kell törekedni, hogy minél kisebb területen kerüljön búza búza után; és ha ez mégsem kerülhető el, fajtaváltásra van szükség.

A búza egyébként eléggé érzékeny az előveteményekre, mivel azok eltérő módon szárítják ki a talajt. Ezért a búza olyan előveteményeket igényel, amelyek korán lekerülnek, jó erőben, gyommentesen és elegendő vízkészlettel hagyják vissza a talajt. Attól függően, hogy az elővetemények a búza igényeit milyen mértékben elégítik ki, vannak jó, közepes és rossz elővetemények.

Jó elővetemények: a hüvelyes növények; az őszi- és tavaszi keveréktakarmányok; a korán lekerülő növények (rost és olajlen, repce, mák, dohány, korai burgonya, stb.); az időben feltört pillangós szálas takarmánynövények (lucerna, vöröshere, stb., és a füves herék).

Közepes elővetemények; A főnövényként vetett csalamádé és silókukorica; kender; a korán letakarított kapások (pl. a napraforgó, burgonya, a korán érő kukoricák (és a gabonafélék (búza, árpa), valamint a később feltört pillangósok.

Rossz elővetemények: minden későn lekerülő növény (pl. a később érő kukoricák, cukorrépa, takarmánycirkok, stb.

Mivel a felsorolt növények előveteményértékét több tényező befolyásolhatja, ezért ez a csoportosítás csak tájékoztató jellegű.

Ismeretes, hogy a búza nagy területi aránya miatt meghatározó az üzemek vetésszerkezetében. Így az elmúlt években, de még a jövőben sem tudjuk a búza egy részét megfelelő elővetemények hatását korszerű agrotechnikával - talajműveléssel, trágyázással - ellensúlyozzuk.

Az elővetemények értéke közül ma már legfontosabb a korai lekerülés, vagyis az, hogy az elővetemény letakarítása és a búza vetése között legalább egy hónap álljon rendelkezésre a talajelőkészítéshez.

De, ha ezt nem is tudjuk mindig biztosítani, az előveteményeket, ha csak lehet, szeptember végéig le kell takarítani az októberi vetéshez.

Ismeretes, hogy hazánkban elég nagy területen vetünk kukorica után búzát, ezért az a helyes, ha a kukorica után kerülő búzavetések arányában korai érésű - szeptember végéig beérő - kukoricákat termesztünk. Így a korábban érő hibridkukoricák vetésével, a kukorica gondos ápolásával és trágyázásával elfogadható, sőt jó előveteménye lehet a kukorica a búzának, (de csak a káros herbicid utóhatás nélkül). Egyébként a kukorica-búza hagyományos vetésváltása - a körülményeknek megfelelően - kukorica-kukorica és búza-búza növényi sorrendre is módosulhat.

A kalászos - esetenként más - elővetemények után is, a kártevők mértékétől függően vetés előtti talajfertőtlenítést kell végezni. Egyébként harmonikus tápanyag ellátás biztosítása esetén kalászos elővetemény után is érhetünk el nagy terméseket, mivel a kalászos elővetemény lehetővé teszi a jóminőségű talajelőkészítést és a korai vetést.

Talajfertőtlenítés. A búza - illetve a kalászosok - talajfertőtlenítésére az engedélyezett szerek bármelyike alkalmas. A kijuttatás idejét és a megfelelő készítményt a talajban található kártevők száma és összetétele határozza meg. (A kijuttatás ideje szeptember első felétől október első feléig.)

Tápanyagigény és trágyázás

Az őszi búza tápanyagigényes növény. A nagy és biztos termések eléréséhez fontos, hogy könnyen felvehető tápanyagok álljanak a növények rendelkezésére. A szükséges tápanyag-ellátottság csak trágyázással, főként műtrágyázással érhető el.

Tápanyagigény. A búza tápanyagigényét a szem és a hozzátartozó melléktermékek - tápanyagtartalma alapján határozták meg. A búza fajlagos tápanyagigénye: 100 kg szem és a hozzátartozó szalmatermés biztosításához 2,7 kg N, 1,1 kg P₂O₅, 1,8 kg K₂O, vagyis 5,6 kg vegyes - NPK - hatóanyag, amelyben a tápanyagok (N:P:K) aránya megközelítően 1:0,4:0,7.

Nitrogén. Mind a kísérletek, mind a termesztési tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a búza egyik legfontosabb tápeleme a nitrogén, mert nem csak a termés mennyiségét növeli, hanem javítja a búza sütőipari minőségét is. Ezért az optimális nitrogénellátás igen nagyjelentőségű a búzatermés mennyiségére és minőségére. De a túlzott és egyoldalú adagolásra vigyázni kell, mert az elősegíti a megdőlést, a gombabetegségekkal való fertőzését (lisztharmat, stb.) és hosszabb lesz a tenyészidő is.

A nitrogénellátás azért is jelentős, mert elősegíti a foszfor és a kálium értékesülését. De nagy jelentősége van az előveteményekben jelentkező különbségek mérséklésében is.

Foszfor. A foszfor hatása a búzatermés mennyiségére és minőségére bonyolultabb, mint a nitrogéné. A foszfor segíti a búza gyökérfejlődését és télállóságát. De fontos szerepe van a fehérjék kialakulásában is; különösen a szemképződés időszakában lényeges a kielégítő foszforellátottság.

A foszfor - ellentétben a nitrogénnel - rövidíti a búza tenyészidejét és növeli a szalma szilárdságát. Ezért a megfelelő mennyiségű és arányú foszfor műtrágyázással nemcsak a termés növelhető, hanem megrövidíthető és egyenletesebbé tehető a búza tenyészideje és mérsékelhető a megdőlés veszélye is.

A foszfor egymagában azonban csak akkor növeli a búza termését, ha a talaj nitrogénrel és káliummal bőségesen ellátott, csak foszforban szegény.

Kálium. Kötöttebb talajaink és a jobb búzatalajok általában káliumban elég gazdagok, de a kálitartalomnak csak kis része van a növények számára felvehető állapotban. Ezért is, de a harmonikus tápanyag-ellátás - a fokozott nitrogén és foszfor műtrágyák használata - miatt is szükséges a búza megfelelő arányú kálium műtrágyázása.

Trágyázás. A búza trágyázása nagyobb részt műtrágyázással történik. A korszerű műtrágyázásnál nagyon jelentős a műtrágyák mennyisége, a kijutás módja és ideje, ami rendszerint alaptrágyázás és fejtrágyázás, de kiegészítő trágyázásként lombtrágyázás is lehet.

Szervestrágyázás. A búza alá ma már ritkán adnak istálló-trágyát.

A gazdaságos műtrágyázás megvalósításánál nagyon fontos a műtrágya optimális mennyiségének megállapítása. Ezért a szükséges műtrágya dózisok meghatározásakor több tényezőt is figyelembe kell venni. A tényezők közül legfontosabbak a következők: az elérhető termés biztosításához szükséges tápanyagigény; a termesztés környezeti feltételei: - talajtípus, talajtápanyag-ellátottság, elővetemény, szervestrágya utóhatás, feltöltöttségi állapot, stb., valamint a fajták szárszilárdsága és intenzitása.

A műtrágya mennyiség mellett ügyelni kell a megfelelő tápanyag - NPK - arányokra is. Különösen káros a túlzott nitrogénellátás, de a túladagolt kálium, is depressziót okozhat.

Egyébként a búza műtrágyázását - a műtrágyák mennyiségét és arányát - receptszerűen nem lehet előírni; azt mindig a konkrét viszonyok alapján kell megállapítani. Az utóbbi években számos irányelv és módszer alakult ki a gyakorlatban. Ezek a növényfajtákra kidolgozott - a körülményekre alapozott irányelvek azért használhatók jól, mert a fajlagos tápanyagigény helyett közvetlenül az 1 tonna szemtermés fajlagos műtrágya hatóanyag igényét határozzák meg.

A búza fajlagos („MÉM NAK” módszer szerinti) műtrágyaigénye hatóanyag kg/t szemtermés, olyan táblázatból kereshető ki, ahol a termőhelynek (talajtípusnak) megfelelő tápanyag-ellátottsági szintek (gyenge, közepes, jó, stb.) alapján vannak feltüntetve az NPK hatóanyag mennyiségek.

A konkrét talajok tápanyagellátottsági szintjének megállapításához viszont - az összehasonlítás végett - konkrét talajvizsgálati eredményekre van szükség. (Ezért a „MÉM NAK” trágyázási irányelvek lényegében a talajok tápanyagellátottságán alapulnak, az ökológiai körülmények szerint megfelelően módosulnak.)

A búza fajlagos műtrágyaigénye, hatóanyag kg/t: jó és közepes NPK ellátottságú talajokon: 20-30 kg N, 14-23 kg P₂O₅, 11-22 kg K₂O, amely 45-75 kg/t vegyes - NPK - hatóanyagoknak felel meg, ahol az - NPK - hatóanyag arányok kb. 1:0,75:0,65 körül vannak.

A MÉM NAK által kidolgozott irányelvek alapján a búza műtrágyázásához szükséges műtrágya hatóanyag mennyiségeket úgy kapjuk meg, hogy a búza fajlagos műtrágya igény hatóanyag kg/t-nak és a tápanyagellátottsági szinteknek (gyenge, közepes, jó, stb.) megfelelő - NPK - hatóanyag mennyiségeket megszorozzuk a tervezett búzatermés mennyiségeivel (t/ha).

De ahhoz, hogy a módszer szerint optimális legyen a műtrágyák mennyisége, nagyon reálisan kell megtervezni a konkrét területen várható és elérhető átlagterméseket (t/ha). A módszer segítségével meghatározott műtrágya mennyiségek után már csak a módosító tényezőket (elővetemény, szervesztrágya-hatás, stb.) kell figyelembe venni a végleges és konkrét műtrágya adagok megállapításához.

A műtrágya mennyiségek korrekciójához - a módosításoknak megfelelően - az egyes műtrágyák csökkentésére, vagy növelésére van szükség. (Részletesebben lásd a kukoricánál.)

A műtrágyázási módok. A foszfor és kálium műtrágyákat alaptrágyaként kell a talajba dolgozni. Ez a szabály egyébként nem csak a szilárd, hanem a folyékony - szuszpenziós - trágyákra is vonatkozik.

A nitrogéntartalmú műtrágyákat alap- és fejtrágyázásra használják, de permetező trágyázásra is alkalmasak.

Alaptrágyázás. Az alaptrágyázásra használt N-műtrágya mennyisége a talajok minőségétől és az előveteményektől függ. Általános irányelv napjainkig, hogy a nitrogén felét, adják alaptrágyaként. Rosszabb elővetemények után azt tartottuk helyesnek, ha már a tarló feltörésekor bemunkáltuk a N-műtrágya egy részét. Különösen indokolt volt ez az eljárás akkor, ha kalászos vagy egyéb, sok tarló- és gyökérmaradványt visszahagyó növény volt a búza előveteménye.

A talajok minőségétől függően, főleg a talajok kötöttsége és a termőréteg vastagsága alapján, a nitrogén műtrágya 40-60%-a adható - őszi - alaptrágyaként. (Általános irányelv, hogy őszi a maximálisan adható N-műtrágya hatóanyag mennyisége 70-100 kg/ha.)

Fejtrágyázás. A megfelelő N-ellátás a tenyészidő minden szakaszában fontos, ugyanakkor a nitrogén felvételét mindenkor a rendelkezésre álló és felvehető állapotban lévő nitrogén készlet határozza meg.

A fejtrágyázásnál is általános irányelv, hogy a talajok kötöttsége és termőréteg vastagsága szerint a N-műtrágya 40-50%-át célszerű a téli, koratavaszi, esetleg a későbbi időpontban végzett fejtrágyázásra használni.

Egyébként a fejtrágyázás legmegfelelőbb idejével és számával kapcsolatosan eltérések találhatók a gyakorlatban. Az biztos, hogy a március elejétől április közepéig adott N-fejtrágya nagyon jó hatású, de az előny nem olyan nagy, hogy a korábbi téli, téli kizsáras üzemi jelentőségét felülmúlja.

A nitrogén felvétel szerint, valamint a búzafajták igénye alapján is lehet, hogy helyes volna többször fejtrágyázni a búzát. De a hazai, szárazságra hajló éghajlatunkon már korlátozott értékű a második és harmadik N-fejtrágyázás. Egyébként a későbbi fejtrágyázások hatása már más, mint a korábbiaké. Kisebb a termésnövelő hatás és nem okoz már megdőlést sem, ugyanakkor a szemtermés fehérjetartalmának növelésével jelentősen javítja a termés sűrűségi minőségét. A késői fejtrágyázások már csak repülőgéppel végezhetők.

Összefoglalva a búza N-fejtrágyázásának fontosabb szempontjait, a következők emelhetők ki: a fejtrágyázás végezhető télen tél végén, kora tavasszal és később; egyszer vagy több alkalommal. De az üzemi megfontolások az mellett szólnak, hogy a búza alá szánt nitrogén

fejtrágyát - ahol az egyszeri adag általában ne legyen több 40-50 kg/ha hatóanyagnál - leg-helyesebb egyszerre a tél végén, a szárbaindulás előtt kiszórni. A fejtrágyázás végzésére a mezőgazdasági repülőgépek ill. művelőutas termesztés esetén a szántóföldi gépek a legalkalmasabbak.

Lombtrágyázás. A szemképződéshez szükséges nitrogén egy része permetező trágyázással is kijuttatható. A búza levéltrágyázására a korábbi években nagyjából csak a karbamid használata volt elterjedve, amelyet rendszerint gyomirtó-permetezéssel együtt adtak.

Az utóbbi években módosult a búza levéltrágyázása. Az egyoldalú N-trágyázás helyett a komplex mikroelemeket is tartalmazó folyékony lombtrágyák használata került előtérbe.

Talajelőkészítés

A búza vetéséhez jól előkészített, kellően ülepedett, beéredett, nyirkos magágy szükséges. Ezért az őszi búza alá végzett talajelőkészítésnek kettős célja van: az ülepedett magágy biztosítása, valamint a talaj beérlelése, s ezzel a tápanyagok feltáródásának és a csapadékvíz befogadásának az elősegítése.

A talajelőkészítés idejét és módját különböző tényezők határozzák meg. A fontosabb tényezők a következők: az elővetemény lekerülésének az ideje, a visszamaradó tarló- és gyökérmaradványok mennyisége, a talaj mechanikai összetétele, gyomosodása, nedvességi állapota és a talaj termőréteg-vastagsága. De a rendelkezésre álló talajművelő és erőgépellátottság is jelentős.

A talajelőkészítés idejét és módját mindig a konkrét körülmények alapján lehet megválasztani. Ezért bármikor és bármilyen módot választunk, alapelvnek tekintjük azt, hogy a búza nem annyira a mély talajmunkát, mint a jó minőségű, beéredett és ülepedett magágyat igényli. A kellően le nem ülepedett, üreges, rögös magágyban kevesebb mag kel ki és ritkább lesz a vetés, sőt még a tél folyamán is nagyobb lehet a kipusztulás aránya. Ezért az ilyen rossz minőségű magágyban még nagyobb vetőmagmennyiséggel sem biztosítható a szükséges növényállomány-sűrűség.

A talajelőkészítési módokat leginkább az elővetemények lekerülésének az ideje határozza meg. Lekerülés szerint az elővetemények két csoportba oszthatók: korán és későn lekerülő előveteményekre.

A korán lekerülő elővetemények utáni talajelőkészítés. A korán lekerülő elővetemények után általában lehetőség van különböző talajművelési módok és rendszerek alkalmazására. A talajművelési rendszerek két nagy csoportra oszthatók: az alpműveléses - nagyjából forgatásos ill. szántásos - és a sekélyműveléses - forgatás nélküli - rendszerekre.

Az alpművelés esetében egy szántást, vagy forgatás nélküli középmező talajművelést végeznek. A sekélyművelés rendszerében alpművelést nem végeznek, csak a lazításos, forgatás nélküli talajművelés valamelyik módszerét alkalmazzák.

Az alpműveléses rendszer leggyakoribb változatai a következők: tarlókántás (ekével, tárcsával, stb.); alpművelés (középmező nyári szántás, ill. vetőszántás); szántás elmunkálás (önálló vagy kapcsolt műveletekkel); ápoló talajművelés (a gyomosodástól és a talajállapottól függően tárcsa, fogas, henger, stb.); vetőágy-készítés (rendszerint kombinátorral); vetés utáni lezárás (azok után a vetőgépek után, amelyek nem végzik el a magtakarást, magtakarófogas, esetenként gyűrűshenger, stb.).

De alkalmazható olyan talajművelési rendszer is, amelyből a tarlóhántás hiányzik, amikor az elővetemény lekerülése után azonnal közép mély (20-25 cm) vetőszántásra kerül sor. Ez végezhető korán lekerülő elővetemények után is, de nagyobb részt az augusztus végén és szeptember elején lekerülő elővetemények után kerül alkalmazásra.

Egyébként hiányzik a tarlóhántás a feltöresre kerülő évelő pillangósok utáni talajművelésnél is, ahol a kellő mélységű szántással kezdődik a talajelőkészítés. A szántás után azonnal tárcsát, nehézhengert, stb. kell járítani és ezt a vetőágy készítéséig szükség szerint többször is meg kell ismételni.

A nyári szántást - vetőszántást - ha csak lehet, augusztus közepéig - a búza vetése előtt legalább 6 héttel - végezzük el. A nyári szántás egyébként nagyon kényes munka, mélységét mindig a talaj nedvességi állapota és a szántás ideje határozza meg, ezért, ha megkésünk a szántással, akkor sekélyebben kell végezni.

A szántást azonnal el kell munkálni, hogy a talaj kiszáradását megakadályozzuk. Az időben elvégzett és elmunkált vetőszántás után a talaj kellően beérik és megülepszik. Az így előkészített és a szükségletnek megfelelő ápolásban részesített talajon a vetés előtt egy sekély talajmunkával, pl. kombinátorral megfelelő magágy készíthető a búza vetéséhez.

A forgatás nélküli talajelőkészítési rendszer. A korán lekerülő elővetemények után nem szükséges feltétlenül szántani a búza alá, sőt ilyenkor alkalmazhatjuk leginkább a forgatás nélküli talajelőkészítést. Ezért a jobb szerkezetű, gyommentes, jól kezelt talajokon szántás nélküli, energiatakarékos talajműveléssel készítsük elő a talajt a búza vetéséhez. Különösen szárazságra hajló feltételek között. Egyébként ez a talajelőkészítési mód nemcsak a talajok vízkészletének megőrzésében jelentős, hanem energiatakarékossága révén gazdaságosabb is, mint a szántásos talajelőkészítés, ezért alkalmazása mindinkább előtérbe kerül a kalászosok talajelőkészítésében.

A forgatás nélküli talajelőkészítés legelterjedtebben a júliusban és augusztusban lekerülő elővetemények után alkalmazható. A megfelelő talajállapot esetén célszerű azonnal elvégezni a tarlóhántást.

A tarlóhántás - és a későbbi talajápolás - a talajok kötöttségének megfelelően könnyebb, vagy nehezebb tárcsákkal és kultivátorokkal végezhető.

A magágy-előkészítés legmegfelelőbb eszköze itt is a kombinátor.

De bármilyen jelentős is a forgatás nélküli talajelőkészítési mód, nem mindig alkalmazható. Nem nélkülözhető a szántás a rossz szerkezetű, szikes és laza homoktalajokon, gyomos talajokon, valamint ott, ahol kalászos, vagy túl sok tarló- és gyökérmaradványt visszahagyó elővetemények után (pl. évelő pillangósok, stb.) kerül a búza.

A későn lekerülő elővetemények utáni talajelőkészítés. Itt is többféleképpen készíthető el a talaj a búza alá. Nagyon fontos a gyorsaság, arra azonban vigyázzunk, hogy a gyorsaság ne menjen a minőség rovására. A talajelőkészítő munkák már sekélyebben végezhetők és az üledett magágyat csak kiegészítő talajmunkákkal állíthatjuk elő.

A talajelőkészítés módja nagymértékben attól függ, hogy milyen kultúrállapotban hagyta vissza az elővetemény a talajt. A jól ápolt - mélyen művelt - gyommentes kapások után is elhagyható a szántás. Így 10-15 cm mélységű tárcsázással megfelelő talaj készíthető a búza részére. Ez a talajelőkészítési mód egyébként jól alkalmazható korán betakarított, jól ápolt burgonya és cukorrépa elővetemények után, mivel itt a talajt már a gépi betakarítással is fellazították.

Ha a gyomosság és más okok miatt mégis szántani kell, a szántás csak olyan mélységű legyen, hogy a gyomokat és a tarlómaradványokat még jól eltakarja. A szántás minőségét javíthatjuk és a rögzösdést csökkenthetjük, ha a szántás előtt is tárcsázunk. Mivel ilyenkor már nincs idő a talaj természetes ülepedésére, ezért mesterségesen kell tömöríteni a magágyat. A tömörítés legmegfelelőbb eszközei a különféle hengerek, főleg a gyűrűshenger.

A magágy készítésére itt is a kombinátor a legmegfelelőbb talajművelő eszköz.

Vetés

Vetőmagelőkészítés. A sikeres búzatermesztés fontos feltétele a nagy teljesítőképességű, korszerű fajta és a jó minőségű vetőmag. Nagyon fontos, hogy - a minőségi követelményeknek megfelelő - jó csíráképességű, tiszta és fajtaazonos vetőmagot vessünk.

Általános irányelv, hogy az őszi búza vetőmagot két-három évenként II. és III. fokú vetőmaggal célszerű felújítani. Közben saját termesztésű vetőmagot vetünk, de nagyon fontos, hogy a vetőmag értékmérő tulajdonságai feleljenek meg a minőségi követelményeknek.

A vetőmag-előkészítés fontosabb munkái: a tisztítás, osztályozás és csávázás. A vetőmag csávázásával hatékonyan védekezhetünk a búza-köűszög és porügzőg, a törpeűszög és a lisztharmat ellen.

Vetésidő. A búza vetésidejének megválasztása alapvetően fontos technológiai tényező. A fajtára és a termőhelyre vonatkozó optimális vetésidőtől való eltérés - mind a túl korai, mind a megkésett vetés - káros, mert kevesebb lesz a termés.

Az optimális vetésidő legnagyobb jelentősége az, hogy hatással van a növények fejlődésére és áttelelésére, vagyis a növény állománysűrűségének alakulására. Ezért nagyon fontos a termőhelyi viszonyoknak és a fajtának legmegfelelőbb vetési idő betartása.

A búza vetésidejét mindenkor úgy kell megválasztani, hogy a növények a téli fagyokig megerősödjenek, jól teleljenek és tavasszal gyorsan fejlődjenek.

A búza optimális vetésideje október első fele, illetve október 5-20 közötti időszak. Az ország északabbra eső részein inkább október elején, a déli részeken pedig október közepe táján vetjük a búzát. A szikes és kötött talajokon viszont a korábbi - szeptember végi - vetésidő a kedvezőbb.

Vetésmélység. A vetésmélység is nagyon fontos tényező, mert az egyenletes és gyors kelés biztosítása mellett a téli kifagyás elleni védekezésnek is hatékony módszere.

A vetés mélységét a talajok kötöttsége, a magágy minősége és a fajták igénye határozza meg. Kötöttebb és ülepedett talajokon 4-5 cm, lazább talajokon 5-7 cm a búza megfelelő vetésmélysége. Általános szabály az is, hogy meleg, száraz ősszel kissé mélyebbre, nedves, hűvös őszön pedig sekélyebbre kell vetni, hogy a bokrosodási csomó az optimális 4 cm körüli mélységben alakuljon ki.

Vetés mód. A búzát rendszerint a gyakorlatban kialakult „gabonasortávolságra” (12 cm) vetjük. De vethető valamivel kisebb (10,5 cm), vagy nagyobb (15 cm) sortávolságra is. Újabban terjedőben van a 15,2 cm-es sortávolságú, valamint a művelőutas vetés.

Művelőutas vetés célja az intenzívebb gabonatermesztés által megkívánt nagyszámú ápolási munkák, többször végzett trágyázás, rovarok és károsítók elleni védelem, a gyomirtás végzésével járó káros taposás csökkentése. A rendelkezésünkre álló géprendszer 3 alternatív

művelőnyom használatát teszi lehetővé. A 12 m-es, a 18 m-es és 24 m-es művelősávok alkalmazását.

Szóróvetéssel a vetőmagot az erre a célra kialakított szórógéppel a talaj felszínére juttatják ki, és azt tárcsával takarják. E vetési eljárásnak előnye, hogy elsősorban a szikes és egyéb nehezen megmunkálható talajokon, ahol a kalászos gabonák vetésterületi aránya is nagy, gyorsabban kevesebb költséggel kielégítően elvethető a búza.

Vetőmag mennyiség. A nagy búzatermések fontos tényezője az adottságok és a termesztett fajták igényeinek megfelelő állománysűrűség kialakítása. Az optimális állománysűrűséget pedig nagyjából a vetőmag mennyiségével szabályozhatjuk. A növényállomány sűrűsége függ még a búzafajták bokrosodóképességétől is. (A nagyobb arányú bokrosodás általában nem kívánatos.

A vetőmag mennyiségét mindig a körülmények és a fajták igényeinek megfelelően kell megállapítani. De általános irányelv lehet az, hogy annyi csíráképes magot kell elvetni, hogy m^2 -enként legalább 500-550, azonos időben beérett kalász teremjen.

A szükséges vetőmag mennyiség többféleképpen is megadható, de leghelyesebb, ha terület-egységre: m^2 -re, vagy ha-ra jutó csíraszám alapján adjuk meg. Így - a körülmények és a fajták bokrosodóképességétől függően - az őszi búzából 4,5-6 millió csírárt kell vetni 1 ha-ra. (Ez a vetőmag ezerszemtömegétől függően kb. 180-240 kg/ha vetőmag mennyiségnek felel meg.)

A konkrét vetőmag mennyiségek megállapításánál a megadott csíraszám alapján a vetőmag használati értékének megfelelő súlykorrekciót kell végezni az elérendő csíraszám pontos meghatározásához. Egyébként a konkrét vetőmag mennyiség függ még a vetés idejétől, a magágy minőségétől is. Általában a kedvezőtlen körülmények miatt - megkésett vetés, rögzös, száraz magágy, stb. - kb. 10%-os vetőmag ráadással ajánlatos vetni a búzát.

Azok után a vetőgépek után, amelyek nem rendelkeznek magtakaró szerkezettel, a vetés után járassuk könnyű magtakarót. A száraz, üreges magágy és homoktalajok esetén a gyűrűshenger használata is előnyös lehet.

Ápolás és vegyszeres gyomirtás

Az őszi búza ápolása nem más, mint az időjárás okozta káros hatások mérséklése, és a gyomok valamint a kártevők és kórokozók elleni védekezés.

Az időjárás okozta károsító hatások a következők: a téli hótakaró hiánya; a túl vastag hótakaró, amelynek a felülete eljegesedett; az őszi és kora tavaszi pangó-vizek; a tavaszi felfagyás és a tél folyamán összetömődött talaj.

A fontosabb védekezési eljárások. A jégkérges hótakarót fel kell törni, hogy a növények levegőhöz jussanak. Az őszi és a tavaszi hóolvadás idején keletkezett pangó-vizeket minél előbb le kell vezetni, mert ritkulást és gyomosodást okozhatnak. Tél végén, kora tavasszal a felfagyott vetést a fagyok elmúltával, mielőtt a talaj megszikkad, le kell hengerezni (középnéhez simahenger, stb.). A hengerezéssel a felfagyott növények gyökereit visszanyomjuk a talajba és ezzel elősegítjük a növények legyökerezését.

Amikor a hónymás hatására nagyon megtömődött a talaj, szükség lehet a talajfelszín porhanyítására is, amely a lazításon kívül a kelőfélben lévő gyomok irtására is alkalmas. A porhanyítást, ha egyáltalán szükséges, ne fogassal, hanem küllős kapával végezzük, amikor a talaj megszikkadt és a hengerezés után a növények már jól legyökereztek.

Vegyszeres gyomirtás. A vegyszeres gyomirtás nagyon fontos ápoló munkája az őszi búzának. Jelentősége különösen akkor szembetűnő, ha a búza cukorrépa, vagy más kapás növény előveteménye lesz a növényi sorrendben. Ezért a búza vegyszeres gyomirtása az üzemen belül alkalmazott herbicidrotációnak is fontos része.

A búza - és a többi kalászos gabona - vegyszeres gyomirtása általában állománypermetezéssel történik. A postemergens permetezés - a jó gyomirtóhatás és a búza minél kisebb károsodása végett - körütekintő munkát igényel.

A búzában és a kalászosokban előforduló fontosabb gyomnövény fajokat - az engedélyezett gyomirtószerek technológiáját és hatását figyelembe véve - a vegyszeres gyomirtás szempontjából három csoportba lehet sorolni.

Az első csoportba sorolhatók azok a kétszikű gyomok, amelyek az egyszerű hormonhatású készítményekkel jól irthatók.

A második csoportba tartoznak azok a kétszikű gyomnövények, amelyek az előző készítményekkel eredményesen nem irthatók. (Pl. a székfűfélék, galajfélék, pipitérfélék, stb.)

A harmadik csoportba sorolhatók a kalászosokban előforduló, magról kelő egyszikű gyomnövények (pl. a nagy széltippan, a vadzab fajok, a sovány perje és a parlagi ecsetpázsit).

A több betegség ellen csávázással és gombaölőszerekkel való permetezéssel védekezünk. A lisztharmat elleni hatásos védekezés több betegség fellépését is háttérbe szoríthatja. A kártevők ellen a legjobb védelem a vetésváltás, a megelőzés a talajfertőtlenítés. A futrinka és a poloskák ellen a közvetlen vegyi védelem jelent megoldást.

A vegyszeres gyomirtás esetenként összekapcsolható a lombtrágyázással és a különböző növényvédőszeres kipermetezésével is. (A szántóföldi gépeknél hektáronként 80-150 liter, a repülőgépeknél 35-60 l/ha víz felhasználása az általános.)

A vegyszeres gyomirtáson kívül az agrotechnikai gyomszabályozás eszközeit alkalmazhatjuk. Ennek első és legfontosabb eszköze a megelőzés, csak tisztított vetőmagot idejében megfelelő növényállományt vegyünk. Kerüljük a váltásnélküliséget, figyeljük az elővetemény hatásra, használjuk ki a talajművelési és trágyázási rendszerünk kínálta lehetőségeket. A második feltétel használjunk mechanikai gyomirtó eszközöket, gyomfésű stb.

Betakarítás és tárolás

Az aratás munkáit, ha csak lehet, úgy szervezzük meg, hogy minél jobb minőségben és minél kevesebb szemvesztéssel takarítsuk be a búzát. A búza minősége és a szemvesztés mértéke nagyjából attól függ, hogy milyen *érés fokozatban* és milyen módon aratunk.

Az érési idő. A búza érési ideje több tényezőtől függ. A fontosabb tényezők a következők: a környezet, a termesztett fajta és az agrotechnika. A környezeti tényezők közül főleg az éghajlat, az időjárás és a talaj minősége jelentős. Szárazabb és melegebb vidékeken, valamint lazább és soványabb talajokon korábban érik a búza, mint a hűvösebb, csapadékosabb vidékeken és a kötöttebb, tápanyagokban - főleg nitrogénben - gazdag talajokon.

A hazánkban termesztett búzafajták három, illetve két érési csoportba tartoznak, ennek ellenére érési és aratási idejük között csak néhány (5-7) napos eltérések vannak.

Általában június végén és július első felében érnek és arathatók a hazánkban termesztett búzafajták. Az ország déli felén kissé korábban, északi felén kissé később ér be a búza.

Az aratás idejét befolyásolja az aratás módja is. Amikor kézzel, aratógéppel, vagy kétmenetes kombájnos aratással takarítják be a búzát, akkor már viaszérésben megkezdhető az aratás. De ha egymenetes kombájnos aratással (aratvacséplés) aratunk, akkor csak a viaszérés végén, a teljes érés elején kezdhető meg a búza aratása.

Ma már teljes egészében géppel és főleg egymenetes kombájnos aratással takarítjuk be a búzát. A többi aratási módra csak erősen megdőlt, és főleg több irányban összekuszált táblákon lehet szükség.

A gazdaságos és jó minőségű, minimális veszteséggel járó kombajn-aratásnak az érési idő helyes megválasztásán túl más feltételei is vannak. A fontosabbak a következők: simára munkált, barázdamentes talajfelszín; megdőléssel szemben álló búzafajta; optimálisan végzett nitrogén műtrágyázás; gyommentes növényállomány; és jól szervezett szemszállító kapacitás, és nem utolsósorban a terméshozamoknak megfelelő áteresztőképességű arató-cséplőgépek üzemeltetése.

Szalma betakarítás. A kombajn után visszamaradó szalma betakarításának is többféle módja van: szalmalehúzókkal a szalmacsomók lehúzása és a tábla szélén való kazlazás; a renden hagyott szalma járva bálázása; a bálázott szalma lehordása majd kazlazása; a szalma felszecskázása és szétszórása, vagy a szecskázott szalma lehordása.

Tisztítás. A betakarított termést a szárítás és raktározás előtt tisztítani kell. Ezért a búzát rendszerint kombájnszérűkre szállítják, ahol a terményt keveredésmentesen fogadják és a „kombajntiszta” gabonát előtisztítják. Az előtisztító kapacitást, valamint a kiszolgáló egységeket úgy kell beállítani, hogy a naponta learatott mennyiséget fel tudják dolgozni.

Szárítás. A kombájnszérűn előtisztított terményt a nedvességtartalomtól függően légszáraz (14-15%) állapotig, illetve a biztonságos tárolás érdekében 0,5-1,5%-kal a légszáraz alá kell szárítani. Különösen esős nyarakon van nagy jelentősége a mesterséges szárításnak.

A búzaszárítás technológiájában különbséget kell tenni a vetőmag és az árubúza szárítása között. Amíg az árubúza szárításánál 50-70°C hőmérséklet is lehet, addig a vetőmagnál csak 40°C lehet a hőmérséklet maximuma.

A szárítás ma már korszerű gabonaszárítókkal történik. De ezek hiányában végezhető forgatással, szállítószalagokkal és gabonafűvőkkel is. A légszáraz ill. az alá szárított (13-14%) búza már könnyen tárolható.

Tárolás. A búza tárolása történhet magtárakban, tárolószínekben - garadában -, de legjobban a különböző fém- és betonból készült tárolótornyokban (gabonasilókban) tárolható.

A frissen aratott és tárolt búza légszáraz állapotban is él, tovább lélegzik. Ezért állandóan ellenőrizni kell a termény hőmérsékletét, mert a tartós melegedés és a nedvesség hatására minőségi károsodás következhet be.

Egyébként a tárolás elején a búza 5-6 hét alatt utóérlik és ezzel nagymértékben javul az ipari minősége is. Ezért a tárolás akkor kedvező az utóérésre, ha a nedvességtartalom nem több 14-15%-nál.

A búza minőségét befolyásoló tényezők: a fajta, a termőtáj éghajlata, a talaj természetes termékenysége és a trágyázás, valamint az aratás ideje és módja.

A búzafajták eltérő minősége közismert. Az éghajlatnak a minőségre gyakorolt hatása elég jelentős. Pl. hazánkban a kontinentális jellegű Tiszántúlon és Fejér megyében jobb minőségű búza terem, mint a humid éghajlat felé hajló Nyugat-Dunántúlon.

A talajok termékenysége és az elővetemények hatása is eltérő a búza minőségére, de a minőségkülönbségek korszerű műtrágyázással kiegyenlíthetők.

A teljes érésben aratott búza minősége valamivel gyengébb, mint a viaszérésben aratott búzáé. De a különbség nem olyan nagy, hogy az egymenetes kombájos aratás előnyeiről le kellene mondani. A holt érésben aratott búzánál viszont egyes fajták esetében lényeges minőségromlás tapasztalható.

Rozs

Az észak-európai hűvös klíma legfontosabb gabonaféléje a rozs. A mérsékelt égöv alatt a búza után a második kenyérgabona növény. A gabonafélék sorában világviszonylatban kb. a nyolcadik helyet foglalja el; vetésterülete 16-17 millió hektár körül van.

A rozs vetésterületének legnagyobb része Európában van. Sok rozstot termesztnek Lengyelországban, Olaszországban és Németországban, Csehországban, Szlovákiában, Dániában.

Hazánkban is jelentős a rozstermesztés, hiszen kenyérgabona fogyasztásunkban főleg a választék növelésben van fontos szerepe. Jelentőségét növeli, hogy azokon a gyengébb termékenyséű talajokon is termesztethető, ahol a búza termesztése már nem gazdaságos.

Fontosabb rozstermesztő tájaink: a Nyírség és a Duna-Tisza köze. Ezenkívül a Somogy, Veszprém és Zala megyék gyengébb termékenyséű talajain is termesztnek rozst.

A rozs igénytelen - extenzív - gabonaféle, amelynek a termőképessége és terméshozama is sokkal kisebbek, mint a búzáé. A hazai termésátlagok mindig alacsonyak voltak, és még az utóbbi években is elmaradt a rozs más gabonafélék termésnövekedése mögött. Ez egyébként azzal is magyarázható, hogy a jobb talajokon hazánkban is megszűnt a rozstermesztés.

A rozs egyébként a „leguniverzálisabb” gabonafélénk. Elsősorban mint kenyérgabona; lisztjéből jó minőségű kenyér készíthető. (Tisztán vagy búzával keverten dolgozzák fel.) Melléktermékei is értékesek; korpája kiváló minőségű abraktakarmány; hosszú és szívós szalmája nem csak almozásra alkalmas, hanem mint zsupszalma is sokoldalúan felhasználható (pl. tetőfedésre, facsemeték csomagolására, stb.).

Mindezek mellett a rozs fontos zöldtrágya és zöldtakarmánynövény is. A tisztán vetett zöld-rozs, vagy az őszi bükkönyös keverékei - tavasszal - a legkorábban etethető zöldtakarmányok. A homoki szőlő- és gyümölcs ültetvényekben pedig a rozs a legbiztonságosabban termesztendő talajvédő és zöldtrágyanövény.

Biológiai jellemzés

A rozs (*Secale cereale* L.) a *Secale* nemzetségbe tartozik, amelynek számos faja közül a következők az ismertebbek: a termesztett rozs (*S. cereale* L.) és az egyéves, hazánkban is előforduló, törékenykalású vadrozs (*S. sylvestre* Hort.), stb.

A rozs gyökér- és hajtásrendszere, virágzata, stb. alaktanilag hasonló a többi gabonaféléhez, főleg a búzához. Főbb jellemzői: a hosszú szár, a fejlettebb gyökérzet, az erősebb bokrosodási képesség és a kölcsönös megporzással történő termékenyülés.

A kalász szerkezete hasonló a búzáéhoz, de a kalászkákban kevesebb a virágok száma (2-3) és csak kettő termékenyül meg. A virágzás nagyjából az időjárástól függ. Kedvezőtlen, esős, hűvös időben a virágzás elhúzódik és a megporzás is bizonytalanná válik.

A rozs szemtermése hosszúak, keresztmetszete háromszög alakú, színe szürkészöld, sárgászöld, ezerszemtömege 25-46 g. A szemtermésből készült rozsliszt vízzel kimosható sikkert nem tartalmaz, de lizintartalma nagyobb, mint a búzáé.

Éghajlat és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A rozs a hűvösebb, csapadékosabb éghajlat növénye, de jól tűri a szárazságot is. A gabonafélék közül a rozs bírja a legjobban a téli hideget és a fagyot. Ezért a rozs az északibb tájakon is termesztethető gabonaféle. Hazánkban mindenütt termesztethető.

A hosszú és csapadékos enyhe ősz kedvez a rozs kezdeti fejlődésének. Ilyenkor a gyökérzetét jól kifejleszti és elbokrosodik. A rozsnak egyébkén még a tél beálltaig kell elbokrosodnia, mert tavasszal már nem bokrosodik. Tavasszal alacsony a hőigénye, korán fejlődésnek indul és szárba szökken. De később, főleg a virágzáskor, már érzékeny a hideg időjárásra, mert a nyitva virágzó rozspan nagy kárt okozhat a késői tavaszi fagy.

Kalászoláskor igényli a rozs a legtöbb nedvességet és ha nagyon száraz és tavasz (főleg a sovány homokon), erősen csökken a termése. Érésére nem kedvező a nagy meleg, de nálunk rendszerint beérik a kánikulai hőség beköszönése előtt.

Talajigénye. A gyengébb adottságú talajokhoz jobban alkalmazkodik mint a búza. Minden talajon megterem, ahol nincs pangó nedvesség. Nagy előnye, hogy a tápanyagokban szegényebb talajokon is kielégítő termést ad.

Jobb talajokon a rozs is többet terem, de ilyen talajokon célszerűbb búzát termesztetni. Hazánkban főleg soványabb homoktalajokon és sekély termőrétegű erdőtalajokon termesztjük. A rozs jól tűri a homokverést is.

Vetésváltás. A gabonafélék közül a rozs legkevésbé igényes az előveteményekre. A növényi sorrendben önmaga, vagy más gabona után is vethető. Az előveteményekkel szembeni igénytelenségének az az oka, hogy gyorsan fejlődik és a gyomokat elnyomja. Ezenkívül a betegségekre és a kártevőkre sem érzékeny.

A rozst korán kell vetni, ezért azok a jó elővetemények, amelyek korán lekerülnek. Jobb talajokon az elővetemény megválasztásának irányelvei azonosak a búzáéval. Homoktalajokon legkedvezőbb elővetemények: a csillagfűrt, az őszi és tavaszi keveréktakarmányok, a fővetésű csalamádé és a korán lekerülő kapások.

Trágyázás

A rozs fejlett gyökérzetével jól hasznosítja a talajok tápanyag-készletét, ezért a rozsnak kisebb a tápanyagigénye, mint a búzának. A rozst rendszerint sovány talajokon termesztjük zöldtrágyázás után is, de jobb homokon helyesebb a zöldtrágyanövényeket kapásnövények előtt vetni és utánuk következzen a rozs.

Műtrágyázás. A rozs műtrágyázásánál is nagyon fontos a megfelelő mennyiségű és tápanyagarányú műtrágyák használata, különösen az optimális nitrogéntrágyázásra van szükség, mivel a termés nagyságát a rozsnál is a nitrogén mennyisége dönti el. De a túlادagolásra nagyon vigyázzunk, mert a rozs könnyebben megdől, mint a búza.

A rozs fajlagos tápanyagigénye 100 kg szemtermés és a hozzátartozó szalma NPK tartalma alapján: 2,6 kg N, 1,2 kg P₂O₅, 2,6 kg K₂O, vagyis 6,4 kg vegyes - NPK - hatóanyag.

A konkrét trágyázás során a rozsnál is a MÉM NAK-szerinti fajlagos műtrágyaigény alapján kell megállapítani a szükséges műtrágya mennyiségeket. Így pl. közepes és gyenge N, P, K, ellátottságú talajokon 1 tonna szemtermés biztosításához: 32-41 kg N, 21-27 kg P, 24-29 kg K, vagyis átlagosan 77-97 kg vegyes hatóanyagnak megfelelő műtrágyát kell adni.

Összefoglalva, a műtrágyák mennyiségét a rozsnál is az elérhető termés, az elővetemény és a talajok tápanyag-ellátottsága határozza meg.

A nitrogén, foszfor és káliumtartalmú műtrágyák használatának irányelvei és módjai: az alap- és fejtrágyázás, stb. lényegében azonosak a búzánál leírtakkal, vagyis a többi kalászos gabona főbb trágyázási irányelveivel.

Talajelőkészítés

Kötöttebb talajokon a rozs talajelőkészítése megegyezik a búza talajelőkészítésével, de mivel a rozst sekélyebben és korábban vetjük, ezért még fokozottabban kell törekedni az üledett magágy biztosítására.

Homoktalajokon a talajelőkészítés módja legnagyobb mértékben a homokmozgás veszélyétől függ. Ezért futóhomok talajon nem végzünk tarlókántást, hanem közvetlenül a vetés előtt végezzük el a vetőszántást, amelyet gyűrűshengerrel tömörítünk. Homokon simahengert nem használhatunk, mert a homokot a szél könnyen kikezdi, széleróziót homokverést okoz. Lazább homokon a tömörítést, zárást túskeboronával vagy fogassal végezzük. Ha a terület kigyomosodik, akkor tárcsázásra, hengerezésre vagy fogasolásra van szükség. A magágyat a homoktalajon a művelhetőségtől függően kombinátorral vagy ásóboronával készítjük el.

Vetés

A rozsnál fontos a korai vetés. Az optimális vetésidő gyengébb talajokon szeptember első fele, jobb talajokon pedig szeptember második fele. De ha lehet, a rozs vetését szeptember végéig fejezzük be.

Ha nem vetjük el a rozst a számára kedvező vetésidőben, akkor nem bokrosodik el kellően és tavasszal a korai szárbaindulás miatt ritka lesz a növényállomány. A rozst nem szabad mélyre vetni, kötött talajokon 2-3 cm, laza talajokon 3-5 cm a legkedvezőbb vetésmélység. A mélyebb vetés késlelteti a kelést és a bokrosodást.

A vetőmagszükséglet megállapításánál ugyanazok a szempontok, mint a búzánál. A rozs jobban bokrosodik, mint a búza, ezért kevesebb vetőmagra van szükség. Folyóméterenként elég 50-60 szem, vagyis hektáronként 4-5 millió csíra. (Ez kiváló minőségű vetőmag esetén 130-150 kg/ha vetőmagnak felel meg.) A rozs termésének ezerszemtömege átlagosan 30-34 g. Az alkalmazott vetési módok közül a szórva vetés nem javasolható. Vetés után homoktalajokon gyűrűshengert is járassunk a szeles erózió mérséklése céljából.

Növényápolás

A vetést követően gondoskodni kell a tél végi vízállásos területeken a vízelvezető barázdák, árkok elkészítéséről. A tél végi belvizek gyors levezetése is fontos feladat, mert a hőmérséklet 4°C fölé emelkedésével a rozs is elpusztul.

A sűrű, jól bokrosodott rozs a talajt jól beárnyékolja gyors fejlődése miatt gyomelnyomó. Vegyszeres gyomirtásra ezért általában nincs szükség. Ha a vetés gyengébben fejtett is több káros gyom fordul elő (aprószulák, csormolyfajok, repcsényretek, vadzab), akkor herbici-

dekkal védekezzünk. A betegségek közül a fuzáriumos gyökérrothadás, a csíkos mozaikvírus, a barnarozsda, a kőüszög, a porüszög, az anyarozs a leggyakoribbak. A csávázás fontos preventív védekezés.

A leggyakoribb kártevők a drótférgek, pajorok, kendermagbogár, gabona poloskák, gabonalegyek.

A talajfertőtlenítés jó megelőző védekezés.

Betakarítás és tárolás

A rozs június végén, vagy július elején érik. Aratásra legmegfelelőbb érési fokozat a viaszérés vége, illetve a teljesérés eleje; egymenetes aratásnál a teljesérés.

A rozs nem pereg annyira, mint a búza, ezért az aratásával jobban lehet várni, de megkészt aratás esetén a rozsnál is fokozódik a pergési veszteség.

A rozst is célszerű egy menetben aratni, de hosszú szalmája miatt a kétmenetes aratásra is sor kerülhet.

A rozsnak sok szalmája van, a szemtermés tömegének kb. 2,5-szerese. A szalma betakarítás irányelvei mindenben azonosak a búzával leírtakkal.

Tárolás. A rozst még a búzával is gondosabban kell tárolni, mert hamar bemelegszik, márpedig a rozs ipari minőségét a betakarítás módja és a tárolás határozza meg.

A termés minősége. A termés minőségének vizsgálatakor - a búzához hasonlóan - a rozsnál is a hektolitertömeget és az ezerszemtömeget, esetleg az acélosságát veszik figyelembe.

Ismeretes, hogy a rozslisztben nincs vízzel kioldható sikk. A rozskenyér illetve a rozstészta vázának minőségét a keményítő és a nyálkaanyagok tulajdonságai határozzák meg.

A rozsnak és a belőle őrölt lisztnek a minőségét nagyrészt a betakarítási körülmények határozzák meg. Ha a betakarítás száraz időben történt és nincsenek csírázásnak indult szeme, akkor jó minőségű liszt-alapanyagot kapunk.

A rozsliszt minőségvizsgálatára szerkesztett műszerek csak a különböző mértékben kicsírázott szemek, illetve lisztek közti minőségek vizsgálatára alkalmasak. A teljes vizsgálathoz a rozsnál is szükség van próbasütésre.

Triticale

A Triticale a búza és rozs keresztezéséből származó állandósult jellegű köztes típusú hibrid, amelynek a jelentősége világviszonylatban egyre jobban növekszik; jelenleg több mint 400 ezer ha-on termesztik. Jelentősége nem csak átmeneti jellegében van, hanem beltartalma miatt is jelentős gabonaféle. Egyébként a Triticale egyformán értékes, mint takarmánygabona és kenyérgabona növény. De, ha sokoldalúan értékeljük, akkor elsősorban mint takarmánygabona jön számításba.

A beltartalmi értékét tekintve első helyen a Triticale fehérjetartalma említhető meg. A szem fehérjetartalma a környezettől, évjáráttól és a talajtól is függ, általában 14-18% között ingadozik.

Vetésterülete a termesztésbe vonása idején növekvő tendenciát mutatott, 70-es évek végén erősen lecsökkent; az utóbbi években újból növekszik.

Származása és biológiai jellemzése

A Triticale céltudatos nemesítés útján jött létre. A búza és a rozs keresztezésének a terméke. A búzát és a rozsot már nagyon régóta keresztezték egymással, de fertilis és állandósult hexaploid Triticale csak az 1950-es években (1950-1955) jött létre.

A korábban megvalósult elsődleges Triticalék - a hexaploid búza x diploid rozs keresztezésével ($42+14=56$) oktaploid Triticalék voltak - vagy - a tetraploid búza x diploid rozs keresztezésével - ($28+14=42$) hexaploidok és meddők voltak.

A sterilitás leküzdése az oktaploid Triticalék és a primer hexaploid Triticale hibridek keresztezéséből származó F1 nemzedékek hexaploid Triticalével végzett többszöri visszakeresztezésével valósult meg és így jött létre a másodlagos (secunder) hexaploid Triticale.

Biológiai jellemzés. A Triticale alaktanilag a búza és a rozs között átmenetet képez. (Állandósult búza-rozs hibrid.)

Szára a rozshoz hasonlóan magas. Az alacsonyabb szárú fajták (50-100 cm) előállítását folyamatban van.

Kalásza hosszú, elkeskenyedő, oldalról nézve a rozshoz, előlről nézve pedig a búzához hasonlít. A külső pelyva hosszú szálkát hord, mint a rozs és öntermékenyülő, mint a búza.

Szemtermés. Nagy, kissé ráncos, töppedt, fakó színű és a rozshoz hasonlít. Fehérje tartalma átlagosan 18% körül van.

Éghajlat és talajigény

A Triticale éghajlatigénye nagyjából a rozséhoz hasonló. Ezért elsősorban a rozstermelő körzetekben termesztendő. De csak a jobb homoktalajokon és a közepes búzatalajokon termesztendő gazdaságosan. Gyenge talajokon a rozs többet terem, jobb talajokon pedig a búza terem többet. (Ez is gátolta a Triticale nagyobb arányú elterjedését nálunk.)

A Triticale, mint átmeneti növény, igényeit tekintve általában a rozshoz áll közelebb, nem a búzához.

Agrotechnika

A Triticale-termesztés agrotechnika irányelvei lényegében azonosak a búza és a rozs termesztésével - főleg a rozstermesztés agrotechnikai irányelvei szerint kell termesztetni.

Tápanyagigény és trágyázás

Mindenben azonos irányelveket kell követnünk, mint a búzánál, vagy a rozsnál. Ha nem rendelkezünk talajvizsgálati eredményekkel, célszerű a fajlagos tápanyag-igényének megfelelő NPK hatóanyagot adni a Triticale alá.

A fajlagos tápanyag-igény 100 kg termés és a hozzátartozó melléktermékek biztosításához: 2,53 kg N, 1,25 kg P₂O₅ és 1,40 kg K₂O, amely 5,18 kg vegyes - NPK - hatóanyagnak felel meg.

A gyakorlati trágyázás során - mivel többet terem a rozsnál - több tápanyagot igényel, mint a rozs és kevesebbet, mint a búza. (Ezek a megállapítások főleg a hosszúszálmájú fajtákra érvényesek.)

Talajelőkészítés

Mindenben azonos a búza és a rozs talajelőkészítésével, csak a magágy minőségére igényesebb azoknál.

Vetés

A Triticale-vetőmag előkészítésére és vetésére is nagy gondot kell fordítani a vetőmag gyenge csírázóképesége (85-88%) miatt. Nagyon fontos a korai vetés, általában a rozssal egyidőben vethető. Kenyér- és takarmánygabona céljára szeptember közepétől szeptember végéig vessük; ha zöldtakarmányozásra vetjük, már szeptember elején is elvethető.

Gabona-sortávolságra, 4-5 cm mélyre vessük. A szükséges vetőmagmennyiség: 4,9-5,1 millió csíra/ha. (Ez a csíraszám - a gyenge csírázás, vagyis a több vetőmag miatt - kb. 230-260 kg/ha körüli vetőmagnak felel meg.) Ezerszemtömeg 43-45 g.

Ápolás

Különösebb ápolást nem igényel, illetve azonos a búza és főleg a rozs ápolásával. Betegségei a lisztharmat, rozsszárüszög, fuzárium és az anyarozs, amelyek ellen gombaölő szerekkel védekezhetünk. A kártevők közül a drótféreg, a kendermagbogár, a gabonalegyek és a gabonapoloskák fordulnak elő. Ezek ellen talajfertőtlenítéssel védekezhetünk.

Betakarítás és tárolás

A rozs és a búza után érik. Aratása - hosszú szalmája miatt - inkább a rozshoz hasonlít. Egyébként nem pereg, de cséplése nehezebb, mint a többi gabonaféléé, mert a kalászorsó erősen töredezik. Tárolása mindenben azonos a többi kalászos gabonaféle tárolásával.

Árpa

Az árpa nagyon fontos és értékes gabonaféle, amelyet nagy alakgazdasága miatt a legkülönbözőbb éghajlatú országokban termesztnek. A rövidnyarú északi tájakon fontos kenyérgabona; a déli, melegebb országokban főleg takarmánygabonaként hasznosítják. A mérsékelt meleg nyarú tájakon pedig nagyjából sörárpat termesztnek.

Termőterülete alapján világviszonylatban a negyedik helyen áll a gabonafélék között, mintegy 90-95 millió hektáron termesztnek árpat a világon. Hazánkban is elég nagy területen termesztünk árpat. A vetésterület nagysága szerint a gabonafélék között - a kukorica és a búza után - a harmadik helyet foglalja el.

Az árpat hazánkban többféleképpen hasznosítjuk: nagyon értékes abraktakarmány, különösen a sertésenyésztés részére nélkülözhetetlen; fontos nyersanyaga a sör és a malátagyártásnak, de kásaként - árpagyöngy - emberi fogyasztásra is alkalmas.

Takarmányozási célra nagyjából őszi árpat termesztünk, ezért az őszi árpa egyik fontos abraktakarmány növényünk, amely rendszerint többet terem, mint a tavaszi árpa.

A tavaszi árpa jelentős része söripari alapanyagként, mint sörárpa kerül felhasználásra. Az árpamennyiség 60%-át malátagyártásra, a többit közvetlenül sörgyártásra használják fel. A sörfogyasztás és a sörgyártás növekedésével párhuzamosan növekszik a sörárpa szükséglet. A megtermelt árpának csak egy része alkalmas kifogástalan minőségű sör gyártására.

A tavaszi árpa takarmányozási célra is értékes gabonafélénk, amelynek még a szalmája is alkalmas takarmányozásra. Egyébként az árpagyöngyöt is tavaszi árpából készítik.

Rendszertan és biológiai jellemzés

Az árpat a kőkorszakból visszamaradt leletekben együtt találták a búzával. Ez azt bizonyítja, hogy az árpa egyike a legrégebben termesztett gabonaféléknek. Keletkezési helye valószínűleg Elő-Ázsia volt.

Az árpa (*Hordeum vulgare* L.) a *Hordeum* nemzetségbe tartozik, amelyhez kb. 16 vad árpafaj tartozik, de a kultúrárpák is formagazdag növények.

Az árpák rendszerezése: a kalász szerkezete, a kalászon lévő megtermékenyült kalászkák sorai, valamint a kalászkák tömörsége alapján történik.

Az árpának több változata (convar.) van, ezek közül hazánkban csak két változatnak van jelentősége.

a.) Többsoros árpák (*Hordeum vulgare* L. convar. *vulgare* MSF.)

b.) Kétsoros árpák (*Hordeum vulgare* L. convar. *distichon* (L.) ALEF.)

Növényteni jellemzés. Az őszi és tavaszi árpák biológiai sajátosságai több vonatkozásban eltérnek egymástól. Az őszi árpának dús gyökérzete van és igénytelen, míg a tavaszi árpa sekélyen gyökerező, tápanyagigényes növény. Különbőség még az is, hogy az őszi árpának hosszabb és durvább szára van, mint a tavaszi árpának. Ezért az őszi árpa szalmája csak almózásra való, a tavaszi árpa szalmája viszont értékes takarmányszalma.

Virágzata (kalásza). Az árpa kalászkái - a többi gabonáéval ellentétben - mindig egyvirágúak és hármásával ülnek a kalászorsó padkáin. A többsoros árpa padkáin mind a három virág megtermékenyül.

Az árpa öntermékenyülő növény. Meleg, száraz időjárásban a tavaszi árpa gyakran már a levélhüvelyben (hasban) megtermékenyül.

A többsoros árpák rendszerint hatsorosak, de a kalászkák elhelyezkedése lehet szabályos vagy szabálytalan. A szabálytalanul hatsoros árpák kalászában a középső kalászkák nagyobbak és a kalász tengelyéhez simul; a szélsők kisebbek és elállóak, ezért a kalász felülről nézve négysorosnak látszik. A hazai őszi árpa fajtáink nagyobb része a szabálytalanul hatsoros árpához tartozik.

Kétsoros árpák. A kétsoros árpánál a kalászorsó padkáján lévő három virág közül csak a középső megtermékenyül meg. A tavaszi árpa fajtáink mind ide tartoznak.

A szemtermés. Az árpának pelyvás szemtermése van, de vannak csupasz szemű változatok is. A szemtermés beltartalma, vagyis a táplálósövet (endospermium) keményítő- és fehérjearánya a fajtától, talajtól és főleg az időjárástól függően változó.

A takarmányárpánál az a jó, ha nagy a fehérje tartalma. A sörárpánál viszont az a kívánatos, hogy minél kevesebb fehérjét és minél több keményítőt tartalmazzon. A jó minőségű sörárpa szemtermése fehérjében szegény, keményítőben gazdag. A fehérje tartalom ne legyen több 10-12%-nál. A 12,5%-nál nagyobb fehérje tartalmú árpák már nem tekinthetők sörárpának.

A malátakészítésnél fontos az egyenletes nagyságú sörárpa szem. A szemtermés ezen kívül legyen telt, nagyszemű és „finomhéjú”. Fontos még a szín is; ne legyen túl sötét, sem túl világos, hanem egyenletesen fehéres sárga (szalmasárga).

Az őszi árpa termesztése

Hazánkban az őszi gabonák biztosabb és nagyobb termést adnak, mint a tavasziak. Az őszi árpafajták termése is nagyobb, mint a tavasziaké. Különösen száraz éghajlatú vidékeken terem többet az őszi árpa a tavaszi árpánál.

Az őszi árpa termesztése azért is előnyös, mert korai érésével - legkorábban érő gabona - csökkenti az aratási munkák torlódását, és a korán felszabadult terület még másodnövények termesztésével is hasznosítható.

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

Éghajlatigény. Az őszi árpa hazánkban az északi, hideg klímájú tájak kivételével mindenütt termesztendő. Télállósága gyengébb, mint a többi őszi gabonáé; különösen a hótakaró nélküli kemény hidegek okoznak fagykárt az őszi árpában. Az újabb fajták télállósága már jobb, mint a régebbi fajtáké. De a kellő időben vetett, jól megerősödött őszi árpa vetések is jobban bírják a telet, mint a megkésett vetések.

A túl buja vetéseket viszont a vastag hótakaró sanyargatja meg. Ezért az őszi árpavetések tavasszal rendszerint rossz képet mutatnak, de kiszántásukat nem szabad elsietni.

Talajigény. Általában a gyengébb adottságú búzatalajokon és a jobb rozstalajokon termesztendő eredményesen az őszi árpa.

Növényi sorrend. A korai vetés miatt nehéz az őszi árpát jó elővetemények után vetni. A jobb búza elővetemények az őszi árpa részére is megfelelők, de mivel ezek aránya elég kevés, ezért ritkán kerül az őszi árpa jó elővetemények után.

Az őszi árpa nem olyan igényes az előveteményekre, mint a búza, ezért nagyon sokszor gabona után kerül a növényi sorrendbe. A gabona ugyan nem jó elővetemény, de megfelelő agrotechnikai módszerek alkalmazásával kielégítő előveteménnyé tehető.

Tápanyagigény és trágyázás

Lényegében azonos - csak nagyon kis mértékben tér el - a búza és a többi gabonaféle trágyázásának irányelveitől.

Az őszi árpa fajlagos tápanyagigénye 100 kg termés biztosításához: 2,7 kg N, 1,0 kg P₂O₅, 2,6 kg K₂O, 6,3 kg vegyes hatóanyag. A fajlagos műtrágyaigény jó és közepes N, P, K ellátottságú talajokon: 16-30 kg N, 14-24 kg P és 15-29 kg K, vagyis 45-83 kg/t vegyes NPK hatóanyagra van szükség - átlagos minőségű talajokon - 1 tonna termés biztosításához.

Talajelőkészítés

Mindenben azonos az őszi búza és a rozs talajelőkészítési irányelveivel, főleg a korábban lekerülő elővetemények után végezhető talajelőkészítési módokkal.

Vetés

Nagyon fontos a jó minőségű, kellően előkészített vetőmag. A fedettüszög és a porüszög ellen csávázni kell a vetőmagot. Vetésidő alapján a korábbi vetésű gabonákhoz tartozik az őszi árpa. A vetésidő szeptember második fele, október eleje. Egyes fajták optimális vetésideje október első felében van. A vetéssel, ha lehet, ne késünk meg, mert elmarad a bokrosodás és a téli fagy is nagyobb kárt okozhat.

Az őszi árpát is gabonasortávolságra vetjük. A vetésmélység 3-5 cm. A szükséges vetőmag-mennyiség: fm-enként 45 vetőmag, vagyis 1 ha-ra 4,0-4,5 millió csírárt kell vetni, (amely I. osztályú vetőmag esetén 160-200 kg/ha vetőmagnak felel meg.) Ezermagtömege 38-42 g.

Felfagyás esetén tavaszi hengerezése csak akkor eredményes, ha a talajon a traktor már mélyebb nyomot hagy. A túl korai fejtrágyázás a felfagyott őszi árpán rendszerint káros.

Ápolás és gyomirtás

A vegetáció kezdete után, de a szárbaindulás előtt, márciusban kell a vegyszeres gyomirtást alacsony hőmérsékleten is ható készítménnyel elvégezni.

Gyomnövények: apró szulák, repcsényretek, vadzab vagy széltippán, kamillafajok, rozsnok-fajok. Betegségek: gyökér- és csírabetegségek közül legveszélyesebb a helmintospóriumos csírapusztulás az árpátő gombája, emiatt csak 4 évre kövesse önmagát. A fuzáriumos gyökérrothadás és a tifulás vetésrothadás fiatalabb korban pusztíthat. Szár- és lombbetegségei a lisztharmat a levélcsíkosság, a törperozsda és az árpa vírusossága, törpesége kalászbetegségek, porüszög és rózsaszínű fuzáriózis.

Kártevők, talajlakók: a drótférgek és cserebogárlárvák. A szár és a lomb kártevők: az árpabogarak, a levéltetvek, a gabonalegyek és vetési bagolylepke. A talajlakó kártevők ellen legkésőbb a magágy készítésekor dolgozzuk a talajba a vegyszert.

Növényápolás. Mindenben azonos a többi őszi gabonáéval, főleg a rozs ápolásával.

Betakarítás

Az őszi árpa a legkorábban aratható gabona, már június közepén, második felén beérik. Ezért, ha csak lehet, aratását a többi gabonák érése előtt be kell fejezni. Kombájnnal egy menetben csak teljesérésben aratható. Az őszi árpa aratásával ne késlekedjünk, mert a túlrejt árpa kalászhalmokké válik és nagy lesz a szemvesztés.

Szalma betakarítás: ugyanúgy kell végezni, mint a búzánál. A szalmatermés kb. a szemtermés 1,5-szerese, amely általában csak almozásra használható, takarmányozásra nem alkalmas.

A tavaszi árpa termesztése

A tavaszi árpát takarmányozás, sör- és malátagyártás céljára termesztjük. A kétféle hasznosításon alapuló tavaszi árpa termesztés agrotechnikája - a környezeti igények és a termesztési technológiák szerint - kisebb mértékben eltér egymástól. Ezért mindenütt, ahol az éghajlati- és talajviszonyok alkalmasak a sörárpatermesztésre, ott nagyobb részt sörárpát termesztünk.

Fajtaválasztás. A termesztési cél szerint kell megválasztani a fajtákat. A termesztési cél mellett fontos a termesztési feltételek és a fajták igényeinek a figyelembevétele. Különösen fontos ez a sörárpatermesztésnél, mivel a sörgyártás nagyobb kívánalmat támaszt a sörárpafajták iránt, mint az állattenyésztés a takarmányárpa fajtákkal szemben.

De bármilyen célra termesztjük is a tavaszi árpát, fontos, hogy bőtermő, korán érő, szárazságtűrő, szilárdszárú és a betegségekkel szemben ellenálló legyen a fajta.

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

Éghajlatigény. A sörárpa az éghajlat és az időjárási elemek iránt igényesebb, mint a takarmányárpa. Ezért a takarmányárpa - az aszályos tájak kivételével - hazánk minden területén termeszthető. A sörárpa viszont csak a mérsékelt meleg, csapadékos tájakon termeszthető eredményesen. A kedvezőtlen éghajlati tényezők egyébként nemcsak a termés mennyiségére hatnak károsan, hanem a minőséget is rontják. A sörárpa szénhidráttartalma csökken, fehérjetartalma pedig a kívánnál nagyobb lesz.

Hazánkban két nagyobb, sörárpa-termesztésre alkalmas táj van: az Észak-Magyarországi és a Nyugat-Magyarországi táj. Az északi termőtáj a Mátra előterében kezdődik; a Bükk alja, a Sajó és a Hernád völgye tartozik ide Sátoraljaújhelyig. A nyugati termőtájhoz Sopron vidéke és a Rába völgye tartozik Pápáig.

A két fő tájon kívül a Dunántúli-Középhegység egyes részei (Tapolcai és Veszprémi járás) is alkalmasak sörárpatermesztésre. De az évszaktól függően az ország más részein (Mecsek magasabb részei és Délnyugat-Somogy) is termeszthető jóminőségű sörárpa.

Az éghajlat egyébként hatással van a takarmányárpa minőségére is; ahol jó minőségű búza terem, ott a takarmányárpa is gazdagabb lesz fehérjében.

Talajigény. A tavaszi árpa gyengén fejlett gyökérzete miatt a talaj iránt igényes növény. Ezért csak a tápanyagokban gazdag, jó vízgazdálkodású talajokon termeszthető gazdaságosan. Termesztésére legalkalmasabbak a középkötött, mélyrétegű, tápanyagokban gazdag talajok: a mezősegi talajok, barna erdőtalajok, könnyű öntés- és könnyű agyagtalajok. A hideg, terméketlen, savanyú, erősen kötött agyag, vagy laza homok és láptalajok a tavaszi árpa, főleg a sörárpa termesztésére alkalmatlanok.

Vetésváltás. A tavaszi árpa az előveteményekre is igényes. Azok a jó előveteményei, amelyek jó kultúrállapotban gyommentesen hagyják vissza a talajt. A legjobb elővetemények a jól ápolt kapásnövények: a cukor- és takarmányrépa, burgonya, silókukorica, stb. (A sörárpa részére pl. a cukorrépa.) Megfelelő elővetemény még a repce, len és a korai vagy középkorai érésű szemeskukorica is, ha a kukorica után nem maradt vissza káros vegyszerhatás a talajban.

A hüvelyesek és pillangósok, valamint a kalászosok rossz előveteményei a tavaszi árpának, főleg a sörárpnak (a nitrogén miatt).

A tavaszi árpa elővetemény értéke csekély, főleg tavaszi vetésű növények vethetők utána. A tavaszi takarmányárpa egyébként gyakori előveteménye, illetve takarónövénye az évelő pillangósoknak is (vöröshere, stb.), mivel a tavaszi árpát takarónövényként is felhasználhatjuk a pillangós takarmányok telepítésénél.

Tápanyagigény és trágyázás

A tavaszi árpa rövid tenyészidejű, gyengén fejlett gyökérzetű gabonaféle, ezért sok és könnyen felvehető tápanyagokra van szüksége. A nagy és jó minőségű termés biztosításához igen fontos az optimális mennyiségű és tápanyagarányú, a termesztési célnak megfelelő műtrágyázás.

A tápanyagellátás és az egyes tápelemek (NPK) mennyisége és aránya alapvetően befolyásolja a termés mennyiségét és minőségét. Az optimális N-arány főleg a sörárpatermesztésnél fontos, mert a túlادagolás káros következményekkel járhat. Minőségromlás, vagyis fehérjetartalom növekedés, de termés csökkenés is előfordulhat.

A sörárpatermesztésnél a kedvező nitrogén hatás úgy érhető el, ha a nitrogént szerves-trágyázással az elővetemények alá adjuk.

A foszfor és kálium műtrágyázás jelentősége is nagy a tavaszi árpa tápanyagellátásánál; különösen a kálium hatása kedvező a sörárpa minőségére.

A tavaszi árpa fajlagos tápanyagigénye 100 kg termés biztosításához: 2,3 kg N, 0,9 kg P_2O_5 , 2,1 kg K_2O , vagyis 5,3 kg vegyes (NPK) hatóanyag. A fajlagos műtrágyaigény, hatóanyag kg/t: jó és közepes N, P, K ellátottságú talajokon 10-21 kg N, 16-28 kg P és 24-35 kg K, amely 50-84 kg/t vegyes (NPK) hatóanyagnak felel meg.

Természetes, hogy a konkrét tápanyagellátást, vagyis a trágyázást - a többi gabonafélékhez hasonlóan - különböző tényezők módosítják. De a tényezők mellett mindenkor a termesztési célt - takarmány vagy sörárpa - tekintjük a legfontosabbnak a konkrét trágyázás során.

A műtrágyázás módja hasonló a többi kalászoséhoz. A foszfor és kálium műtrágyákat a lejtős és sekély termőrétegű talajok kivételével őszi alaptrágyázásra kell felhasználni. A nitrogén műtrágyázás megosztása a tavaszi árpánál is célszerű. A talajok kötöttségétől függően a N-műtrágya 30-50%-át már őszi ki lehet juttatni, mert a nagyobb mennyiségű tavaszi N-műtrágya a sörárpa fehérjetartalmát a kívánnál jobban növeli.

A tavaszi trágyázásra visszamaradt nitrogént, valamint lejtős területeken a P és a K egy részét, kb. 25-30%-át vetés előtt kell kiszórni és magágykészítéssel a talajba dolgozni. De ha a N-adag 50 kg/ha-nál kevesebb, akkor az egészet tavasszal szórjuk ki.

Talajelőkészítés

A talajelőkészítés ideje, módja és eszközei az előveteménytől és a talaj tulajdonságaitól függően határozhatók meg. A korábban betakarított elővetemények után tarlóhántással kezdődik, majd őszi szántással folytatódik a talajelőkészítés. A tavaszi árpa alapvető talajelőkészítő munkája az őszi szántás, amelyet a nyáron lekerülő elővetemények után szeptemberben, az

ősszel betakarított növényeket követően pedig október végéig célszerű elvégezni. A szántást a lejtős területek kivételével még az őszen munkáljuk el.

Tavasszal, mielőtt lehet, simítózással, fogassal vagy - a talaj tömődöttségétől függően - kombinátorral készíthető el a vetőágy.

Vetés

A gazdaságos tavaszi árpatermesztés fontos feltétele a jó minőségű vetőmag és a korai vetés. Vetés előtt a vetőmagot fedett üszög ellen csávázni kell.

A vetésidő mindig a kitavaszkodástól és a talaj állapotától függ. Ezért kora tavasszal - február végén március elején - mielőtt annyira megszikkad a talaj, hogy rá lehet menni, készítsük elő a magágyat és vessük el a tavaszi árpát. A korán elvetett árpa gyorsan kel, jól bokrosodik és kevesebbet szenved a szárazságtól. De ha csak későn tudunk vetni, nem bokrosodik, alacsonyabb marad, és az érése is elhúzódik, ami a sörárpánál a termés csökkenésén kívül minőségi romlást is okozhat.

A tavaszi árpát is gabonaszóróval vetjük. A vetés mélysége a talaj kötöttségétől függően 3-5 cm.

Vetőmagmennyiség. A vetendő csíraszám 4-5 millió csíra/ha között váltakozik (ez kb. 160-200 kg/ha vetőmagnak felel meg). A vetés után magtakaró boronát járassunk és ha szükséges, le is hengerezhetjük a vetést.

Ha a pillangósok telepítésénél takarónövényként használjuk a tavaszi árpát, akkor a szokásosnál kevesebb (30-50%) vetőmagot vessünk, hogy a ritkább állomány kevésbé károsítsa a pillangós takarmánynövényeket. Söripari célra termesztett árpát ne használjunk takarónövénynek.

Növényápolás és gyomirtás

Jó minőségű magágyban a tavaszi árpa gyorsan kikel, de ha a talaj cserepesedésre hajló, a kelést simahengerrel segítsük elő.

A tavaszi árpa érzékeny a gyomokra is. Ezért az árpa fontos ápoló munkája a gyomirtás. De hormonhatású herbicidekkel csak a takarmányárpában védekezhetünk. A sörárpában, a fehérjetartalom növekedése miatt, tilos a hormonhatású vegyszerek használata.

A sörárpánál, ha csak elkerülhető, ne használjunk vegyszereket, de ha mégis szükséges, akkor választhatunk kontakt hatású szerek vagy modern mikroherbicidek közül, a gyomok 2-4 leveles fejlettségénél.

Leggyakoribb gyomok: apró szulák, repcsényretek, vadzab, kamillafajok, pipitérfajok, mezei acat, vadrepce.

Betegségei: árpaporüszög és lisztharmat. Előfordul sárgarozsda és levélfoltosság is.

Kártevői közül a vetésfehérítő árpabogár, a drót féreg és a gabonaszípolók a legveszélyesebbek.

Betakarítás és tárolás

A sörárpa és takarmányárpa aratási ideje eltérő. A takarmányárpát viaszerésben is lehet aratni. A teljes érést csak akkor várjuk meg, ha kombájnnal aratunk. **A sörárpa aratásával meg kell várni a teljes érést**, mert a sörárpát - a többi gabonafélétől eltérően - csak **teljes érésben takaríthatjuk be**, mivel csak így kapunk jó minőségű, fehérjeszegény, keményítőben gazdag termést.

A takarmányárpa aratása csak akkor módosul, ha évelő pillangóست vetettünk alá. Ilyenkor az a helyes, ha kétmenetes aratással takarítjuk be a takarmányárpát.

A sörárpánál arra is vigyázni kell, hogy meg ne ázzon, mert csak így kapunk jó minőségű, jól csírázó, világossárga színű sörárpát. A minőség megóvása céljából a kombájn beállítására is vigyázni kell, fontos a toklászoló helyes beállítása, mert a túlzottan toklászolt árpa csírázóképesége csökken, ami szintén rontja a sörárpa minőségét.

A tavaszi árpa szárítása, tárolása azonos a többi gabonánál leírt irányelvekkel. A szalmatermés a szemtermés 0,8-1,3-szerese. A tavaszi árpa szalmája értékes takarmányszalma, ezért begyűjtéséről, tárolásáról gondoskodni kell. Begyűjtése és tárolása azonos a többi kalászos gabonánál leírtakkal.

A termés minősége. A sörárpa minőségét fizikai és élettani tulajdonságai, valamint kémiai összetétele határozza meg.

A fizikai és élettani tulajdonságok közül főleg az árpa színe, szaga, tisztasága, osztályozottsága, (2,2 mm-es hasítékrostán) szemnagysága, héjfinomsága és a szemek lisztessége a meghatározó; az élettani tulajdonságok közül a csírázóképeség és a csírázási erély befolyásolja legjobban a sörárpa minőségét.

A kémiai összetétel alapján a maláta- és sörgyártás legfőbb minőségi fokmérője: a fehérje- (9-11,5% legyen) és keményítőtartalom aránya, valamint a kivonható (extrakt) anyag mennyisége és az oldhatósági fok.

Zab

A zab nagyon értékes takarmánygabona. Termesztésére főleg a hűvösebb, mérsékelt éghajlatú országok alkalmasak. A legtöbb zabot Észak-Amerikában és Oroszországban termesztik. A zab azonban nem csak értékes abraktakarmány, emberi táplálkozás céljára és élelmiszeripari feldolgozásra is termesztik a sajátos kémiai összetétele miatt.

A zab takarmányértéke nagyon jó, amely jól hasznosuló fehérje-, keményítő- és zsírtartalmának köszönhető. Gazdag a mész és foszfortartalma, amely a csontképződést segíti elő. De mindezek mellett még E-vitamint is tartalmaz, ami az apaállatok tenyészképességét növeli. Így a zab főleg a fiatal és tenyészállatok takarmányozására használható takarmánygabona.

A zab értékes beltartalma alapján emberi táplálkozásra is alkalmas. A zabpehely, zabliszt, stb. mellett csecsemőtápszerek készítésére is felhasználják.

A zab azonban nemcsak fontos abraktakarmány, hanem értékes szálastakarmánynövény is. A tavaszi bükkönnyel együtt vetett zab - a zabos bükköny - fontos tavaszi keveréktakarmány. Ezenkívül a zabszalma is értékes, a tavaszi árpa szalmájához hasonló értékű takarmányszalma.

Rendszertan és biológiai jellemzés

A zab (*Avena sativa* L.) az *Avena* nemzetségbe tartozik, ahol vad- és kultúrfajok egyaránt találhatók.

A kultúrzab-fajok közül legfontosabb és legelterjedtebb az abrakzab (*Avena sativa* L.). Az abrakzabnak bugatípusa alapján pedig két alfaja különböztethető meg: a bugás zab (*A. sativa* L. subsp. *difusa* Asch. et Graeb) és a zászlós zab (*A. sativa* L. subsp. *orientalis* Schreb.) (A termesztett zabok két típusra oszthatók: pelyvászabok és csupaszabok csoportjára.)

A vadzabok veszélyes gyomnövények, amelyek közül legismertebb a hélazab (*Avena fatua* L.), amely egyébként az abrakzab őseinek is tekinthető.

Biológiai jellemzés. A zabnak fejlett, mélyreható, jó tápanyagfeltáró képességű gyökérzete van. A zab gyökerének szívóereje a kalászosok közül a legnagyobb a talajvíz és tápanyag-készletét a többi gabonához hasonlítva jobban hasznosítja. Egyéb biológiai sajátosságai - a virágzatán kívül - azonosak az előzőekben tárgyalt gabonafélével.

Virágzata laza bugavirágzat. A bugán az oldalágak elágazásának iránya és főtengely állás-szöge szerint két bugatípust különböztethetünk meg: a zászlós és a piramis alakú bugát.

Hazai zabfajtáink a zászlós és a bugás zab közötti átmeneti alakhoz tartoznak.

A zab kalászkáiban a virágok száma 2-3, melyek közül rendszerint csak kettő termékenyül meg. Elhelyezkedés szerint - van egy nagyobb külső vagy alsó, és egy kisebb belső vagy felső szemtermés. A buga virágzása - és a szemek érése - a buga csúcsán kezdődik és onnan halad lefelé. Egy buga virágzása kb. 1 hétig tart. A zab öntermékenyülő, de kis mértékben (1-3%) idegen megporzás is előfordul.

Szemtermése pelyvás szemtermés. A szemtermés alakja hosszúkas, vége felé elhegyesedő. A pelyvás szemtermés színe a fajtától függően változó, leginkább sárgásfehér. Ezerszemtömege 25-40 g.

A szemtermésnek biológiailag értékes beltartalma van. Nagy a fehérjetartalma, ezen kívül elég sok zsírt (kb. 5%) és ásványi anyagokat (kalcium, foszfor), valamint E-vitamint tartalmaz.

A zabnak is vannak tavaszi és őszi fajtái, melyek közül hazánkban csak a tavaszi zab fajtákat termesztjük.

Éghajlat és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A zab a hűvösebb, csapadékosabb éghajlat növénye, ilyen viszonyok között bővebben terem. A zab hazánkban mindenütt megterem, de a hűvösebb és csapadékosabb Dunántúlon, valamint az észak-keleti dombvidéken többet terem. Így ezeken a területeken nagyobb arányokban termesztik, mint az ország többi tájain.

Talajigény. A zab a szélsőségesebb talajok kivételével minden talajon termeszthető, de nagyobb termés csak a jobb vályogtalajokon várható. Különösen jól terem a humuszban és nitrogénben gazdag talajokon. A zab számára a talaj pH optimuma 5,3-6,4 pH.

Jól terem még a gyeptörésben és erdőirtásban is. A mélyített talajokon pedig a felhozott nyerstalajra sem kényes. Az enyhén savanyú talajokon, valamint erősen kötött talajon is termeszthető. A talajok kultúrállapotára sem igényes, mert a gyomokat elnyomja.

Vetésváltás. A zab nem kényes az előveteményekre sem, ezért gyakran visszaélnék igénytelen-ségével, mert sovány talajokon, és rossz elővetemények után vetik. A zab is meghálálja a jó előveteményeket. Legjobb előveteményei a zabnak is az istállótrágyázott kapások, valamint az élő pillangósok és fűvesherék, de önmaga után ne következzen, mert erre érzékeny.

Tápanyagellátás és trágyázás

Sovány talajokon kedvezően reagál az istállótrágyára is. Műtrágyázása pedig mindenben hasonló és csak nagyon kis mértékben tér el a többi kalászos gabona műtrágyázási irány-elveitől. A tavaszi takarmányárpa műtrágyázásához hasonlítható leginkább.

A műtrágyák közül a zab a nitrogénre a legigényesebb, ezért a zab nitrogén-igényes növénynek tekinthető. A foszfor és kálium igénye - gyökérzetének jó tápanyag-feltáróképessége miatt - kisebb, mint a többi gabonaféléé. A foszfor és kálium-műtrágyázás pedig csak megfelelő nitrogénellátottság esetén gazdaságos.

A zab fajlagos tápanyagigénye 100 kg termésre vonatkoztatva: 2,5 kg N, 1,5 kg P₂O₅, 1,8 kg K₂O, vagyis 5,8 kg vegyes - NPK - hatóanyag.

A zab nitrogénfelvétele a tenyészdő kezdeti szakaszától egészen a virágzásig élénk. A többi kalászosokhoz képest asszimiláló képességét hosszabb ideig megtartja. A foszforigény a növekedés első szakaszában nagyobb. A kalcium felvétel maximuma a szárbaindulás és a bugahányás között van.

Talajelőkészítés

Mindenben megegyezik a tavaszi árpa talajelőkészítésével.

Vetés

Nagyon fontos a jól előkészített vetőmag. A zabot a fedett és porüszög ellen csávázni kell.

Vetési idő azonos a tavaszi árpa vetésidejével, kora tavasz - az időjárástól függően március eleje, közepe -, vagyis minél korábban vessük el, mert csak a korán vetett zabtól várható bő és jó minőségű termés.

A zabot is gabonasortávolságra vetjük. Vetési mélység: 4-5 cm. A vetőmag mennyiség: 4,5-5 millió csíra/ha; 55-60 szem folyóméterenként, (ez 130-150 kg/ha vetőmagnak felel meg.)

Növényápolás

A zab ápolása mindenben azonos a tavaszi árpáéval.

Betakarítás és tárolás

A zab a legkésőbbben érő gabonaféle, általában július közepén érik. Mivel a szemek egyenlőtlenül érnek, az aratás idejének a megállapítása nagy figyelmet kíván. Akkor arassunk, amikor a buga hegyén már kemények, a buga közepén viaszérésben, a buga alján pedig viaszérés elején vannak a szemek. A zab szára ilyenkor még nedves, színe sárga, a szárcsomók még zöldek.

A zab aratására legmegfelelőbb a kétmenetes kombájnos aratás, amikor a zabot 1-2 napig a tarlón hagyjuk száradni és csak azután szedjük fel és csépeljük el rendfelszedő kombájnnal. Az egymenetes kombájnos aratás esetén meg kell várni, amíg a buga közepén lévő szemek is a teljes érés kezdetén vannak.

A learatott és elcsépelte termés kezelése, esetleges szárítása és tárolása mindenben azonos a többi gabonaféléknél leírtakkal.

A zab szalmatermése a szemtermés 1,5-2-szerese. A zabszalma - amely értékes takarmányszalma - betakarítása, kazlázása mindenben azonos a többi gabonaféléknél leírtakkal, főleg a tavaszi árpaszalma betakarításával.

Rizs

A rizs a búza után az emberiség legfontosabb növényi tápláléka hiszen a rizsnek 95%-át közvetlenül emberi fogyasztásra használják fel. A vetésterülete kb. 130-140 millió ha.

A rizs szemtermése nagyon értékes és kitűnő az emészthetősége. A benne levő fehérje (8-12%) csaknem teljesértékű, hasonló az állati fehérjéhez. A keményítője könnyen emészthető. Sok E és B vitamint tartalmaz Magyarországon egy főre jutó évi fogyasztás 4-5 kg.

A rizs őshazája Délkelet Ázsia. Magyarországon a XVIII. században kezdődött a rizs termesztése ami jelenleg is eltér a többi gabonafélék termesztésétől.

Biológiai jellemzés

A rizs (*Oryza sativa* L.) a pázsit fűfélék családjába, az *Oryza* nemzetségbe tartozik, amelynek számos faja van. A termesztés folyamán három ökológiai alfaj különült el: indica, japonica, javanica. A trópusokon az indica egyéb földrajzi területeken a japonica alfaj az elterjedtebb.

A rizsnek bojtos gyökérzete van és jellegzetes a gabonafélékre szalmaszár 60-120 cm magas fajtánként változó.

A levélzet hasonló a többi gabonafélékhez levélhüvelyből-, levéllemezből áll, amelyet kiegészít a nyelvecske és a két sarló alakú szőrözött fülecske.

Bugavirágzatán első- és másodrendű elágazások található. A kalászkái egyvirágúak és pelyvás termése van.

Éghajlat- és talajigény

A rizs termesztését hazánkban elsősorban az adott terület hőösszege határozza meg. A rizs a 40. szélességi fokig termesztethető biztonsággal, hazánk a termesztésének északi határán fekszik és ez elsősorban a Kárpátok védőhatásának, valamint az Alföldön kialakult éghajlatnak köszönhető.

Az éghajlati tényezők közül, a 130-150 napos tenyészidőben 2600-3000°C a hőigénye.

A fényigénye 1200-1500 óra. A csírázáshoz 13-15°C-ot, a bokrosodáskor 16°C-ot, a virágzástól a megtermékenyülésig 20-22°C-átlaghőmérsékletet igényel. Éréskor is a meleg, napfényes időt kedveli. Ezt az éghajlati igényt hazánkban a Debrecen, Szolnok, Budapesttől délre eső területek biztosítják. Legtöbb rizstermesztési terület Békés, Csongrád, Szolnok és Hajdú-Bihar megyékben található. A rizstermesztés másik fontos tényezője a talaj. Ellentétben a többi termesztett növényvel, a rizs számára olyan talajok kellenek, amelyeknek a vízvezetése, vízáteresztése kicsi, vagyis a termőszint alatt vízzáró réteg van. Ide tartoznak a réti, a szolonyeces és szoloncsákos (átmeneti és savanyú szikesek) talajok. Ezek közül is azok, amelyek 0,3-0,6% összes só és 0,1%-nál több nátriumot nem tartalmaznak.

A rizstermesztés harmadik fontos feltétele a megfelelő mennyiségű és minőségű víz. A vegetációs időben 1 ha-hoz talajviszonyoktól és növényvédelmi problémáktól függően 10-15 ezer m³ vízre van szükség.

Vetésváltás

A magyarországi rizstermesztés kezdeti időszakát a monokultúra jellemezte. Nem volt szükség egy évtizedre, hogy ennek a káros hatása bekövetkezzen. Az egyébként is rossz adottságú talajok (főleg szikesek) kémiai, fizikai tulajdonságai leromlottak. A telepek elgyomosodtak, elmocsarasodtak, a rizstermesztés számára alkalmatlanná váltak. A rizs monokultúrák termesztését felváltotta a vetésforgó, illetve a rizs igényének megfelelő vetésváltás.

A vetésforgó (vetésváltás) kidolgozásának elve:

- a rizstelep területének 60-75%-át rizs foglalja le, hiszen a speciálisan berendezett, gyengébb talajú területet leggazdaságosabban rizstermesztéssel lehet hasznosítani,
- a rizst önmaga után a talaj tulajdonságától, a telep műszaki állapotától függően legfeljebb 3-5 évig termeljük,
- a rizsszakaszok után egy év ugaros művelést iktassunk a vetésforgóba a gyomirtás, valamint a talaj levegőztetése, fizikai, kémiai tulajdonságának helyreállítása céljából,
- az ugaros szakaszban állítjuk helyre a telepek műszaki állapotát, beleértve a talajfelszín lézeres planírozását, esetenként az istállótrágyázást,
- az ugaros szakasz után - ha nem istállótrágyáztunk - a rizstelepen évelő pillangóst telepítünk, amely a szervesanyag- és a tápanyag-visszapótlás mellett a talaj fizikai tulajdonságát is javítja,
- az évelő pillangós után egy évig kalászos növényt, repcét, esetleg napraforgót stb. termesztünk, amely az évelő mocsári gyomnövények irtását is lehetővé teszi.

A rizstelep berendezése. A rizstelep építése műszaki feladat. Ezért itt csak az agronómiai követelményeket és ismereteket közöljük.

Gépesítési, gépkihasználási, szervezési és egyéb követelményekből adódóan az 1980-as évek követelményének megfelelően a rizstelepek optimális nagysága 100-200 ha volt. A telepen belül egy-egy tábla területe - domborzati adottságaitól függően - 30-50 ha-os. A táblákat 4-6 ha-os kalitkák tagolták.

A telepeknek a következő termesztési követelményeknek kell megfelelni:

- a rizs élettani és ökológiai igényének megfelelő vízborítás, valamint a vízszintszabályozás lehetősége,
- a területen egyenletes vastagságú humuszos feltalaj kialakítása vagy megtartása,
- a kalitkák egymástól független lecsapódási és árasztási lehetőségének megteremtése,
- a vegyszeres növényvédelem üzemi feltételeinek, környezetvédelmi követelményeinek biztosítása,
- a rizstermesztésből kikapcsolt táblák hasznosítási feltételeinek megoldása,
- az öntöző- és lecsapolócsatornák méretezésével a technológia által meghatározott árasztási és lecsapolási idők betartásának biztosítása.

A rizstelepeken a használat során folyamatosan ügyelni kell arra, hogy a megépített sík terep minél tovább megmaradjon, illetve minél kisebb mértékben változzon meg. Ezt a jó minőségű talajművelés mellett a telepek időnkénti karbantartásával teremthetjük meg.

Tápanyagellátás és trágyázás

A rizs tápanyagigénye N-ből 2,5 kg P_2O_5 -ből 1,2 és K_2O -ból 3,2 kg 100 kg szem- illetve szalmaterméshez.

Az alpműtrágyázásra rendszerint tavasszal kerül sor, mert csak ekkor van olyan talajállapot, amikor a műtrágyát egyenletesen be tudjuk dolgozni a talajba. A rizs betakarítása után jelentős szalma- és tarlómaradvány van a területen. Ezek lebontásának elősegítése céljából szükség volna az őszi N-műtrágyázásra, de a rizstelep talaja legtöbbször nem teszi lehetővé a jó minőségű szántást, a trágya egyenletes, jó beforgatását.

A N-műtrágya felét, kétharmadát tavaszi alpműtrágyaként célszerű felhasználni. A megmaradt részt pedig fejtrágyaként juttassuk az állományra. A fejtrágyázás első időpontja a bokrosodás előtti fejlődési állapot. Akkor indokolt ebben az időben fejtrágyázni, ha a rizs gyenge fejlődésű, sárga színű. Az ekkor kiszórt N-műtrágya elősegíti a növényállomány megerősödését, fejlődését. Második alkalommal bugahányás után fejtrágyázunk, amikor is az adagolt nitrogén a szemképződést és a szemtelítődést segíti elő és elhanyagolható a tenyészidőt hosszabbító hatása.

Talajelőkészítés

A rizs talajelőkészítését a rizs aratási ideje, illetve az utána következő időjárási viszonyok nagymértékben befolyásolják. Ha az aratás utáni idő száraz, akkor még ősszel elvégezhető az őszi mélyszántás, amellyel a felszínen maradt rizsszalma is alászántható. Ennek ideje október-november. Az őszi szántást nem kell elmunkálni, mert az is a cél, hogy a talaj átlegegőztessük. Ha az őszi szántást nem lehet elvégezni, akkor az tavaszra marad. Ilyenkor a barázdaszeletek nedvesség miatt egybefüggő „szalonnás” állapotúak, amelyek kiszáradás után csak sok menetben munkálhatók el. A felület elmunkálásra a nehéz késes simítókat, nehéztárcsákat, gyűrűshengereket használják addig járattva, amíg megfelelő magágyat kapnak.

Vetés

A rizs vetése történhet talajba akkor, ha az őszi mélyszántást elvégezték és tavasszal jó magágy készíthető, ilyenkor a vetés mélysége 2-4 cm, sortáv 12-15 cm. A m^2 -kénti csíraszám 600 db, ezerszemtömege 25-35 g.

A vetés ideje április 2 és 3 dekádja, amikor a talaj hőmérséklete eléri a 12-14°C-ot.

A talajba történő vetés előnyösebb, mert a rizs előbb kikel és legyökerezik, így a hullámozó víz nem tesz kárt benne, továbbá a fejlődése is egyenletesebb.

A másik vetési mód a felületre vetés. Ilyenkor a vetőcsoroszlyákat felkötjük vagy leszereljük és az utolsó műveleteként alkalmazott gyűrűshenger mélyedéseibe a szemek behullanak és ezt ezután célszerű sima hengerrel betakarni.

A harmadik vetési mód a palántázás, 5,4-5,8 millió palántát számolnak ha-ként. Ezzel a módszerrel jelenleg próbálkoznak, de átütő eredmény még nincs.

A ha-kénti vetőmag szükséglet 220-230 kg.

A vetés után a talajba vetett területeken 24 órás árasztást végzünk, majd a vizet a tábláról leeresztjük. Abban az esetben, ha a talaj felülete nagyon megcserepededne, akkor ismét átfutó árasztást kell végezni, mert a csíranövények nem tudnak a felszínre törni.

A felületre vetést 2-4 cm-es vízborítás alatt tartjuk és a szemek ezalatt csíráznak ki és jönnek a víz felszínére.

Ápolás és gyomirtás

Az ápolása nagy gondot kíván. A vízborítás, a vízzel való gazdálkodás alapos szaktudást feltételez. A növényápolási feladatokhoz a rizstermesztésben a vízszint szabályozása, a gyomok visszaszorítása, irtása, a betegségek és kártevők elleni védekezés tartozik.

Vetés után még árasztás előtt a rizsgátakat gyomtalanítjuk.

A kikelt rizst fokozatosan kell elárasztani úgy, hogy a növény alsó 1/3-a mindenkor vízben legyen. A nyár folyamán 20-25 cm-es vízmagasságot kell tartani. A rizstermesztés sikere azon múlik, hogy a lecsapolások, az árasztások, a vízcserék, a vízpótlások ne tartsanak 48-72 óránál tovább.

Gyomirtás. A kelesztés után kikelt muhar-félék és hídőrfélék akkor írthatók sikeresen, ha a vizet lecsapoltuk. Káros gyomok a kakaslábű fajok és helyenként a rizsfű, természsökkentő gyom a zsióka.

Kártevők. A nyári pajzsosrák, a tapadó lencserák, a tollas árvaszúnyog rendszerint a rizs keléskor jelentkezik, a rizsszúnyog és a tasakos moly a rizs levélzetének a felszínére kerülése után, a rizsaknázó légy pedig a végleges elárasztáskor kezd károsítani.

Betegségek. Rizs kőüszög, helmintospóriumos betegség, baktériumos barnulás.

Betakarítás

A rizs érése szeptemberben következik be. Az aratás előtt a vizet teljesen le kell eresztetni a területről, ez akkor történik, amikor a szemek a viaszérés kezdetén vannak. A lecsapolást olyan ütemben végezzük, hogy a telep a rizs teljes érésének kezdetére száraz legyen a veszteségmentes gépi betakarítás érdekében. A betakarítás a rizs teljes érésében kezdhető. Ez általában az állomány elvirágzása után 35-45 napra következik be. Az éréskor a pelyva színe sárga, a szem nedvességtartalma 20-25%, a szem olyan kemény, hogy körömmel nem vágható szét. Aratás előtt 5-7 nappal lombtalanítani kell szükség esetén.

Az aratás egy menetben történik lánc vagy féllánc talpas rizs arató-cséplő gépekkel. A betakarított rizst tisztítás után szárítani kell 35°C körüli hőmérsékleten 14-15% nedvességtartalomig.

Kukorica

A kukoricatermesztés jelentősége. A kukorica az egyik legfontosabb takarmánynövény; felhasználása, hasznosíthatósága igen sokoldalú. Keményítőben gazdag szemtermése fontos abraktakarmány, de a teljes kukoricanövény is értékes takarmány, melyet többféleképpen (zölden, silózva, stb.) hasznosítanak.

Mindezek mellett ipari felhasználásra, sőt közvetlen emberi fogyasztásra is alkalmas. Sokoldalú hasznosíthatósága következtében igen jól értékesíthető.

A kukorica emberi fogyasztása. Közvetlen emberi fogyasztását a kukorica nagy energiatartalma és jó emészthetősége indokolja. Ennek ellenére emberi fogyasztásra nagyobb arányokban csak Indiában, Portugáliában, Braziliában, Guatemalában, Venezuelában és Mexikóban használják. Ezeken az országokon kívül még számos országban fogyasztanak kukoricát kisebb-nagyobb mértékben.

Az utóbbi években - választékbővítés céljából - több országban, így nálunk is előtérbe került a kukorica emberi fogyasztásra való felhasználása. Ilyen pl. a kukoricapehellyel sült kenyér, a kukoricaliszt és dara, de egyéb élelmiszerfélések forgalmazása is várható. Említést érdemel még a csemegekukorica (konzervált, gyorsfagyasztott) és a pattogatott kukorica emberi fogyasztása is.

A kukorica ipari felhasználása. Korábban az ipar a kukoricát többnyire csak szesz és keményítő előállítására használta. Jelenleg már kibővült a kukorica ipari feldolgozása: étolajat (kukorica-csíraolaj), cukrot (izocukor - HFCS - High Fructose Corn Sirup), keményítőt, finomszeszt és egyéb készítményeket állítanak elő kukoricából, melyeket nagyrészt az élelmiszer-, gyógyszer-, textil- és papíripar használ fel. De a söripar felhasználása is jelentős, mivel az adalékanyag kb. 30%-a kukorica .

100 kg légszáraz kukoricából átlagosan 63-64 kg keményítő és melléktermékként 3 kg csíraolaj és fehérjetakarmány nyerhető; a keményítőtől pedig 50 kg finomított folyékony cukrot lehet előállítani. Ezt főleg az élelmiszeripar használja fel.

A kukorica, mint takarmánynövény. A kukorica takarmányozásra való felhasználása is sokféleképpen történik. A szemtermés fontos abraktakarmány, amelyet nagyrészt dara formájában, vagy takarmánytápokba keverve használnak fel. De ennél hatékonyabb a csíráztatással és feltárással történő felhasználás. (A feltárás - pelyhesítés, puffasztás, robbantás, stb. - jobb emészthetőséget és jobb minőségű takarmánykeverékek előállítását teszi lehetővé.)

A hazánkban felhasznált abraktakarmány 65-70%-a kukorica. Az abraktakarmányokban elsősorban mint energiaforrás szerepel. A fehérje- és olajtartalmát illetően az egyes fajták közt eltérések vannak; az átlagos fehérjetartalom 7-10% között mozog, ami a takarmány fehérjeszükségletünk kb. 40%-át biztosítja.

A teljes kukoricanövény takarmányként való felhasználása általában háromféleképpen történik:

- különböző szárazanyagtartalommal betakarított silókukorica és a zúzva betakarított teljes kukoricanövény silózása, illetve a belőlük készített szilázs takarmányozása;
- a sűrűre vetett kukoricacsalamádé zölden való etetése; valamint
- az érett kukoricaszár takarmányozása.

Az érett kukoricaszár etethető szárazon, vagy silózva, de le is legeltethető.

A feltépett kukoricaszár felhasználható még almozásra és tüzelésre is. Ha nem használják fel, zúzás után beszántásra kerül.

A kukoricacsalamádé jelentősége főleg a zöldtakarmányozás folyamatosságában van (részletebben a kukoricacsalamádénál).

A silókukorica jelentősége már lényegesen nagyobb, mivel a silókukorica a szarvasmarha állomány tömegtakarmány bázisa. Fontosságát kiemeli, hogy a kukorica szilázs már a korszerű és gazdaságos takarmányozás megvalósítására is alkalmas. Így a silókukorica a szarvasmarhák egész évi tömegtakarmány szükségletének a kielégítését biztosító kombinált takarmányféleség, amely lédús, és abraktakarmány is egyszerre.

A silókukorica egyébként ízletes, nagy tápanyag- és karotintartalmú takarmány, amelynek a jelentőségét az is fokozza, hogy termesztése gazdaságos és olyan ökológiai viszonyok közt is termeszthető, ahol a szemes kukorica már nem érik be.

Az utóbbi években a szecskázott és zúzott teljes kukoricanövény silózásán kívül terjedőben van a kukoricacső-zúzalék és a kukoricacső-dara erjesztéses tartósítása és felhasználása is. Ezek mind a kukorica gazdaságosabb tárolását és hasznosítását szolgálják.

A kukorica - sokoldalú felhasználása mellett - azért is fontos növényünk, mert termesztése teljesen gépesíthető, a heterózis nemesítéssel pedig gazdaságosan növelhetők a kukorica termésátlagai.

A kukoricatermesztés elterjedése és helyzete hazánkban. A kukorica egyrészt a törökök közvetítésével, másrészt Olaszországból került hazánkba. Őshazája Dél-Amerika, Kolombus hozta 1493-ban Európába, ahol először a Földközi-tenger partvidékén kezdték termesztani. A XVII. század második felében kezdett elterjedni, de a XVIII. század végére már ismert növény lett az ország egész területén.

Termőterülete elterjedésétől kezdve szinte állandóan nőtt és az 1930-as - 1940-es években már olyan jelentős növényünk, hogy a szántóterület kb. 20%-án termesztettünk kukoricát.

A termőterület növekedése tovább folytatódott, és jelenleg az egyik legjelentősebb kukorica-termesztő ország vagyunk Európában, a termőterület nagysága és aránya alapján.

Nem csak a kukorica termőterülete nőtt. Párhuzamosan nőtt a termésátlag és a második világháború után a termés országos átlagban 2,2 t/ha-ról 6 t/ha szintre nőtt.

A termésátlag növelés azért is jelentős, mert a kukoricatermelés gazdaságossága - a termelési költségek növekedése miatt - csökkenő tendenciát mutat. Ezért a termésátlag növelést úgy kell megvalósítani, hogy azok a költségek növekedését minél nagyobb mértékben ellensúlyozzák.

Köztudott, hogy a szemes kukoricát és a silókukoricát az újabb irányelveknek megfelelően csaknem azonos technológiával termesztik. A korábbi eltérések, mint a tőszám, a betakarítási mód és idő átalakulóban vannak, pl. az utóbbi években a szemes kukorica tőszáma nőtt, a silókukoricáé pedig csökkent.

Ezért a silókukorica termesztését a szemes kukoricával, illetve a kukoricatermesztéssel együtt ismertetjük.

Származás, rendszertan és biológiai jellemzés

Származás. A kukorica Amerikából származó növény, de a származás pontos helye még vitatott. Valószínű Közép- és Dél-Amerika (Mexikó, Guatemala, Columbia és Peru hegyes vidékei) a kukorica gécenetruma. A származási helyén kívül ismeretlen még a kukorica ősi alakja is, mivel vad alakját nem találták meg. A mai kukorica pedig vadon - emberi beavatkozás nélkül - nem képes fennmaradni.

Rendszertan. A kukorica (*Zea mays* L.) a pázsitfűfélék (Poaceae) családjába, a kukorica (*Zea*) nemzetségbe tartozik. A nemzetségnek csak egyetlen faja van, a kukorica.

A kukoricának a szemtermés és egyéb jellegzetességének alapján több változata (convarietas) van. A termesztésben a változatok közül csak néhánynak van nagyobb jelentősége. A változatok:

1. Lófogú kukorica (*Zea mays* L. convar. *dentiformis*)
2. Simaszemű kukorica (*Zea mays* L. convar. *vulgaris*)
3. Csemege kukorica (*Zea mays* L. convar. *saccharata*)
4. Pattogatni való kukorica (*Zea mays* L. convar. *microsperma*)
5. Lisztes kukorica (*Zea mays* L. convar. *amylacea*)
6. Viaszos kukorica (*Zea mays* L. convar. *ceratina*)
7. Átmeneti kukorica (*Zea mays* L. convar. *aorista*)
8. Felemás kukorica (*Zea mays* L. convar. *amylosaccharata*)
9. Dísz kukorica (*Zea mays* L. convar. *japonica*)
10. Pelyvás kukorica (*Zea mays* L. convar. *tunicata*)

Biológiai jellemzés. A kukorica egynyári, lágyszárú, melegigényes növény, amelynek a csírázásához minimum 8-12°C hőmérséklet szükséges, de a gyors, egyenletes keléshez nagyobb melege (12-14°C) van szükség.

Gyökérzet. A kukoricának bojtos gyökérzete van. Gyökérzete három részre osztható: az elsődleges gyökerekre, amelyek a gyököcskéből fejlődő főgyökérből és mellégyökerekből állnak; a másodlagos, csomó- vagy koronagyökerekre, amelyek több szinten a hajtás földalatti csomóiból fejlődnek ki; a harmat- vagy támasztógyökerekre, ezek közvetlenül a földfeletti csomókból fejlődnek ki és a támasztáson kívül résztvesznek a növény táplálásában is.

A gyökérzet fejlettségének - a víz és tápanyag felvételén kívül - nagy szerepe van a kukorica megdőléssel szembeni ellenállóképességében is.

A kukorica gyökérzetében is a 2-3 leveles korban kifejlődő koronagyökereknek van a legnagyobb jelentőségük. A gyökérzet oldalirányú terjeszkedése és mélyrehatolása több tényezőtől függ. Ilyen tényezők: a fajta, a tenyésztési idő, a talaj kötöttsége, nedvesség- és tápanyagtartalma, a kukorica tenyésztési terület nagysága és sortávolsága.

Száraz talajban egyes gyökerek 2 m mélyre is lehatolnak, de a gyökérzet főtömege a talaj felső 30 cm-es felszíni rétegében helyezkedik el.

Szár. A kukoricának kórószerű hengeres szára van, amely - eltérően a többi gabonaféle szárától - tömört. A szár magassága és vastagsága több tényezőtől függ, ezek közül legfontosabb a fajta. A főhajtásnak a talajszint közelében lévő csomóiból gyakran erőteljes mellék- vagy fattyúhajtások fejlődnek. A fattyasodás mértéke fontos fajtatulajdonság, de függ a környezettől is, főleg az agrotechnikától. Az agrotechnikai tényezők közül a tenyésztési terület nagysága van legnagyobb hatással a fattyasodás mértékére. A kisebb tenyésztési terület csökkenti, a nagyobb

pedig növeli a fattyasodás mértékét. Kukoricatermesztésnél kedvezőtlen a fattyasodási hajlam, silókukoricánál azonban előnyös.

Levélzet. A levelek váltakozó állásúak és két részből állnak; levélhüvelyből és levéllemezből. A levelek száma megegyezik a szár csomóinak számával.

Virágzat. A kukorica protandriás - termő előző - kölcsönösen termékenyülő, váltivarú egylaki növény. A hímvirágzat (bugavirágzat) a hajtás csúcsán található címer. A címer kalászkáiban két hímvirág van, 3-3 porzóval, amelyeket zöld vagy ibolyás színű pelyva borít.

A termős vagy nővirágzat a hajtások levélhónaljában, a törpe oldalhajtásokon kifejlődő torzsavirágzat vagy csőkezdemény.

A torzsavirágzat virágzati tengelyből és termős virágokból áll. A virágzati tengely (a csutka) éréskor elfásodik. A torzsavirágzatban sorokban helyezkednek el a kalászkák és minden kalászkában két termős virág van, amelyek közül csak az egyik termékenyül meg, a másik meddő marad.

A termős virágoknak ülő magházuk van, amelyből különböző hosszúságú bibe (haj, bajusz, selyemszál) nő ki. A bibe teljes hosszában alkalmas a pollen felfogására és mindaddig nő, amíg meg nem termékenyül. Megtermékenyülése után 1-2 nap múlva a bibe elszárad. Megtermékenyülés hiányában foghíjassá válik a cső, és a bibe 10-14 napig még friss, zöld marad.

A torzsavirágzat, illetve a belőle kifejlődő kukoricacső védelmére a módosult buroklevelek - csuhélevelek - szolgálnak.

A kölcsönösen termékenyülő kukoricában nem igen fordul elő önbeporzás, mivel a porzós virágok korábban kezdenek virágozni, mint a termős virágzat. A virágzás időtartama eltérő, a hímvirág 10-19 napig is virágzik, de a legtöbb virágport a virágzás 4.-5. napján hullatja. A nővirág bibéi általában 6 napig frissek és termékenyülők. Napközben délelőtt 9-10 óra körül van a fővirágzás.

A természetes elvirágzás biztosítja a növény idegen-megtermékenyülését. A beltenyésztéses hibridek nemesítésekor több nemzedéken át tudatosan folytatott önbeporzással beltenyésztéses leromlást idéznek elő. Az egyre kisebb természetűvé váló, kevés termést hozó növények egy idő múlva tovább nem romlanak. Szisztematikus vizsgálatok segítségével kiválasztják a jobb beltenyésztett törzseket (vonalakat). A beltenyésztett törzsek megfelelő más törzsekkel keresztezve - a szabad levirágzású fajtákhoz viszonyítva - kb. 20-25%-kal nagyobb termést hoznak.

A keresztezésből származó utód (F1) nemzedéknek a szülőket felülmúló életrevalóságát nevezzük heterózis hatásnak. A heterózis hatás csak az F1-ben érvényesül, ezért a hibrid-kukorica vetőmagot minden évben újra elő kell állítani. A nemesítők heterózis hatást először fajták keresztezésénél észlelték (fajtahibridek) a múlt század második felében.

A kukoricacső. A megtermékenyült torzsavirágzataból fejlődik ki a kukoricacső. A cső alakja, nagysága, színe, valamint magsorok száma fajtánként változó.

A csőnek két része van: a csutka és a szemek. A szemek és a csutka súlyaránya, a morzsolási arány igen fontos értékmérő tulajdonsága a fajtáknak. (A morzsolási arány átlagosan 80-85%)

Termés. A kukoricának szemtermése van. A szemtermés négy főrészből áll: terméshéjből, maghéjból, táplálósövetből és csirából. A szemtermés 76%-a endospermium, 8-10%-a csíra és 16-19%-a termés- és maghéj.

A szemek alakja, nagysága, színe, felülete, valamint a szemtermés belső felépítése - a lisztes és a fehérjében gazdagabb, szaruszerű endospermium aránya és elhelyezkedése - változatokként és kisebb mértékben fajtánként is eltérő.

A kukoricaszem átlagos összetétele a következő: a vízmentes szemek kb. 77% keményítőt, 2% cukrot, 9% fehérjét, 5% olajat, 5% pentozánt és 2% hamut tartalmaznak.

Az egyes fajták között nagyobb eltérések csak a fehérje- és olajtartalomban vannak. A fehérje mennyisége egyébként genetikai és ökológiai tényezőktől függ.

A kukorica-fehérje gyenge minőségű: ugyanis a fehérjék jelentős része, mintegy 40-50%-a zein - alkoholban oldható fehérje -, amely gyakorlatilag triptofánt és lizint nem tartalmaz, ezért az összes fehérjetartalom is csak 40-60%-ban hasznosul a takarmányozásban.

A kukoricaváltozatok gyakorlati csoportosítása

A kukoricatermesztésben csak négy változatnak van nagyobb jelentősége. Ezek a változatok a következők: lófogú kukorica, simaszemű kukorica, csemege-kukorica és pattogatni való kukorica.

1. Lófogú kukorica (*Zea mays* L. conv. *dentiformis* Koern). A lófogú kukorica a legértékesebb és legnagyobb területen termesztett kukoricaváltozat. Ide tartoznak a fontosabb régi kukorica-fajták, de a hibridkukoricák nagyobb része is lófogú kukorica.

A lófogú kukoricák szemtermése nagy, alakja hosszúkás, a korona tetején lófogkupához hasonló horpadással. A színe: sárga, fehér vagy vörös. A szemtermés endospermiuma kétféle: lisztes és szaruszerű. A lisztes a szem csúcsi részén, a szaruszerű endospermium a szem oldalán és alján helyezkedik el.

2. Simaszemű kukorica (*Zea mays* L. convar. *vulgaris* Koern). A kukoricatermesztésben kisebb jelentőségük van, mint a lófogú kukoricának. A simaszemű kukoricaváltozat a szemtermés endospermiuma alapján két alcsoportra osztható: sima keményszemű és sima puhaszemű kukoricákra.

A sima keményszemű kukoricák szemtermése apró, és fehérjében gazdagabb, mint a sima puhaszemű fajtáké. Az endospermium nagyobb része szaruszerű, üveges törésű endospermiumból áll. Ennek a kukoricaváltozatnak főleg ott van jelentősége, ahol a kukoricát, illetve a belőle készült lisztet emberi táplálkozásra is felhasználják.

A sima puhaszemű kukoricák endospermiuma nagyobb részt lisztes törésű, ezért fehérjében szegényebbek, mint a sima keményszemű kukoricák. (Tiszta fajtáit ma már nem termesztik.)

3. Csemege-kukorica (*Zea mays* L. convar. *saccharata* Koern). Jelentőségük részben közvetlen, részben konzervipari felhasználásban van. Éréskor a szem ráncos és zsugorodott. Cukortartalma nagyobb, mint a többi változaté.

4. Pattogatni való kukorica. (*Zea mays* L. convar. *microsperma* Koern). Termesztésüknek nincs nagyobb jelentősége, bár a pattogatott kukorica kedvelt csemege.

Szemtermésük apró, kemény- üveges törésű - az endospermiumon belül alig van lisztes rész. A szemtermés alakja szerint egérfogú és gyöngyszemű pattogatni való kukoricák különböztethetők meg.

A kukoricák gazdasági csoportosítása és a különféle hibridkukoricák jellemzése

A kukoricákat előállításuk módja szerint három csoportba soroljuk: szabad elvirágzású nemesített fajták (tisztá fajták), fajta- és beltenyésztéses hibridek.

1. Szabad elvirágzású tiszta kukoricafajták. Ide tartoznak a régi nemesített kukoricafajták, melyeket a fajta, majd a beltenyésztéses hibridek váltottak fel. Fajtafenntartásukat ma már csak nemesítési, főleg hibridek előállítása céljából végzik.

2. Fajtahibridek. Előállításuk genetikailag egymástól távolálló és jól kombinálódó fajták egyszeres keresztezésével történik. Ide tartoztak az Óvári fajtahibridek, melyek 10-15%-kal adtak nagyobb termést, mint a szabad elvirágzású fajták. Az 1950-es években termesztették őket.

3. Beltenyésztéses hibridek. A beltenyésztéses hibridkukoricákat beltenyésztéses vonalak egyszeres vagy többszörös keresztezésével állítják elő. A keresztezések különféle típusaiból kiindulva a következő beltenyésztéses hibridkukoricák vannak:

Kétvonalas, vagy egyszeres keresztezésű beltenyésztéses hibridkukorica. Jele: SC (single cross.); két beltenyésztéses vonal („A” az anya, „B” az apa) keresztezési származéka ($A \times B$).

A kétvonalas hibridek főbb jellemzői: a nagyfokú kiegyenlítettség és heterózishatás. Ezért ezek a legtermőképesebb és legintenzívebb hibridkukoricák. Egyetlen hátrányuk, hogy vetőmagjuk előállítása drága. (A gyenge termőképességű beltenyésztéses vonalon kevés vetőmag terem.)

Háromvonalas beltenyésztéses hibridkukorica. Jele TC (three way cross.) Két beltenyésztéses vonal („ $A \times B$ ” az anya, „C” az apa) keresztezési származéka ($(A \times B) \times C$). Más szóval, egy egyszeres keresztezésű hibrid és egy beltenyésztett vonal keresztezésével állítják elő.

A háromvonalas hibridek főbb jellemzői: termőképességben és kiegyenlítettségben a kétvonalas hibridekhez, a vetőmag előállítás során nyerhető vetőmag mennyiség és az előállítás költségei terén pedig a négyvonalas hibridekhez állnak közelebb. (A vetőmag itt már egyszeres keresztezésű hibriden terem.)

Négyvonalas beltenyésztéses hibridkukorica. Jele DC (double cross.) Négy beltenyésztett vonal („ $A \times B$ ” kétvonalas hibrid az anya, „ $C \times D$ ” másik kétvonalas hibrid pedig az apa) keresztezési származéka ($(A \times B) \times (C \times D)$). Másszóval, két egyszeres keresztezésű hibrid egymás közötti keresztezésével állítják elő.

A négyvonalas hibridek főbb jellemzői: jó alkalmazkodóképesség, de kisebb termőképesség. Kevesebbet teremnek, mint a két- és háromvonalas hibridek. A hibridvetőmag előállítás itt a leggazdaságosabb, mivel a vetőmagtermesztésben már egyszeres keresztezésű hibridekként szerepelnek.

Több vonalas beltenyésztéses hibridkukorica. Jele: MC (multi cross.) Négynél több vonal felhasználásával állítják elő. ($(A \times B) \times (C \times D) \times (E \times F)$).

A többvonalas hibridek főbb jellemzői: hasonlóak a négyvonalas hibridekhez; alkalmazkodóképességük még azokénál is jobb. Ma már ilyen típusú hibridkukoricánk nincs.

Fajtavonalas hibridkukorica. Egy fajtából és egy- vagy több vonalból állítják elő. Pl. fajta \times vonal; vagy fajta \times /vonala \times vonal/.

A fajtavonalas hibridek jelentősége is csökken, ezért előállításuk nem számottevő.

Módosított (modified) beltenyésztéses hibridkukorica. Jele: M (modified). A vonalon belüli testvérvonalak keresztezésével ($A \times A_1$) módosított hibrid kombinációkat állítanak elő.

Kétvonalas hibridek esetében pl. két testvérvonal ($A \times A_1$) keresztezése az anya, egy idegen vonal a „B” pedig az apa ($/A \times A_1/xB$). Jele: MSC (modified single cross.)

Az ilyen hibrideknek az az előnye, hogy a két testvérvonalban jelentkező heterózishatás miatt gazdaságosabb a vetőmagtermesztés, mivel a vetőmag nem vonalon, hanem két testvérvonal keresztezésével kialakított anyán terem.

A beltenyésztéses hibridkukoricák az 1960-as években teljesen kiszorították a köztermesztésből a tiszta fajta és fajtahibrid kukoricákat. Ezzel a 60-as években megvalósult a hibridkukoricák teljeskörű elterjedése és használata hazánkban.

Kezdetben a négyvonalas hibridek terjedtek el, majd fokozatosan terjedni kezdtek a két- és háromvonalas hibridek is. Jelenleg a vetésterület több mint 50%-án kétvonalas hibridkukoricákat termesztünk.

Vonalszám szerint országosan a következő arányok kialakítására törekszünk: kétvonalas (SC) és (MSC) hibridek 55-60%; háromvonalas (TC és MTC) hibridek 25-30%; négyvonalas (DC) hibridek 10-15%.

A hibridkukoricák jellemzése és a nemesítési célok

A nemesítés főbb célkitűzései a következők: termőképesség fokozás; szárszilárdság növelés; rezisztencia fokozás; érés kori vízleadás gyorsítás; morzsolhatóság növelés, és a beltartalmi értékek javítása.

A termőképesség fokozása. Továbbra is egyik legfontosabb követelmény a bőtermő, szárazságtűrő, intenzív hibridek előállítása.

A szárszilárdság növelése. A veszteségmentes gépi betakarítás fontos követelménye a szilárdságú, dőlésmentes hibridkukorica.

A betegségekkel szembeni rezisztencia fokozása. A nagy termések biztosítása, valamint a monokultúras termesztés megköveteli a rezisztens - a gombabetegségekkel és az állati kártevőkkel szemben ellenállóbb - hibridek előállítását.

Érés kori gyors vízleadás. A biztonságos beérés és az energiatakarékos tárolás céljából fontos az egyenletes, gyors vízleadó képességű - zöldszáron érő - hibridkukorica.

Könnyű morzsolhatóság. A jó morzsolhatóság főleg a morzsolásos betakarítás elterjedése miatt fontos.

A beltartalmi értékek javítása. Takarmányozási szempontból legfontosabb cél a fehérje tartalom növelése és az aminosav összetétel javítása. Ezeket a célokat szolgálja a nagy lizintartalmú hibridek előállítása.

A takarmányozás, és főleg az ipari felhasználás szempontjából jelentős még az olajtartalom növelés és a szénhidrátok - az amiláz és amilopektin arányok - megváltoztatása. Ezt a célt szolgálja a Waxy kukoricák előállítása.

A silókukorica nemesítéssel kapcsolatos irányelvek. Ismeretes, hogy silózási célra a vegetatívabb típusú hibridek alkalmasabbak, mint a generatív típusúak. Ezért az a jó silókukorica, amely a nagy szemtermés mellett dús levélzettel is rendelkezik.

A szemeskukorica hibrideknél leírt nemesítési irányelvek nagyjából - értelemszerűen - a silókukoricára is vonatkoznak. A silókukoricánál is fontos a zöldszáron valóérés, de a szár lignintartalma kevesebb legyen, mint a szemeskukoricáé. Ugyanakkor a megfelelő száraz-szilárdság itt is fontos.

Silóhibrideknek azok a típusok felelnek meg, amelyek 30-40% szárazanyag-tartalom mellett lassan adják le a vizet; ezáltal a betakarítás esetleges elhúzódnása esetén is jó szilázst kapunk.

A tenyészidő és a vonalak száma szerinti arányok biztosítása. Nagyon fontos, hogy a különböző érési csoportokban kellő számú hibridkukorica álljon a termelő üzemek rendelkezésére.

De az is fontos, hogy valamennyi érési csoportban megfelelő számú és vonalszám összetételű hibridekkel rendelkezünk.

Mindezen túl fontos követelmény még, hogy az előállított hibridkukoricák jó töhiány-kiegyenlítő és jó állománysűrítő képességűek is legyenek.

A hibridkukoricák tenyészidő szerinti csoportosítása és az államilag minősített hibridkukoricák

A hibridkukoricák tenyészidő hosszának ismerete a fajtamegválasztás fontos tényezője. Ezért a kukorica fajtaikat és hibrideket - a FAO közreműködésével - 9 érési csoportba sorolták. Az egyes érési csoportok és a csoportba tartozó hibridek tenyészidő szerinti elnevezést és FAO számot kaptak.

Az érési csoportok és a FAO számok: extra korai FAO 100-199; igen korai FAO 200-299; korai FAO 300-399; középkorai FAO 400-499; középérésű FAO 500-599; középkésői FAO 600-699; késői FAO 700-799; igen késői FAO 800-899; extra késői FAO 900-999.

Ismeretes, hogy a hőmérséklet a fajta tenyészidejének hosszát befolyásolja, ezért a hőegység és a tenyészidő közt kapcsolat áll fenn. Hőegység az a hőmennyiség, amely szükséges ahhoz, hogy a kukorica a csírázástól a fiziológiai érettség szakaszába jusson. Ezért a szükséges hőegység értéke jobban használható, mint a tenyészidő hossza napokban, mivel ez utóbbi egyik évről a másikra nagy eltéréseket mutathat még azonos termőhelyeken is.

Az utóbbi években terjedni kezd a hibridek tenyészidejének hőegység alapján való besorolása is.

Mivel a kukoricák tenyészidejének a hossza relatív tulajdonság, ezért az egy-egy FAO számhoz tartozó hibridek tényleges tenyészideje országonként, de egy adott országban is változó. A FAO szám szerinti csoportosítás jelentős, de csak tájékozódásul szolgálhat.

Jelenleg nálunk is használatban van a FAO szám szerinti csoportosítás, amelyet azonban némileg módosítottunk; az által, hogy az egyes FAO szám csoportok elnevezését megváltoztattuk.

A termesztésben lévő érési csoportok: igen korai érésű hibridek FAO 200-299; korai érésű hibridek FAO 300-399; középérésű hibridek FAO 400-499; középkésői érésű hibridek FAO 500-599.

Igen korai érésű (FAO 200-299) szemes és silóhibridek. A csoportba tartozó hibridek átlagos tenyészidő hossza kb. 130-140 nap; a FAO szám szerinti átlaghőmérséklet-igény 14,5-15,5°C. A várható érési időpont a FAO számok nagyságától függően augusztus utolsó harmada, szeptember első harmada, szeptember első harmada, közepe.

Az ország északi és nyugati tájörzeteiben főnövényként, az ország egyéb termőtalajain búza előveteményeként és másodvetésben termesztethetők. Vetésterületük arányát főleg az ország északi részein célszerű növelni.

Korai érésű (FAO 300-399) szemes és silóhibridek. A csoportba tartozó hibridek átlagos tenyészidő hossza kb. 140-150 nap; a FAO szám szerinti átlaghőmérsékleti igény 16,5-17,5°C. A várható érési időpont a FAO számok nagyságától függően szeptember második harmada, közepe és második fele.

Az ország nyugati és északkeleti termőtájainak nagyobb részén ezek a hibridek termesztethetők.

A fő kukorica-termőtájakon búza előveteményként is termesztethetők, de még korai másodvetésre is alkalmasak.

Középérésű (FAO 400-499) szemes és silóhibridek. A csoportba tartozó hibridek átlagos tenyészidő hossza kb. 150-160 nap; a FAO szám szerinti átlag hőmérséklet 19,5°C. A várható érési időpontok a FAO számok nagysága alapján: szeptember második fele, utolsó harmada és október eleje.

Ezek a hibridek a fő kukorica termesztő tájakon, az ország középső és déli részén termesztethetők. (Általában az országos vetésterület 80-85%-án beérnek.)

Középkésői érésű (FAO 500-599) szemes és silóhibridek. A csoportba tartozó hibridek átlagos tenyészidő hossza kb. 160-170 nap; a FAO szám szerinti átlaghőmérsékleti igény 20,5°C. A várható érési időpontok a FAO számok nagysága szerint: október első harmada, közepe és második fele.

Nagyobb részt az ország délebbi termőtájain termesztethetők biztonságosan.

A fajtamegválasztás fontosabb irányelvei

Ismeretes, hogy a kukorica termesztés biológiai alapja a korszerű fajta és a kiváló minőségű vetőmag. Ezért nagy jelentősége van a megfelelő fajta-ellátottságnak és a hibridkukoricák szakszerű megválasztásának.

A fajták kiválasztásánál fontos, hogy a fajták értékét közvetlenül meghatározó tulajdonságokon kívül - mint a termőképesség, szárszilárdság, rezisztencia, stb. - a tenyészidő hossza, a vonalszám összetétel, a genetikai felépítettség szerint és az üzemi adottságoknak megfelelően válasszuk meg a hibridkukoricákat.

A fajtaellátottság, a hibridválaszték már kielégítő, mert megfelelő számú minősített hibrid áll a termelő üzemek rendelkezésére. (A minősített hibrideken kívül szaporításra engedélyezett hibridek is vannak.)

A hibridek kiválasztásának legfontosabb szempontjai a következők: a tenyészidő hossza, a vonalszám összetétel és a genetikai felépítettség.

A tenyészidő szerinti fajta megválasztás. A hibridek tenyészideje és termőképessége között pozitív korreláció van, ezért a hosszabb tenyészidejű hibridek nagyobb termelésre képesek, mint a rövidebbek. Ez azonban ne tévesszen meg bennünket, mert a nagyobb termőképesség nem mindig realizálódik.

Ezért a tenyészidő szerinti fajta kiválasztásánál is a termésbiztonságot kell előtérbe helyezni; az a helyes, ha rövidebb tenyészidejű, biztonságosan beérő hibridet választunk. De az energia-takarékos betakarítás és tárolás is a korábban érő hibridek termesztését indokolja.

Mindig azokat a hibrideket válasszuk, amelyek tenyészidőben legjobban megfelelnek a helyi éghajlati viszonyoknak.

A tenyészidő szerinti fajta megválasztást még más tényezők is befolyásolják. Ilyenek az üzemszervezési körülmények, a vetésváltás, a munkacsúcsok széthúzása, a terület és a táblák adottsága, stb. Ha a növényi sorrendben a kukorica után búza következik, még az ország déli részén is célszerű korábban érő hibridet vetni.

Általában az a helyes, ha mind a szemes, mind a silókukoricából több eltérő tenyészidejű hibridet termesztünk.

Ennek a betakarítási munkacsúcsok széthúzásán kívül olyan jelentősége is van, hogy az eltérő tenyészidejű hibridek kritikus fenofázisai nem esnek egybe. Ezért az esetleges időjárási hatások sem érik egyformán az egész kukoricaágazatot.

A tenyészidő szerinti fajtaarányokat mindig a termőtáj és az ökológiai adottságok figyelembevételével kell megállapítani. De általános irányelvként elfogadható, hogy az üzemek vetésterületének kb. 60-70%-án a tájörzet időjárásának legmegfelelőbb hibrideket kell vetni. A terület többi részén pedig egy érési csoporttal rövidebb és hosszabb tenyészidejű hibrideket célszerű megválasztani.

A vonalszám szerinti fajta megválasztás. Ismeretes, hogy a kétvonalas (SC) kombinációk termőképessége jobb, mint a három (TC) és négyvonalas (DC) hibrideké, vagyis a kétvonalas hibridek a legbővebben termő, legintenzívebb hibridkukoricák. A termőképesség azonban nem jelent mindig nagyobb jövedelmezőséget, mert a kétvonalas hibridek gyengébb alkalmazkodó képességűek.

Ezért az a helyes, ha csak intenzív körülmények között, jobb minőségű talajokon termesztünk kétvonalas hibrideket. Ahol a feltételek kedvezőtlenebbek, ott megfelelő arányban három vagy négyvonalas hibrideket válasszunk.

A genetikai összetétel szerinti fajta megválasztás. Ebben a vonatkozásban az a helyes, ha minél szélesebb genetikai alappal rendelkező hibrideket választunk. Így csökken a genetikai sebezhetőség, mivel eltérő módon reagálnak a károsító tényezőkre.

A fajta megválasztásnak még más tényezői is vannak, mint pl. az öntözési lehetőség és a termesztési cél.

Öntözésre csak az öntözést megháláló, jó állóképességű hibridek alkalmasak. Ezek rendszerint intenzív, jó öntözési reakciójú korai és középerősű hibridek. A közép késői érésű (FAO 500-as) hibrideket nem célszerű öntözni, mert nem érnek be időben.

A termesztési cél szerinti fajtaválasztás. Szemes kukorica termesztés céljára az a helyes, ha a felhasználást (ipari, abrakarmány, stb.) és a betakarítás módját is figyelembe vesszük a hibridek megválasztásánál. Pl. ha teljes kukoricanövényt akarunk silózás céljára betakarítani, akkor vegetatívabb típusú hibridet kell választanunk.

A silókukorica termesztésre, ha csak lehet, olyan silóhibrideket válasszunk, amelyek jól tűrik az állománysűrítést és a nagy szártermés mellett megfelelő csőarányt, illetve szemtermést is biztosítanak.

Éghajlat és talajigény

Éghajlatigény. A kukorica eredményes termesztéséhez meleg, napfényes időjárást igényel. Melegigénye mellett a csapadékigénye is elég nagy. Különösen fontos a májusi meleg, a júliusi és augusztusi csapadék mennyiség, mivel vízigénye a címerhányás és a csöképzés idején a legnagyobb.

A kukorica csírázásához 10-12°C hőmérséklet szükséges, de a gyors és erőteljes fejlődéshez már 12-14°C-t igényel. Ha a kelés után a talajhőmérséklet 15°C-nál kisebb, akkor a levelek sárga színe jelzi, hogy a fejlődés leállt.

A zavartalan fejlődéshez meleget igényel az egész tenyészidőszak alatt. A tenyészidőszak alatti hőmérséklet-igény fajtától függően kielégíthető, ha a termőtáj éghajlati adottságának megfelelő tenyészidejű fajtákat termesztünk.

Hazánk éghajlata az egész ország területén - az északi hegyvidék és a Bakony kivételével - alkalmas a kukorica termesztésére. De nagy és biztos terméseket csak az ország déli részén érhetünk el, ahol a nyári átlaghőmérséklet 21-26°C között van. Ezért a fő kukoricatermő terület az ország termőterületének csak 60%-át teszi ki.

Nem csak a késői kitavaszkodás és a hűvös május káros a kukorica fejlődésére, de a késői fagyok is nagy kárt okozhatnak a kukoricában.

A napfényes, meleg ősz kedvező a kukoricára, mert sietteti az érést, de a kora őszi lehűlések - fagyok - már károsak, mert gátolják a beérést, illetve kényszer-érést okoznak.

Talajigény. A kukorica, különösen a hibridkukorica jól alkalmazkodik a talajok eltérő tulajdonságaihoz. Ezért a kukoricát nem tartják talajigényes növénynek. De a nagy és biztos termések eléréséhez mélyrétegű, humuszban és tápanyagokban gazdag, közép-kötött talajokra van szükség.

Jó alkalmazkodó képessége következtében más talajokon is termesztethető. Jól terem a tápanyagokban gazdag öntés- és homoktalajokon, valamint a kötöttebb réti talajokon is, de itt fontos a talaj mélylazítása, mert a kukorica nagyon érzékeny a talajok légjárhatóságára.

A kukorica a futóhomokon, a sülevényes és nyirkos, levegőtlen talajokon, valamint a sekély termőrétegű talajokon nem termesztethető gazdaságosan.

A korai fajták termesztésére alkalmasak még a láptalajok és a termőszikesek is. De a szikes talajokon csak öntözéssel termesztethető eredményesen a kukorica.

Terület kiválasztás, növénytársítás és vetésváltás

Terület kiválasztás. A nagy teljesítményű gépek gazdaságos üzemeltetése a kukorica termesztésénél megkívánja a nagy táblák kialakítását. De szükség van a terület egyenletes, sima felszínének a biztosítására is, mert a nagy munkaszélességű gépektől csak egyenletes talajokon várhatunk jó minőségű munkát.

Növénytársítás. A kukorica, főleg azokkal a növényekkel társítható jól, amelyeknek a géprendszerei nagyobb részt azonosak a kukorica géprendszerével. A kukorica jól társítható az őszi búzával, szójjával és a napraforgóval.

Vetésváltás. A kukorica nem igényes az előveteményekre sem. Ezért a növényi sorrendbe jól beilleszthető; még önmaga után - monokultúrában - is termesztethető.

A kukorica jól terem a talajokat gazdagító pillangós takarmánynövények után, de más növények után is vethető. A korábbi években rendszerint két gabona közé került; főleg az Alföldön volt elterjedve a kukorica utáni búza sorrend.

A kukorica-búza évenkénti váltásáról egyes üzemekben áttértek a bikultúrás - kukorica-kukorica búza-búza - vetésváltásra és a részleges monokultúrás kukoricatermesztésre.

Ha monokultúrában termesztjük a kukoricát, biztosítani kell a feltételeket is, melyek a következők: évenkénti tápanyag visszapótlás, betegségekkel és kártevőkkel szemben rezisztens fajták termesztése, - eltérő tenyészidejű hibridek rotációja - és a gyommentesség érdekében gyomirtószer rotáció.

A monokultúrán lényegében részleges monokultúrát kell értenünk, ahol néhány éves (3-4 év) kukoricatermesztés után más növény következik a kukorica után. A kukorica monokultúrából való kiváltására a silókukorica alkalmasabb, mint a szemes kukorica, mert jobb az elővetemény értéke.

A kukorica, mint elővetemény általában csak a tavaszi vetésű növények részére tekinthető jó előveteménynek. De a korábban érő kukoricák és a silókukorica már elfogadható elővetemény az őszi gabonák részére is.

Összefoglalva: a kukorica eredményesen termeszthető vetésváltásban és monokultúrában is, de a részleges monokultúra megfelelőbb, mint a teljes monokultúra. Mindig a természeti és üzemi adottságtól függően dönthető el, hogy milyen növényi sorrendben termesszük a kukoricát.

Tápanyagigény és trágyázás

A kukorica tápanyagigényes növény; nagy és biztos termések elérése csak tápanyagokkal harmonikusan ellátott talajokon képes. Ezért a szemes kukorica és a silókukorica tápanyag-szükségletének kielégítése csak trágyázással, valósítható meg.

Tápanyagigény. A szemes kukorica fajlagos tápanyagigénye, vagyis az egységnyi termés előállításához szükséges tápanyagok mennyisége átlag adatok alapján azonos a MÉM NAK irányelvei szerinti mennyiségekkel. A szemes kukorica fajlagos tápanyagigénye: 100 kg szem és a hozzátartozó szárterméssel együtt 2,5 kg N; 1,1 kg P_2O_5 ; 2,2 kg K_2O , vagyis 5,8 kg vegyes - NPK - hatóanyag, ahol a tápanyagok aránya 1:0,4:0,9 körül alakul.

A silókukorica fajlagos tápanyagigénye: 100 kg zöldtermés biztosításához 0,35 kg N; 0,15 kg P_2O_5 ; 0,40 kg K_2O , amely 0,9 kg vegyes hatóanyag, és ahol a tápanyagok aránya 1:0,4:1,1.

Nitrogén. A nitrogén nagyon fontos tápeleme a kukoricának, ezért a kukorica termésére igen nagy hatása van a N-ellátottnak. A jó nitrogén ellátottság azonban nem csak a kukorica termését növeli, hanem erőteljes vegetatív növekedést is előidézik, ezért a N-túladagolás már káros, mert késlelteti a kukorica fejlődését és érését.

Foszfor. A foszfor is fontos makroelem a kukorica tápanyagellátásában. A termésre gyakorolt hatása többek között az, hogy növeli a csövön lévő szemek számát és nagyságát.

Kálium. A kálium a termésnövelésen kívül gyorsítja az érést és növeli a szárszilárdságot.

A nitrogén-, foszfor és kálium-ellátottsághoz szükséges tápanyag mennyiségek több tényezőtől is függenek. A fontosabb tényezők a következők: a kukorica fajlagos N, P, K műtrágya-hatóanyag igénye; a talajok tápanyag (NPK) ellátottsága és az elérhető termések nagysága.

Trágyázás. A kukorica tápanyagellátása csak trágyázással biztosítható. Ezért a kukorica alá megfelelő mennyiségű szerves- és műtrágyát kell adnunk, hogy a rendelkezésre álló víz maximálisan hasznosulhasson és a tápanyaghiány ne legyen a termés nagyság korlátozója.

Szervestrágyázás. A kukorica nagyon meghálálja a szervestrágyázást. A legmegfelelőbb szervestrágya az istállótrágya, de jól értékesíti az évelő pillangósok tarló- és gyökérmaradványait is. Az istállótrágyának és egyéb szervestrágyáknak a tápanyagpótló szerepük mellett a talajok szerkezetére gyakorolt hatása is jelentős.

A kukorica alá ritkán tudunk teljes adagú, 30-40 t/ha istállótrágyát biztosítani. Ezért előtérbe kerül a féladagú istállótrágyázás. (A zúzott kukoricaszár is leszántásra kerül, ha nem takarítják be.)

A teljes adagú istállótrágyázás helyett gazdaságos az is, ha a kukorica alá féladagú istállótrágyát - 15-20 t/ha - adunk és azt a tápanyagigény fegyelembevételével műtrágyával egészítjük ki.

Az istállótrágyát leghelyesebb nyáron, vagy őszi elején kihordani és középmező, majd őszi mélyszántással a talajba dolgozni.

Műtrágyázás. A kukorica tápanyag ellátásában is nagy jelentősége van a korszerű műtrágyázásnak.

A szükséges tápanyagok mennyiségét mindenkor a várható termés nagyság és a talajok tápanyag-ellátottsága alapján kell meghatározni. Ebben nagy segítséget adnak a MÉM NAK szerinti trágyázási irányelvek és a konkrét talajvizsgálatok.

A kukorica fajlagos műtrágyaigénye - hatóanyag kg/t - jó és közepes NPK ellátottságú talajokon: 20-30 kg N, 12-20 kg P₂O₅, 18-30 kg K₂O, amely 50-80 kg/t vegyes - NPK - hatóanyagnak felel meg, ahol a hatóanyagok aránya kb. 1:0,65:0,95 körül van.

A tápanyagok arányára vonatkozóan általános szabály, hogy külterjesebb viszonyok között általában a N mennyisége legyen a legnagyobb, de belterjesebb viszonyok között már a nitrogén és kálium aránya azonos legyen, a foszfor aránya pedig valamivel kisebb is lehet.

Figyelemmel a szemes és a silókukorica műtrágyázás irányelveire; az irányelvek lényegében azonosnak tekinthetők. De kisebb eltérések azért lehetnek, pl. a nitrogén-mennyiség a silókukoricánál jobban növelhető, mint a szemeskukorica termesztése során.

A silókukorica fajlagos műtrágyaigénye - hatóanyag kg/t - zöldtermés biztosításához jó és közepes tápanyagellátottságú talajokon: 3,5-5,5 kg N, 1,5-3,5 kg P₂O₅, 2,5-5,5 kg K₂O, ami 7,5-14,5 kg/t vegyes hatóanyagnak felel meg, ahol az NPK arány kb. 1:0,55:0,90 körül van.

Összefoglalva, a szükséges műtrágya mennyiségek és a tápanyagarányok általában a következő tényezőktől függenek: a termesztési célnak megfelelő fajlagos műtrágyaigény hatóanyagokban - amelyek viszont a termőhely talajviszonyai és a talajok tápanyag ellátottsága szerint alakulnak-; és az elérhető, illetve tervezhető termésmennyiségek.

De a végleges mennyiségek még rendszerint módosulnak: az istállótrágyázás, az öntözés, és az elővetemények eltérő hatása miatt.

A tervezett műtrágya hatóanyag mennyiségek az elővetemények alapján a következőképpen módosíthatók: a hüvelyes és pillangós elővetemények esetén a N-mennyiség csökkenthető; a kukorica és napraforgószár, valamint gabonaszalma leszántásakor pedig a káliumot kell csökkenteni; gyengébb minőségű talajokon a kukoricaszár leszántásakor viszont plusz nitrogén adagolására van szükség.

A műtrágyázás ideje és módja. A kukorica műtrágyázásánál is az az általános irányelv, hogy a foszfor és kálium műtrágyákat - a talajok túlnyomó részén - alaptrágyázásra használják. Ezért rendszerint a nyári talajművelésekkel, vagy őszi mélyszántással keverik be a talajba.

A gyengébb minőségű, laza és sekély termőrétegű talajokon helyes, ha megosztjuk a foszfor és a kálium műtrágyázását is; felét őszen, a másik felét pedig tavasszal szórjuk ki.

A nitrogén műtrágyákat általában megosztva adjuk őszen és tavasszal. A megosztás a talajok összetétele - kötöttsége - alapján történik. A nitrogén nagyobb részét őszen, kisebb részét pedig tavasszal adjuk a kötöttebb talajokon. A lazább és a sekély termőrétegű talajokon viszont fordítva van.

Szemes kukoricánál őszen: 50-60%, illetve 30-40%, tavasszal pedig 40-50%, illetve 60-70%. Silókukorica termesztésekor ez módosul: őszen 30-50%, illetve 25%, tavasszal 50-70%, illetve 75%.

A szemes kukorica és a silókukorica N-műtrágyázása abban is eltérhet egymástól, hogy a silókukorica alá tavasszal több nitrogén műtrágya adható.

Az őszen kiszórt N-műtrágyát a többi alaptrágyához hasonlóan kell a talajba dolgozni. Ezért az őszi műtrágyázásra a lassan ható nitrogén műtrágyák is felhasználhatók.

A tavaszi N-műtrágyát és a gyengébb talajokon tavasszal adott foszfor és kálium műtrágyákat a vetés előtti vetőágykészítéssel egyidejűleg kell kiszórni és a talajba munkálni.

A starter trágyázást általában olyan talajokon érdemes alkalmazni, amelyek tápanyag ellátottsága közepesnél gyengébb, valamint ott, ahol nem adtuk tavasszal a N-műtrágyát. Ilyenkor a korszerű kukoricavetőgépekkel a vetéssel egy menetben célszerű 100 kg/ha könnyen oldódó, összetett vagy komplex műtrágyát adni.

Talaj-előkészítés

A kukorica terméshozásának fontos tényezője a jó minőségű talaj-előkészítés, amely őszi talajművelésből és tavaszi magágyelőkészítésből és a szerves trágyázástól függően változik.

A kukorica szereti a légjárható, mélyen művelt talajt. Ezért eredményes termesztésének alapja az 52-56%-os pórustérfogatú talaj, amely rendszerint csak a megfelelő mélységű talajműveléssel, jó minőségű őszi, vagy nyárvégi mélyszántással érhető el. A mélyszántásnak a talaj művelésén kívül fontos szerepe van az élő gyomok és a rovarkártevők irtásában is.

Az őszi és a nyárvégi mélyszántás mélysége mindig a talajtípustól, a termőréteg vastagságától és a éghajlati viszonyoktól függ. Jó minőségű vályogtalajokon, ahol az előző 1-2 évben 30 cm körüli mélységben művelték meg a talajt, elegendő, ha 22-25 cm mélyen szántunk.

Az erősen kötött, lazításra szoruló talajokon jobb eredmény érhető el, ha 25 cm körüli mélyen szántunk és altalajlazítóval mélyen meglazítjuk a talajokat. A kukorica a mélyítő művelést is terméshozással hálálja meg, valamennyi kukoricatermesztésre kedvező talajtípuson.

Kalászosok után - amennyiben a talaj 3 éven belül nem volt mélyen művelve, vagy egyéb okok miatt a talaj tömődött - nagyon fontos a 30 cm körüli mélyszántás, vagy a középmély lazítás. A sekély termőrétegű talajokon csak középmély lazítással végezhető el a mélyművelés.

A későn lekerülő elővetemények után általában csak szántásos talajelőkészítés végezhető. Amennyiben elmarad a szántás és nehéz kultivátorozást végzünk - különösen zúzott szármaradványok esetén - a kultivátorozást kétszer kell elvégezni.

A talaj-előkészítés ideje és módja rendszerint az elővetemények lekerülésének az idejétől függ. A korán lekerülő gabonák után tárcsával végezzük el a tarlóhántást, majd gyűrűshengerrel zárni kell a talajt. Ha istállótrágyázunk, ezt követheti az istállótrágya és az alpműtrágyák leszántása, majd az őszi mélyszántás elvégzése. A tarlóhántás el is hagyható az istállótrágyát és az alaptrágyákat nyárvégi, vagy őszi mélyszántással dolgozzuk be a talajba.

Későn lekerülő elővetemények esetén az alaptrágyák kiszórása után - tarlóhántás nélkül - következik a mélyművelés, amely a talajadottságoktól függően vagy csak szántás, vagy altalaj-lazítás és szántás is lehet.

A nyárvégi és a korábban végzett őszi mélyszántásokat célszerű még az ősszel elmunkálni; csak a lejtős területek legyenek kivételek, ahol az ormosszántás talajvédő hatására szükség van.

A szántást, ha csak lehet, mindig kövesse az osztóbarázdák behúzása és a talajok elművelése, hogy tavasszal alkalmas legyen a talaj elművelése, hogy október közepéig, végéig el kell művelni és le kell zárni a szántásokat.

Ha az őszi mélyszántást nem lehet időben elvégezni, akkor a tavaszi szántás elkerülhetetlen, de tavasszal már nem szabad mélyen szántani. Egyébként csak a láptalajokon szabadna a kukorica alá tavasszal szántani.

Tavaszi magágykészítés. A magágykészítésnek igen nagy jelentősége van, mivel a megfelelő töszám és az egyenletes növényállomány, valamint az eredményes vegyszeres gyomirtás megvalósításának is a jó minőségű vetőágy az előfeltétele.

Tavasszal, mihelyt a talajra lehet menni, végezzük el a simítózást. Ha a simító nem végez kielégítő munkát, sekélyen járatott kombinátorral - esetleg fogassal - is lezárható a talaj.

A magágykészítés munkagépe a kombinátor, melynek munkája a következőkben foglalható össze: lezárja a talajt; a vetőmagvak befogadására és csírázására alkalmas vetőágyat és egyenletes talajfelszínt hoz létre.

Általában többszöri kombinátorozásra van szükség a jó minőségű magágy előkészítése érdekében. Ezért a kombinátorozás gyomirtó hatása is jelentős. A kombinátorozást a vetés mélységéig kell végezni.

Ha a talajok őszi elmunkálása, lezárása elmarad, a kombinátor tavasszal már nem végez kielégítő munkát. Ezért ilyenkor szántóföldi kultivátort vagy ásóboronát használjunk a vetőágy készítésére; ez utóbbira főleg a kötött talajokon van szükség. A tárcsa tavaszi használatát lehetőleg kerülni kell.

A szemes kukorica és a silókukorica talajelőkészítése értelemszerűen mindenben azonos, legfeljebb a silókukoricánál lehetnek kisebb eltérések, ha másodvetésben termesztjük.

Vetés

A vetőmag előkészítése. Ismeretes, hogy a hibridkukoricák mellett a kukoricatermesztés biológiai alapja a kiváló minőségű vetőmag. A hibridkukorica vetőmagot a termelő üzemek teljesen előkészítve - magnagyság szerint kalibrálva és csávázva - kapják a vetéshez. Ezért a vetőmag előkészítésére az üzemen már nincs szükség.

Az utóbbi években a kukorica-vetőmagnak mint értékmérő tulajdonságnak: a Cold-teszt vizsgálata terjedt el. (A Cold-teszt % nem más, mint a termőhelyi körülmények között vizsgált csírázóképeség.) Minél nagyobb a vetőmagvak Cold-teszt %-értéke, annál jobb a minőségük.

Vetésidő. A kukorica vetése akkor kezdődik el, amikor a talaj a vetés mélységében a déli órákban 12°C-ra melegszik. Általában akkor kezdhető el a vetés, ha a talajhőmérséklet tartósan eléri a 10-12°C-ot. Ez rendszerint április 15-20-a körül szokott bekövetkezni. Az optimális vetésidő hazánkban a talajok felmelegedésétől függően április 15-30-a között van.

Az ország déli részein valamivel korábban, az északi és nyugati részeken későbbben lehet elkezdeni a kukorica vetését. Főnövényként általában április közepétől május 5-10-ig, másodnövényként pedig május végéig vethető a kukorica.

A silókukorica optimális vetésideje azonos a szemes kukoricáéval. De ha másodvetésben termesztjük, még a nagyon rövid tenészsídejű hibrideket is legkésőbb július elejéig el kell vetni. Öntözés nélkül azonban csak a májusi másodvetés biztonságos.

Az optimális vetésidő betartása azért fontos, mert ha túl korán vetünk, vontatott lesz a csírázás és különösen a gyengébb Cold-teszt értékű vetőmagvak esetében hiányos lesz a vetés. De megkésni sem szabad a vetéssel, mert a későn vetett kukorica sokat szenved a nyári szárazságtól és kevesebbet terem, mint ha optimális időben vetették volna.

Vetésmélység. A vetés mélysége is több tényezőtől függ. A fontosabb tényezők a következők: a vetés időpontja, a talaj nedvességtartalma, a talaj kötöttsége, a vetőmag nagysága és a Cold-teszt %.

A vetésmélység általában 5-10 cm között váltakozik; kötöttebb talajokon és korábbi vetésnél, valamint ha kisebb a vetőmag, 5-6 cm; lazább talajokon, későbbi vetés esetén, és ha nagyobb a vetőmag, 6-10 cm körül van.

Tenyészterület az állománysűrűség. Ismeretes, hogy a hektáronkénti tőszám és a kukorica termése között szoros összefüggés van.

Ezért a tenészterület-nagyság, a területegységre jutó optimális növényszám nagy hatással van a kukorica termés mennyiségére és minőségére.

Nagyon jelentős a fajtára jellemző és a környezetnek megfelelő állománysűrűség, mert az optimálisnál kisebb és nagyobb tenészterület egyaránt káros a kukorica termésére.

A tőszámnak az optimumig való növelése sem mindig kedvező, mert a hektáronkénti termés ugyan nő, de a növények egyedi termése és az ezerszemtömeg már csökken. Ezért a túlzott mértékű tőszűrés rontja a termesztés biztonságát és a kukorica minőségét.

Az állománysűrűség nagyságát is több tényező határozza meg. A fontosabb tényezők a következők:

A termőhely éghajlat- és talajviszonyai. Az éghajlati tényezők közül különösen a csapadék mennyiségének és eloszlásának van nagy jelentősége az állománysűrűség mértékére.

A talajviszonyok közül a tápanyagellátottság és főleg a talajok vízgazdálkodása jelentős. Ezért jó vízgazdálkodású talajokon hektáronként 5-10 ezerrel nagyobb tőszámmal termesztethető a kukorica, mint a gyengébb vízgazdálkodású talajokon.

A talajok felvehető tápanyag-tartalma is fontos. Általános irányelv, hogy a nagyobb állománysűrűség termésmenvelő hatása csak a megfelelő tápanyag ellátottságú talajokon realizálódik, egyébként termés csökkenés következik be.

Ha öntözzük a kukoricát, általában 20-25%-kal növelhető a hektáronkénti tőszám. Tehát öntözéses termesztés esetén nagyobb állománysűrűséggel termeszthetők a hibridkukoricák, mind a szemes, mind a silókukorica-termesztés esetében.

A kukorica fajták, illetve a különböző hibridek tenyészterületigénye. Korábban általános szabály volt, hogy a rövidebb tenyészidejű kukoricák kisebb, a későbbben érő - nagyobb testű - fajták nagyobb tenyészterületet igényelnek.

Tehát az optimális tőszám és a tenyészidő hossza között is szoros kapcsolat volt. Ez a kapcsolat azonban a korszerű hibridkukoricák termesztése során módosult.

A jelenleg termesztésben lévő hibridek tőszám sűrítetősége jobban függ a genotípustól, mint a tenyészidő hosszától. Ma már számos olyan hosszabb tenyészidejű hibridet termesztenek, amely ugyan olyan jól tűri a nagyobb állománysűrűséget, mint a korábban érő hibridek. Ezért jelenleg a talajok és hibridek tulajdonságaitól és az időjárástól függően 50-75 ezer tő/ha intervallumban célszerű termeszteni a hibridkukoricákat.

A tenyészterület-igényen kívül fontos a hibridkukoricák tőszámsűrítetőségének és töhiány-kiegyenlítő-képességének az ismerete is. Az utóbbinak főleg akkor van nagy jelentősége, ha töhiányos - egyenlőtlen tőtávolságú - a vetés.

A szemes kukorica és a silókukorica közt az állománysűrűségben van a legnagyobb különbség; a silókukorica tőszáma a nagyobb.

A silókukorica optimális tőszáma (tő/ha) kb. 15-20%-kal legyen csak több, mint ugyanazon a termőhelyen a szemes kukoricáé.

Természetes, hogy egyes fajták esetében ezek a tőszámok módosulnak, vagyis a silóhibridre jellemzően alakulnak. A korábbi években lényegesen nagyobb állománysűrűséggel termesztettük a silókukoricát hazánkban.

A tenyészterület nagysága mellett fontos a tenyészterület alakja is, mivel ez határozza meg azt, hogy milyen térállásban és elosztásban termesztenek a kukoricát.

Vetésmódok. A vetésmódok azért jelentősek, mert a sor- és tőtávolságon kívül az egyedi tenyészterület alakját is meghatározzák.

Soros vetés. A kukorica legrégebbi vetésmódja a hagyományos soros vetés. Előnye, hogy mindenütt - kis gazdaságokban is - alkalmazható. Hátránya, hogy nagy a vetőmag és a kézi-munkaerő szükséglete.

A soros vetés gabonavetőgépekkel is végezhető, de ekkor az egyenlőtlen és sűrű növény-állományt ritkítani kell. Hazánkban a soros vetés sortávolsága általában 70 cm. Azokon a talajokon, ahol csak mechanikai módszerekkel valósítható meg a kukorica ápolása, 70 cm helyett 100 cm-ig bármely sortávolságra vethető a kukorica.

Jelentőségének megfelelően a továbbiakban csak a szemenkénti vetéssel foglalkozunk.

Szemenkénti vetés. A kukorica legkorszerűbb vetésmódja a - korszerű kukoricavetőgépekkel végezhető - szemenkénti vetés. A szemenkénti vetés sortávolsága az alkalmazott vetőgépektől függően 70, vagy 76,2 cm, de 75 cm-re vető kukoricavetőgépek is vannak a gyakorlatban.

A szemenkénti vetés lényege az, hogy - a vetőmagvak minőségétől függően - csak annyi vetőmagot vetünk el, ahány növényszámot (tő/ha) az adott termőhely viszonyai között - a hibridek tenyészterület igényét is figyelembe véve - optimálisnak tartunk.

Így lényegében a vetőmag mennyiségekkel szabályozzuk az egy hektárra szükséges tőszámot, vagyis a hibridekre jellemző állománysűrűséget. Ezért nagyon nagy jelentősége van a megfelelő vetőmagmennyiségnek, illetve a kivetendő vetőmagvak számának (db/ha), mert ettől függ a szükséges növényszám (tő/ha).

A szemenkénti vetésnek a már említetteken kívül még számos előnye van, melyek a következők: kevesebb a vetőmagszükséglet; nincs szükség tőszám beállítására; a tervezett növényszám - a kívánt állománysűrűség - vetőmagmennyiségekkel jobban és olcsóbban szabályozható, mint az egyeléssel.

A szemenkénti vetés főbb előfeltételei a következők: kiváló csírázóképeségű, nagy Cold-teszt % értékű, kalibrált és csávázott vetőmag; a kártevő lárvák számától függő talajfertőtlenítés; jól előkészített magágy és korszerű kukoricavetőgép.

A vetőmagmennyiség. Ismeretes, hogy a vetőmagmennyiség a vetésmód és a vetőmag csírázóképeségén kívül legnagyobb mértékben az állománysűrűségtől, a termő tőszámtól függ. A termő tőszám pedig a csíraszámától, illetve a kivetendő szemszámtól (a vetőmag db/ha) függ. Ezért a vetőgépen a tőtávolságot mindig a sortávolságtól és a szükséges vetőmag számától függően kell beállítani.

A vetőmagszükséglet kg/ha pedig a vetőmag ezerszemtömegétől és a kivetendő magszámtól függ. A vetőmagszükségletek: szemes vetésénél pedig rendszerint 20 kg/ha felett vannak.

A súlyszerinti vetőmagszükségletek eltérése azért is jelentős, mert a hibridkukorica vetőmagvak nagysága erősen függ a változattól, a hibridek előállítás módjától (SC, TC, DC), valamint a frakciók méretétől. Az SC hibrideknek általában kisebb szemtermésük van, mint a TC és a DC hibrideknek.

Talajfertőtlenítés. Ha a talajlakó kártevők száma a küszöbérték felett van, talajfertőtlenítésre van szükség. A szerek kijuttathatók a teljes területre, de helyesebb, ha a korszerű kukoricavetőgépekkel, a vetéssel együtt adjuk.

Növényápolás, vegyszeres gyomirtás és öntözés

A kukorica nagyon érzékeny a gyomok kártételére, ezért az ápolás legfőbb célja a gyomirtás. Így a kukorica agrotechnikai tényezői közül a növényápolás jelentősége igen nagy, mivel a gyommentesség kiemelkedő szerepe van a termésnövelésben.

Mechanikai ápolás. A kukorica mechanikai ápolásának a korszerű termesztési technológiákban ma korlátozott jelentősége van, de a jövőben a környezet terhelésének csökkentése miatt növekszik a jelentősége. Nagyon kevésbé csak a kisgazdaságokban alkalmazzák, ahol a mechanikai ápolómunkák a sor és sorközi kapálásokból és a soros vetés ritkításából állnak.

A kapálások száma általában a gyomosodástól és az időjárástól függ. A kétszeri kapálás általánosnak tekinthető, de néha a harmadik kapálásra is szükség van.

A mechanikai ápolás módszereire a jelenlegi technikai szinten ritkán van szükség a nagyüzemi kukoricatermesztés során. Általában csak akkor és olyan helyeken, ahol a vegyszeres gyomirtás hatása különböző okok miatt elmarad.

Ilyen helyeken rendszerint sorközi kultivátorozásra van szükség. De nagyon vigyázzunk, mert az indokolatlan kultivátorozásoknak csak negatív hatásai vannak. (Csökken a tőszám és megbomlik a gyomirtóvegyszer által kialakult réteg.)

A kukorica vegyszeres gyomirtása jelenleg elég bonyolult és nagy hozzáértést igénylő feladat. Bonyolultsága azonban nem csak abban keresendő, hogy sokféle gyomirtószer használható a kukorica kémiai gyomirtásával, hanem a felhasználás ideje és módja is változó.

A gyomirtás módját, a felhasználásra kerülő gyomirtószereket mindenkor a gyomfelvételezési eredmények és a talajadottságok alapján kell megválasztani. Figyelembe kell venni, hogy a táblákon milyen gyomfajok fordulnak elő tömegesen és az uralkodó gyomfajokhoz igazítva kell meghatározni a gyomirtószereket és szerkombinációkat.

Ezért a kukorica - a silókukorica - vegyszeres gyomirtása is az, előforduló gyomnövények és a különböző hatóanyagtartalmú gyomirtószerek alapján csoportosítható.

1. Az évelő és a magról kelő egyéves gyomokkal fertőzött területek gyomirtása. Több éves kezelés, ezért a területen az utóhatás miatt legalább 2-3 évig csak kukorica termeszthető.
2. A magról kelő egyéves gyomokkal fertőzött területek gyomirtása.
3. Növényváltásra kerülő területek vegyszeres gyomirtása.
4. A kikelt kukorica vegyszeres gyomirtása. Abban az esetben, ha az alap kezelésre használt gyomirtószerek hatása nem kielégítő, állománykezelésre van szükség. (Postemergens permetezés).

A permetezések nagyon nagy figyelmet követelnek, mert a gyomok fejlettségén (2-3 leveles állapot) kívül a kukorica fejlettségét is figyelembe kell venni. (Tervezés esetén helyes, ha a kukorica területének 20-30%-ára felülkezelést tervezünk.)

Az egy vegetáció gyommentességét biztosító herbicidek használata az ajánlott. A herbicidfajtát évente váltjuk, hogy a gyomok rezisztenssé válását elkerüljük.

Vetésváltás nélküli termesztésében indokolt lehet a több évre is ható herbicidek használata.

Terméscsökkentő gyomnövényei a fenyércirok, a parlagfű, a libatopfajok, a disznóparéj fajok, a kakaslábű, a vadköles, a tarackbúza, a csillagpázsit, a hamvas szeder, az apró szulák és a csattanó maszlag.

Rezisztens gyomok elszaporodása esetén kalászosokkal vagy egyéb növényekkel kell váltani a kukoricát.

A silókukorica és a szemes kukorica vegyszeres gyomirtása lényegében azonos, de a szemes kukorica kényesebb a gyomosodásra, mint a silókukorica, amely a nagyobb tőszámával jobban árnyékolja a gyomokat, ezért a gyomirtószerek megválasztása és használata is egyszerűbb.

De ha másodvetésben termesztjük a silókukoricát, a vegyszeres gyomirtás hatékonysága már romlik.

A kukorica betegségei közül a legszámottevőbb a golyvásüszög, a levél foltosság, a baktériumos levélfoltosság és a fuzáriózis, ami támadhat szárat, csövet és szemet. A jól csávázott vetőmag elegendő védelmet nyújt.

Kártevői közül a bagolypillék, a levéltetvek, a földibolhák, a frilég, a kukoricabarkó, a kukoricamolylegy a leggyakoribbak. A kukoricamolylegy szaporodását mérsékeli a május elején megmaradt kukoricaszár elégetése. A fécánok ellen a csávázott magra vadriasztó szer rávihető.

Öntözés. A kukorica jó alkalmazkodó képessége ellenére meghálálja az öntözést. Az öntözés nemcsak növeli a termést, hanem lehetőséget biztosít a termésszint tartására is.

A kukorica elég gazdaságosan használja fel a talajok vízkészletét, mégis a vízigényes növényekhez tartozik, mivel átlagos körülmények között 1 kg szárazanyag előállításához 300-400 kg vizet párologtat el. Ezért az öntözést mindig a talaj nedvességtartalmához és a növény fejlődéséhez kell igazítanunk.

Általában háromszor öntözzük a kukoricát: először a címerhányás előtt, június végén-július elején; másodszor a nővirág megjelenésekor, július közepén-második felén; harmadszor a szemképződés kezdetén, augusztus elején.

Az öntözővíz mennyiség, az alkalmazandó víznorma a talajok víztartalmától és az öntözési módtól függ. Általános irányelv a talajok 35-40 cm mélységig való beáztatása. Ez esőszerű öntözésnél 40-70 mm körüli öntözővíz. De barázdás öntözés esetén 10-20%-kal nagyobb öntözési normára van szükség. (Barázdás öntözés alatt mélybarázdás öntözést kell érteni.)

Betakarítás és tárolás

Betakarítás. A kukoricát teljes érésben kell betakarítani amikor a szemek nedvességtartalma 30-36% körül van. Biológiai érettség előtt azért nem célszerű betakarítani, mert a szemek tápanyagtartalma még nem alakult ki; a szemek még rosszul morzsolhatók, ezért nagy a szemtörés aránya. De lényegesen nagyobb lesz a szárítás költsége is.

A megkésett betakarítás sem kedvező, a nagyobb mérvű szárdőlés miatt nő a betakarítási veszteség és erősen csökken a szár takarmányértéke is.

A biológiai érés után a szemek nedvességtartalma fokozatosan függ, mivel a hibridek vízleadó képessége változó.

A kukorica betakarítási ideje az érésen és a nedvességtartalmon túl nagymértékben a tartósítás és a tárolás módjától függ. Ezért a fajták vízleadó képessége is másként ítéltető meg akkor, ha a kukorica szárításra, vagy nedves tárolásra kerül.

Hazánkban a fajták tenyészidejétől és vízleadóképességétől függően szeptember és október a kukorica optimális betakarítási ideje. Ha az üzemekben megfelelő a fajtaarány, akkor a betakarítás folyamatosan, munkacsúcsok nélkül végezhető.

A silókukorica betakarítási ideje is több tényezőtől függ. Főbb tényezők a következők: a silóhibridek tenyészideje, a vetésidő és az érettségtől függő szárazanyagtartalom.

Ha tejes-viaszérésben - kisebb (20-25%) szárazanyagtartalommal - takarítjuk be a siló-kukoricát, nagy lesz a zöldtermés, de kevesebb lesz a betakarított keményítőérték, vagyis kisebb takarmányértéket képvisel, mint ha később takarítottuk volna be.

Ezért az utóbbi években az a helyes betakarítási időpont, amikor az egész kukorica növény 30-40% - átlagosan 35% - szárazanyagtartalommal rendelkezik. Ez általában a késői viaszérésnek felel meg.

A betakarítási módok.

A kukorica betakarítható kézzel vagy géppel. Jelenleg csak a kis gazdaságokban és a tenyészterekben takarítják be kézzel a kukoricát. A gépi betakarításnak pedig nagyon sokféle módja terjedt el a gyakorlatban.

A fontosabb betakarítási módok a következők: csöves betakarítás, morzsolásos betakarítás, (CCM) és a leveles, kukoricacső-zúzalék készítés (LKS), kukoricaszem-csutka keverék készítés és teljes növénybetakarítás.

Csőves betakarítás. A csöves betakarítás csőtörő-fosztó gépekkel végezhető. A gép egy menetben letöri, megfosztja és pótkocsiba rakja a csövet, a szarat levágja, felszecskázza és szállító járműre vagy tarlóra fűjja.

A csöves betakarítás erősen lecsökkent, alkalmazása nagyjából csak a kis gazdaságok, a háztáji területek egy részére és a vetőmag kukoricára korlátozódik.

Morzsolásos betakarítás vagy szemes betakarítás szántóföldi morzsolással. A nagyüzemi kukoricatermesztési technológiákban legnagyobb mértékben morzsolva takarítják be a kukoricát. A betakarítás kukoricacső-törő adapterrel felszerelt arató-cséplő gépekkel végezhető.

Ez a betakarítási mód nemcsak azért gazdaságos, mivel morzsoltan kerül betakarításra és tárolásra a kukorica, hanem azért is, mert a gabonakombájnokkal a kukorica betakarítása is elvégezhető.

A szem csutka keverék (CCM) betakarítása. A CCM-et abrak minőségű koncentrált takarmánynak minősítik, amely olyan termék, ami a kukoricaszem mellett a csutka 40-60%-át tartalmazza. A kombájnnal szerelhető adapterrel a szem és a csutka megfelelő arányban együttesen betakarítható.

Nedves tartósításra azok a hibridek alkalmasak, amelyek nagyobb nedvesség mellett érnek, a szárazanyag beépülése a szembe hosszabb ideig elhúzódik és lassúbb a vízleadásuk. A nedves tartósításra optimálisak a 28-30% szemnedvességet hosszú ideig tartó hibridek. A betakarítás időpontja itt a szemtelítődés utolsó szakaszában, illetve a biológiai érés időszakában van, amikor egységnyi területről a maximális tápanyaghozam takarítható be.

A kombájnokra felszerelhető dobbetétek és a dobkosár az intenzív csutkaaprítást végzi. A rosta- és szalmarázó betétek pedig a csutkanyerés arányát biztosítják.

A CCM-ként történő betakarítás elsősorban olyan üzemeknek ajánlható, ahol a korai fagyok miatt a kukoricát nagy nedvességgel kénytelenek betakarítani, vagy ahol a megkésett vetés miatt nagy a betakarításkori nedvességtartalom.

Csuhéleveles-csőzúzalék betakarítása. A csőzúzalék elsősorban a kérődző állatok takarmányozására alkalmas, amivel a szárazkukorica-abrak részben helyettesíthető. A csőzúzalék elsősorban a kifejlett érett szemeket tartalmazza, és ezenkívül a csutka, a csuhé és a levél kisebb hányada is belekerül a zúzalékba.

A csőzúzalék készítésének, betakarításának legkedvezőbb időpontja a biológiai érés időszaka, amikor a szem nedvességtartalma 25-28%.

A betakarításra olyan szecskázógépeket használhatunk, amelyeket csőtörő adapterrel szerelhetünk fel. Az adapter által letört csövek a szecskázódobba kerülnek. A szecskázódob a csöveket feldarabolja, majd a zúzókosár segítségével tovább aprítja. A különböző lyukméretű zúzókosár alkalmazásával az aprítás minősége, a szemek aprítása pedig a szemtörő rostával

szabályozható (Hesston 7600, Hesston 7160 stb.). A szecskahossz 10-20 mm legyen, a csutkafrakció 10 mm alatt maradjon. Az ép szemek aránya az 5%-ot ne haladja meg. Kerülni kell a finom aprítást, hogy a gépek tömegteljesítménye ne csökkenjen. Állat-egészségügyi okok miatt sem célszerű a túlaprítás.

A teljes kukoricanövény betakarítása. Ha a teljes növényt takarmányozásra, pl. silózásra akarják használni, a betakarítás legcélszerűbb módszere a teljes kukoricanövény szecskázott-zúzott betakarítása.

A teljes kukoricanövényt hagyományos silózással és zúzva lehet betakarítani. De a zúzott betakarításra csak a kukorica nagyobb szárazanyag-tartalma esetén van szükség.

A betakarítás lényege az, hogy a szemes kukorica és a silózás céljára termesztett teljes kukoricanövényt akkor takarítják be, amikor a teljes növény szárazanyag-tartalma 30-40%-os; a szem nedvesség tartalma pedig 36-42% között van. Betakarítására - a csőzúzalék készítéshez hasonlóan - csak azok a járvaszecskázó gépek alkalmasak, amelyeknek a szecskázódobja zúzókosárral is felszerelhető.

Ezek szerint a silókukorica korszerű - nagyobb szárazanyag-tartalommal történő - betakarítása mindenben azonos a teljes kukoricanövény betakarításával. De ha kisebb szárazanyag-tartalommal - a hagyományos silózással - takarítjuk be a silókukoricát, akkor zúzókosár nélküli, közönséges járva szecskázó gépekkel is betakarítható.

A kukoricaszár betakarítása és hasznosítása. A kukoricaszár betakarításának nagyon nagy jelentősége volna, mivel felhasználása sokoldalú. Ha jó minőségben takarítják be, takarmányozásra is alkalmas, de almozásra és fűtésre is használható.

A kukoricaszár veszteségmentesen csak a csöves, a kézi és a teljes növény betakarításakor takarítható be. A csőtörő adapteres betakarítások után a roncsolt állapotban visszamaradt kukoricaszárat csak részben lehet betakarítani.

Tárolás. A kukorica betakarítása és tárolása között összefüggések vannak, ezért a kukorica tárolása a betakarítási módoktól függ. A fontosabb tárolási módok a következők: csöves kukorica tárolás, szemes kukorica tárolás, teljes kukoricanövény, kukoricacsőzúzalék és nedves szemeskukorica-zúzalék erjesztéses tárolása, azaz silózása.

A csöves kukorica tárolása. A csöves kukorica leggyakoribb tárolási módja a górékban való tárolás, de góré hiányában vékony rétegben, szellős padlásokon és más helyiségekben is tárolható.

A szemes kukorica tárolása. A kombájnnal betakarított, nagy nedvességtartalmú, morzsolt kukorica általában kétféleképpen tárolható: a szárítás utáni tárolással és a nedves tárolás különböző módszereivel.

Szárítás és tárolás. A kukorica nagyobb részét morzsolásos technológiával takarítják be és száraz szemes takarmányként hasznosítják. Ezért a kukorica termés nagy részét szárítani kell.

A szárítás különböző típusú és teljesítményű szemestermény-száritókban végezhető. A szárítás körültekintő munkát igényel, mert a kukorica lassan szárítható gabonaféle. A kukoricát általában 14-15%-os nedvességtartalomig kell szárítani.

A kiszáritott kukorica toronytárolókban vagy vízszintes tárolószínekben, és más, e célra alkalmas helyiségekben tárolható.

A morzsolt kukorica nedves tárolása. Az energiatakarékos nedves tárolásnak és a kukorica felhasználásának többféle módja terjedt el a gyakorlatban.

A fontosabb tárolási módok a következők: légmentes - széndioxidos - tárolás, toronysilókban, szigetelt falú horizontálsilókban, fóliaborításos vermekben, stb.; vegyszeres tárolás - a nedves kukoricaszem propionsavas tartósítása - a tárolás egyszerű épületekben, halomban is megvalósítható.

Az erjesztéses tárolások. Az erjesztéses tárolás vagy silózás. A szecskázott és zúzott teljes kukoricanövényt és a silókukoricát, valamint a csőzúzalékot, stb. általában az áthajtó rendszerű horizontálsilókban lehet leggazdaságosabban erjesztetni, illetve tárolni. Célszerű fóliával a siló fenéklapját is borítani mind a légvesztés, mind a beton melegítése végett. A megfelelő tömörítésről gondoskodni kell, hogy a kívánatos 1,5% tejsavtartalom kialakuljon. Egy-egy silóteret max. 5-6 nap alatt kell betölteni. A szilázs tetejét kettős fóliával, közötté homokkal kell fedni.

A hibridkukorica-vetőmag termesztése

A hibridkukorica vetőmagot hazánkban több hibrid-vetőmag üzemben, ún. hibridüzemben dolgozzák fel. A hibridüzemek a hibridek vetőmagját a termelőüzemekben szerződéses alapon termeltetik meg.

A hibrid vetőmag-termesztés agrotechnikája hasonló, de több vonatkozásban mégis eltér a közönséges kukorica termesztésétől. Az eltéréseket csak röviden ismertetjük.

Terület-kiválasztás. Hibrid-vetőmagtermesztésre csak tápanyagokban gazdag, jó vízgazdálkodású talajok alkalmasak. A terület kiválasztásánál be kell tartani még az izolációs távolságot is. Ez az árutermesztésre szánt vetőmag előállításakor minimum 300 m, alapanyagelőállítás esetén pedig 500 m.

Talajelőkészítés és trágyázás. Lényegében azonos, mint a szemes kukoricáé, csak ha lehet, még gondosabban kell végezni. A tápanyag mennyiségek azonosak lehetnek, de a tápanyagok aránya már változhat, mivel itt a foszfor és a kálium megfelelő aránya fontosabb, mint a szemes kukoricánál.

Vetés. A vetés - az anya és apasorok váltakozása miatt - erősen különbözik a szemes kukorica vetésétől. Az anya és apasorok aránya 2:1, vagy 3:1, elrendezése pedig 4:2, 6:3 vagy 12:4. Az arány általában az apa címerében termelt virágpor mennyiségétől függ.

Az apasorok számát megszabja még az is, hogy milyen gép áll rendelkezésre az apasorok - virágzás utáni - betakarításához. Az apasorok számát általában a betakarítógépek munkaszélessége, az anyasorok számát viszont a betakarítógépek típusa határozza meg.

Követelmény még az is, hogy a tábla szélén mindig apanövények legyenek. Az apasorok felismerése céljából az apafajta vetőmagja közé napraforgó vetőmag is keverhető.

Ápolás. A gyomirtás érdekében végzett ápolómunka ugyanaz, mint az áru kukoricánál, de fitotoxikusság miatt a gyomirtószerek megválasztására jobban kell ügyelni,

Az ápolás speciális munkái. Az anyasorokat fattyazni és címerezni, az apa és az anyasorokban pedig idegenelni kell. Az idegenelés több lépcsős folyamatos munka, amelyet az előszelekcióval kell megkezdeni: az előszelekció során el kell távolítani az eltérő típusú és fejlettségű növényeket. (Az előszelekció összekapcsolható a tőszámbeállítással.) Az előszelekció után a szárbainduláskor és a címerek megjelenése előtt is idegenelni kell a növényállományt.

A címerezés a hibrid-vetőmagtermesztés legfelelősségteljesebb munkája. A címerezés két részre osztható: az előcímerezésre és tulajdonképpeni címerezésre. Az előcímerezést akkor kell

megkezdeni, amikor a címerek már jól kitapinthatók, és ha lehet, minél kevesebb levelet távolítsunk el az előcímezés során.

Az előcímezést általában egy héten belül követi a teljes címezés, amikor minden címet el kell távolítani az anyanövényekről.

Betakarítás. Vigyázni kell, hogy az apasorok termése ne keveredjen az anyasorok terméséhez. Ezért elterjedt az a gyakorlat, hogy az apasorokat a megtermékenyülés után kivágják.

Az anyasorok termése betakarítható kézzel és géppel. Gépi betakarításra csak az önjáró csőtörő-fosztó betakarítógépek használhatók.

Betakarítás után az eltérő típusú csöveket ki kell válogatni, majd a termést a hibridüzembe kell szállítani.

A hibridüzemben történik a hibridvetőmag teljes feldolgozása. A feldolgozás szakaszai: a válogatás, vagy szelektálás; szárítás (41-43°C-on 13% nedvességtartalomig); morzsolás.

A morzsolt kukorica további feldolgozása: előtisztítás, majd megfelelő rosták segítségével - szélesség és vastagság szerinti - osztályozás. Ezt követi a hosszúság szerinti kalibrálás és végül az osztályozott vetőmagot csávázzák, fémzárolják, valamint automata mérlegen egalizálva zsákolják.

Takarmánycirkok

A cirkok meleg éghővi növények, ezért elterjedésüket a klimatikus tényezők határozzák meg. Hazánk a ciroktermesztési övezet északi határán van.

A takarmánycirkok nagyobb arányú termesztése Európában csak az utóbbi évtizedekben terjedt el. Egyébként Európában - így hazánkban is - először csak a seprűcirkok termesztése honosodott meg.

Hazánkban az 1920-1930-as években már elkezdődött a takarmánycirkok termesztése, de nagyobb mértékben csak a második világháború után kezdett elterjedni. Vetésterületük alakulására azonban a hullámlás jellemző, mert néhány évi növekedés után rendszerint stagnálás, ill. csökkenés következett be.

Származása, jelentősége

A pázsitfűfélék családjába tartozó cirok (*Sorghum*) nemzetség Etiópia és Szudán sztyepp-szavanna területein őshonos. A takarmánycirkok értékes, szárazságtűrő takarmánynövények, ezért jelentőségük a száraz jellegű, vagy időszakosan szárazságra hajlamos területek takarmánytermesztésében van. Felhasználásuk sokoldalú; értékes szálas- és tömegtakarmányok, szemtermésük pedig értékes abrak.

A gyakorlati csoportosítás szerint a fontosabb cirokfélék: a seprűcirkok (*Sorghum vulgare* var. *technicum*) és a takarmánycirkok, amelyek összefoglaló elnevezésébe a szemes cirok (*Sorghum vulgare* var. *frumentaceum*), a cukorcirkok (*Sorghum vulgare* var. *saccharatum*) és a szudáni fű (*Sorghum vulgare* var. *sudanense*) tartozik.

Biológiai jellemzés

A cirkok melegigényes növények. Fejlődésük kezdetén - a járulékos gyökérzet kifejlődéséig - lassú a növekedésük, és csak később válnak gyorsfejlődésű, szárazságtűrő növényekké.

Gyökérzetük mélyreható, bojtos gyökérzet, amely a felszínhez közeli talajréteget sűrűn behálózza.

Szárak hengeres, belül telt. Magasságuk a változatoktól és a fajtától függően 1-3 m. A szemes- és cukorcirkoknak vastagabb - 2-3 cm -, a szudáni fünek vékonyabb - 1-2 cm - a szára.

Levélzetük kissé hullámos szélű, szélességük változó, a szemes és cukorcirkok levelei szélesebbek mint a szudáni füvek.

Virágzatuk a változatoktól és fajtától függően eltérő nagyságú és tömörségű bugavirágzat:

- cukorcirkok: tömött, barna színű
- szemescirkok: lazább, színe változó (fajtától függően)
- szudánifű: laza, szétálló, színe változó (fajtától függően)
- seprűcirkok: hosszú, rugalmas.

A cirok virágok többségükben kétivarúak, a megporzás a szél és különböző rovarok útján történhet, de az öntermékenyülés is, előfordul, főleg a szemes és a cukorcirkoknál.

A szemtermésük alakja, nagysága és színe - a változatoktól és a fajtáktól függően - változó:

- szemescirok magja: gömbölyded, fehér;
- cukorcirok magja: gömbölyded, barnás;
- szudánifű magja: kissé lapított és tojás alakú.

A szemes cirok szemtermése jó minőségű abraktakarmány, amely emberi táplálkozásra is alkalmas. Főleg Afrikában és Indiában fogyasztják.

A szemes cirkot - felhasználásának megfelelően - elsősorban magtermesztés céljára termesztjük, de lédús és leveles szára a bugák betakarítása után silózásra is alkalmas, és legeltetéssel is hasznosítható. Az aszályos területeken, mint kukorica pótló terjedt el.

Cukorcirok. A cukorcirok nagy zöldtömeget terem, szára lédús és a lé nem kristályosítható cukrot tartalmaz, ezért a cukorcirok silózásra kiválóan alkalmas takarmánynövény. De termesztethető magnak is, mert szemtermése értékes abraktakarmány.

Zöldtetésre nem érdemes vetni, mert zsege korábban - 1 m-en alul - kéksavat tartalmaz, és ezért mérgező lehet. Másodvetésben is termesztethető.

Szudáni fű. A takarmánycirkok közül felhasználás szerint csak a szudáni fű tartozik a szálas takarmány növényekhez. Értékes zöldtakarmány, széna és silótakarmány is készíthető belőle és legeltetéssel is hasznosítható.

Nagy tömegű és jó minőségű zöldtakarmányt terem. Rövidebb tenyészideje, és felhasználása miatt másodnövényszerűen is vethető. Jelentőségéhez tartozik, hogy nagyon jó a bokrosodó és sarjadzó-képessége, ezért többször is kaszálható, vagy a sarjú legelőül is szolgálhat.

Éghajlat- és talajigényük, vetésváltás

Éghajlatigényük. A takarmánycirkok szárazságtűrő, melegigényes növények, szántóföldi növényeink közül a leghőigényesebbek. Hazánk a ciroktermesztési övezet északi határán van, ezért is termesztik az ország délebbi részein, ahol a júliusi átlaghőmérséklet meghaladja a 21°C-ot. Élettani igényeiknek megfelelően általában a 160 napos tenyészidejű fajták a legalkalmasabbak hazai termesztésre.

A csapadékra nem olyan igényesek, mint a hőre, 500 mm évi csapadék már elegendő. De szárazságtűrésük mellett az öntözővizet is jól hasznosítják.

Talajigényük. Általában minden talajtípuson termesztetők, kivéve a túl kötött, hideg, sülevényes futóhomok és erősen savanyú (4 pH alatti) talajokat. Fontos kitétel a jó vízgazdálkodás.

Vetésváltás. Az előveteményekre sem igényesek, de legjobb helyük a gabonafélék és a korábban lekerülő kapás növények után van.

Ha másodvetésben vetjük, elsősorban az őszi keverékek után következzenek, de biztonságos a kettős termesztés a zöldborsó után is. A szudáni fű az őszi gabonák feltört tarlójába is vethető, de ez már csak öntözéssel biztonságos. A másodvetéses termesztésnek egyébként is az öntözés a feltétele.

A takarmánycirkok, főleg a szudáni fű elővetemény értéke - a sok tarló és gyökérmaradvány, valamint a talajok kiszáritása miatt - nem a legkedvezőbb, de az utónövények alá adott plusz N-adagolással már javítható.

A nagyobb vízigényű kultúrák után ne vessük. Önmaga után maximum 2 évig termesztethető.

Tápanyagellátás és trágyázás

Trágyázás. A takarmánycirkok kifejezetten tápanyagigényes növények, különösen a N-igényük nagy. Adhatunk alájuk istállótrágyát is.

A nitrogén, foszfor és kálium arányát különböző tényezők befolyásolják, de az átlagosan adható - NPK - arány 2:1:1 (pl. 120-160:60-80:60-80 kg/ha hatóanyag, amely 240-320 kg/ha vegyes NPK hatóanyag). A hibrid szudáni fűvek esetenként 300-400 kg/ha - NPK - hatóanyagot is gazdaságosan hasznosítanak.

A műtrágyák kijuttatása, őszi és tavaszi megosztása ugyanaz, mint a kukoricánál.

Talajelőkészítés

Mindenben azonos a kukorica, silókukorica és a kukoricacsalamádé talajelőkészítés irányelveivel, mind fővetésben, mind másodvetésben.

Különösen fontos, hogy a csapadékmegőrzés miatt a talaja elmunkáltan kerüljön a télbe.

Vetés

A takarmánycirkok csírázási hőmérséklete elég magas, ezért csak akkor vethetők, ha a talaj hőmérséklete legalább a 13-14°C-t elérte; de ha laza homokos talajba vetjük, célszerű megvárni a 14-16°C-t. A szudáni fűvek vethetők a legkorábban: április végén, május elején.

Ha másodnővényként vetjük - a megfelelő termésmennyiség és a minőség érdekében - legkésőbb június elején - közepén el kell vetni a silócirkot és a szudáni fűvet.

Vetés módok. A szemes cirkot és a silócirkot - az alkalmazott vetőgéptől függően - 50-60-70 cm-es sortávolságra vetjük. A vetést a szükséges állománysűrűség miatt úgy kell végezni, hogy a talaj minőségétől függően 250-420 ezer körüli szemet, ill. csírat vetünk egy hektárra. Ez pl. 60 cm-es sortávolság esetén 4-6 cm-es tőtávolságot jelent, ami 8-13 kg/ha vetőmagnak felel meg.

A szudáni fűveket zöldtakarmánynak, silózásra és legeltetésre is 12 cm vagy 24 cm-es sortávolságra vetjük, de vethetők 24 x 12 cm-es ikersorokba is. A 12 cm-es sortávolság vetőmagszükséglete: 55-65 kg/ha hibrid vetőmag, a 24 cm-es sortávolság vetőmag szükséglete - gyengébb termékenységű talajokon - 30-35 kg/ha vetőmagnak felel meg.

A takarmánycirkok vetésmélysége 3-6 cm legyen és a vetéshez bármely típusú gabonavetőgép használható.

Ápolás

A kezdeti lassú fejlődésük következtében gyomirtásuk elengedhetetlen. Ennek hiányában a ciroktáblák elgyomosodnak, kiritkulnak és így jelentősen csökken a termésük. A talajelőkészítéskor, vagyis vetés előtt, és kelés után kell többszöri művelettel elvégezni a mechanikai gyomirtásukat. Később, árnyékoló hatásuk következtében visszaszorítják a gyomokat. Az esetleges vegyszeres kezelésük megegyezik a kukoricáéval.

Leggyakoribb betegségei a fedettüszög, a porüszög, a rostosüszög, valamint a fuzáriumos tőszáradás.

Kártevői a drótférgek, a lőtücsök, a kukoricamolylepke, a vetési bagolylepke hernyója, a cserebogárpajor, a levéltetvek.

Betakarítás

A szemes cirok zöld száron érő növény. A betakarítást a szemek 30% körüli nedvességtartalmánál kell megkezdeni, de szemtörés szempontjából a 25%-os nedvesség az optimális. Az alacsonyszárú szemescirok kombájnos aratása végezhető egy és kétmenetben, amikor a kombájn csak a bugákat vágja le és a szárat silókombájnnal takarítják be.

A silócirok betakarítása a termesztési céltól függően változó; silózásra a bugahányás után, a mag tejes-viasz, ill. viaszérés állapotában kell betakarítani. A betakarítás idejét a hasznosítási mód határozza meg. Zöldtakarmányozásra már a bugahányás előtt elkezdhető a kaszálása, mert ha megkésünk, rosszabbul sarjadzik és kevesebb lesz a sarjú.

Silózásra bugahányás után kell betakarítani; a betakarításra legmegfelelőbb gépek az apró szecskát készítő silókombájnnok.

A legeltetést az 50-80 cm-es magasságnál célszerű elkezdni, de a sarjú termés már korábban is legeltethető.

Gyökér és gumós növények

A gyökér és gumós növények a fontosabb szántóföldi növényeinkhez tartoznak. Termesztésük gazdasági szempontból és az emberi táplálkozás szempontjából egyaránt nélkülözhetetlen.

A gumós növények közül a burgonyát és a csicsókát ismertetjük, de a korai hajtatott burgonyatermesztéssel már nem foglalkozunk, mert ez a zöldségtermesztés tananyagához tartozik.

A gyökérnövényekhez számos répaféle tartozik, de tantárgyunk keretében csak a cukor- és takarmányrépa termesztésével foglalkozunk.

Burgonya

A burgonya népelelmezési szempontból nagyon fontos növény. Közkeletűségét elsősorban sokoldalú felhasználhatóságának köszönheti. Emberi táplálkozásra, állatok takarmányozására egyaránt alkalmas, ugyanakkor az élelmiszeripar, a keményítő- és szeszgyártás, valamint a gyógyszeripar részére is fontos nyersanyag.

Gazdasági jelentőségét nagymértékben fokozza, hogy jó alkalmazkodóképességénél fogva a sarkkörtől az egyenlítőig szinte mindenütt termesztethető. A burgonya népelelmezési jelentősége világviszonylatban is nagy, de legnagyobb Európában, ahol a legtöbb burgonyát termesztik. Európa legnagyobb burgonyatermesztő országai: a volt Szovjetunió európai része, Lengyelország, Németország és Franciaország.

A burgonyatermesztés arányában és az egy főre jutó burgonyafogyasztás mértékében lényeges eltérések vannak az egyes burgonyatermesztő országok között.

A burgonya fogyasztás mértékét több tényező befolyásolja, például a burgonyatermesztés aránya, a táplálkozási szokások, az életszínvonal alakulása, az élelmiszerellátás általános színvonala és a burgonya feldolgozottságának mértéke.

Az egy főre jutó évi burgonyafogyasztás hazánkban is sokat változott. Az 1934-1938-as évek átlagos fogyasztása 130 kg volt, amely a háború vége után kissé nőni kezdett, de az 1970-es évek első felére már 70 kg körül alakult. Jelenleg alig fogyasztunk többet évenként 60-62 kg-nál.

A burgonya élelmiszeripari feldolgozásának területén változások következtek be nálunk is az utóbbi években. megkezdődött a burgonya nagyobb arányú feldolgozása, a konyhakész és félkész termékek előállítása és forgalmazása. A fontosabb termékek: a gyorsfagyasztott hasábburgonya, a burgonyaszirom, a burgonyapehely, a burgonyával készült tésztás termékek, stb.

A burgonya mint élelmiszer. Sokrétű felhasználhatóságával és értékes tápanyagtartalmával tűnik ki. Legfontosabb tápanyaga a keményítő, amely a fajtától és egyéb tényezőktől függően változó mennyiségű. Az étkezési burgonyák keményítőtartalma 14-18% között váltakozik.

Fehérjetartalma alacsony - átlagosan 2% körül van -, de nagyon jó a biológiai értéke. A tápanyagokon kívül említést érdemel a burgonya vitamintartalma is; főleg C, B1 és B2 vitaminokat tartalmaz.

Összefoglalva megállapítható, hogy a burgonya - tápértéke és táplálkozás-élettani jelentősége mellett - változatosan és könnyen elkészíthető élelmiszer, amely eltarthatósága révén az év minden szakában fogyasztható.

A burgonya mint takarmány. A burgonya nagyon értékes takarmány, de hazánkban a nagyüzemi állattenyésztésben nincs különösebb jelentősége, helye a kisüzemekben van rendszerint a sertések takarmányozására használják. Általában az étkezésre kevésbé alkalmas - apró és sérült - burgonya kerül takarmányozásra. A termelés koncentrációja miatt azonban apró és hulladék burgonya nagyüzemi takarmányozása is előtérbe kerülhet azokban az üzemekben, ahol a burgonyatermesztésre szakosodtak.

A burgonya mint ipari nyersanyag. Az élelmiszeripari feldolgozás mellett a burgonya a keményítő- és szesziparnak is fontos nyersanyaga, bár hazánkban az ipari felhasználás

volumene jelenleg nem nagy. Általában csak a hulladék burgonya és a lakosság által el nem fogyasztott étkezési burgonya kerül ipari felhasználásra.

Összefoglalva: burgonyatermesztésünk célja az, hogy a lakosság fogyasztói igényét kielégítse és az ehhez szükséges étkezési burgonyát évről-évre biztosítsa.

Figyelembe véve a termés és a tárolási veszteségeket, évente mintegy 140 ezer vagon burgonya termesztésére van szükség hazánkban.

Vetésterület. A burgonya vetésterülete - jelentőségének megfelelően - elég nagy; világviszonylatban jelenleg mintegy 18 millió hektáron termesztetik burgonyát.

Származása, elterjedése, rendszertani helye és biológiai jellemzése

A burgonya származási helye Közép- és Dél-Amerika, Chile, Peru és Mexikó magas hegyvidéke, ahol a különféle vadburgonyafajok ma is megtalálhatók. Európába a XVII. század közepén került a burgonya és kezdetben csak mint dísznövényt termesztették. Gazdasági jelentőségét csak a XVIII. században ismerték fel és csak ezután kezdett nagyobb mértékben elterjedni.

Hazánkba a XVII. század végén került, de termesztésének kezdete csak a XVIII. század végére tehető. Ezután nálunk is fontos kultúrnövény lett a burgonya, amely a mezőgazdaság belterjes irányú fejlődését is elősegítette. Különösen a homokvidékek növénytermesztését tette változatosabbá és biztonságosabbá.

Rendszertan. A burgonya (*Solanum tuberosum* L.) a burgonyafélék (*Solanaceae*) családjába és a *Solanum* nemzetségbe tartozik. A termesztett burgonyának számos testvérfaja van, ezek vadburgonyák, amelyeknek csak a burgonyanemesítésben van jelentőségük.

Biológiai jellemzés. A burgonyát a gyakorlatban vegetatív úton gumóval szaporítják. A generatív maggal történő szaporítását csak nemesítéskor alkalmazzák.

Gyökérzet. A gumóval szaporított burgonyának csak járulékos gyökérzete van. A gumó közvetlenül nem hajt gyökeret, ezért a járulékos gyökerek hajtás eredetűek, mert a földalatti szár és a sztolók csomóiból nőnek ki.

A gyökérzet nagyobb része (60-80%-a) a talaj felső 50 cm-es rétegében helyezkedik el. A gyökerek a talaj kötöttségétől függően 50-120 cm mélyre hatolnak le és oldalirányban 30-40 cm-es körzetet hálózhatnak be.

A hosszabb tenyészidejű fajtáknak dúsabb, a rövidebb tenyészidejűeknek pedig gyéresebb gyökérzetük van.

(Ha a burgonyát magról szaporítják, akkor főgyökerekre is van, és a járulékos gyökerek csak később, a szár alsó csomóiból fejlődnek ki.)

Szár. A gumón fejlődő rügyekből fejlődik ki a hatásrendszer. Általában a fajtától, a gumó nagyságától és a környezeti tényezőktől függ, hogy több, vagy kevesebb rügyből fejlődnek ki a főhajtások. Ezért a hajtások számát a gumó méretén kívül a vetőgumó tárolása és előkészítése is befolyásolja.

A burgonya szára elágazódó, dudvás szár, belőle alakul ki a burgonyabokor. A szárnak földfeletti és földalatti része van. A földfeletti szár hossza a fajtától függően 40-120 cm hosszú, de a szár vastagsága és az éleinek száma is fajtabélyeg, amelyet még a környezeti tényezők is befolyásolnak.

A földalatti száron levelek helyett újabb száraz és sztólók képződnek, majd a sztólók végén fejlődnek ki a gumók.

Levelek. A burgonya levelei páratlanul szárnyalt, összetett levélzetet alkotnak, ahol a csúcslevelek valamivel nagyobbak, mint az oldallevelek.

A szár és a levél együttesen alkotja a burgonya lombozatát, amelynek nagysága és habitusa, színe és állása, valamint a levelek alakja, színe és nagysága fontos fajtabélyeg.

Virágzat. A burgonya összetett virágzata bogernyőt képez, amely a száraz csúcsán fejlődik ki, de nem minden szár hoz virágot. A virágra egyébként jellemző az 5-ös szám (5 szíromlevél, 5 porzó). A szíromlevelek színe - fajtától függően - fehér, sárgásfehér, lila, vöröslila, kékeslila, sötétlila vagy rózsaszínű. A virág színe is fontos fajtabélyeg.

Termés. A burgonyának zöldes vagy lilászöld színű bogyótermése van. Magja hasonlít a paprika és a paradicsom magjához, de azoknál sokkal kisebb.

A burgonyagumó. A gumó biológiailag megvastagodott földalatti szárrész (tartalék táplálékanyag-raktározó szerv), mellyel a burgonya vegetatív úton tovább szaporítható.

A burgonyagumón két részt különböztetünk meg: az alapi részt a köldökkel és a csúcs- vagy koronarészt. Itt helyezkednek el az elsőrendű rügyek.

A gumón a rügyek vagy szemek a csúcs felé csavarszerűen sűrűsödnek és nagyobb részük a csúcs felőli harmadban található. A rügyek a gumó felszínén - fajtától függően - sekélyen, középmélyen, vagy mélyen helyezkednek el. A szemek vagy rügyek elhelyezkedése is fontos fajtabélyeg.

A szemekben több rügy van: egy főrügy és mellékrügyek. Először mindig a főrügy hajt ki, de a mellékrügyek is kihajtanak, ha a főrügy már hiányzik.

A nyugalmi idő elteltével a rügyek 6-7 °C-on már hajtanak. Fény hiányában a hajtás megnyúlik és fehér marad. Ez a pincehajtás. Világos helyiségben - szórt fényen - zömök, a fajtára jellemző színű és szőrözöttségű „fényhajtás” képződik.

A fényhajtás nagyon fontos fajtabélyeg. Három részből áll: alsó-, közép- és felső részből.

Az alsó rész - a burgonya földalatti szár- és gyökérkezdeménye - rendszerint gömbölyű, hengeres, kúp vagy körtealakú; színe zöld, vöröses, kékeslila, kék, stb.

A középső részé - a növény földfeletti szárrész-kezdeménye - az alsó részhez viszonyítva rövid, de a hossza függ a környezet páratartalmától is. Párás levegőn hosszabb lesz, mint száraz környezetben.

A felső rész a hajtás csúcsrügyét képezi a levélkezdeményekkel. Színe mindig az alsó rész színéhez hasonló.

A gumót héj borítja, amely két részből áll: az epidermiszből és a kéregből. A héj érdességét a paraszemölcsök száma határozza meg. A héj felszíne is fajtabélyeg. A gumó felszíne lehet sima, érdes és hálózatos.

A burgonyagumón ezenkívül a következő fajtabélyegeket találjuk: a héjszín, a hússzín, a gumóalak és a nagyság.

A héjszín alapján a következő színű burgonyák különböztethetők meg: szürkés fehér, sárga, okkersárga, rózsaszínű, vöröses és tarka vagy foltos.

A hús színe az élénk fehértől a sárga különböző árnyalataig (sárgás fehér, világos sárga, sötét sárga) változik.

A jellemző gumóalakok: gömbölyű, gömbölyded, tojásdad, hengeres és kiflialak.

A burgonyagumó kémiai összetétele. A gumók kémiai összetétele a fajtától és a termesztési körülményektől függően változó. Legnagyobb különbségek a szárazanyag- és a keményítő-tartalomban vannak.

A szárazanyag legnagyobb része keményítő, de a keményítő mellett kis mennyiségben egyéb poliszacharidok (pektin, hemicellulóz, stb.) és oldható szénhidrátok - cukrok - is találhatók.

A gumók keményítőtartalma a fajtától függően 12-24%, a fehérjetartalom pedig 0,7-4,6 között váltakozik. A fehérje biológiailag csaknem teljesértékű fehérje.

A burgonyagumó kisebb mennyiségekben tartalmaz még: szervessavakat, ásványi anyagokat és vitaminokat (C, B1 és B2).

Ezen kívül a gumóhéjban alkaloid (solanin) is előfordul, de nagyobb mennyiség csak a megzöldült gumókban található. Ezért a megzöldült gumót étkezésre felhasználni tilos.

A burgonya fontosabb élettani jellemzői. A burgonyagumó beérés után nyugalmi állapotba kerül. A nyugalmi állapot hossza a fajtától, gumóérettségtől, talajhőmérséklettől, nedvességtartalomtól, valamint a tárolás körülményeitől függően átlagosan 6-12 hét körül van.

Kihajtás. A nyugalmi időszak elteltével a hajtást elősegítő anyagok (auxinok) mennyisége megnövekszik és a gumó „csírázni”, helyesebben hajtani kezd. A hajtás intenzitása elsősorban a hőmérséklet alakulásától függ. A hajtásképződés 5°C felett kezdődik, kb. 20°C-ig fokozódik és utána lelassul.

A hajtás lehet pincehajtás, vagy fényhajtás, amely nemcsak fajtabélyeg, hanem a burgonya tenyészidejét is lerövidíti. Ezért a mérsékelt égövön a korai burgonya és a vetőburgonya termesztésekor nagyon nagy jelentősége van a burgonya hajtásának.

A gumók hajtásairól egyébként következtetni lehet a burgonya egészségi állapotára is. Az egészséges gumók erőteljes, vastag hajtásokat nevelnek; a beteg, leromlott gumók csak „cérnahajtásokat” fejlesztenek. A leromlás jelét mutatja az is, ha hajtás helyett apró gumókat hoz, vagy egyáltalán ki sem hajt.

Növekedés, egyedfejlődés. A talajba ültetett gumó a pincehajtáshoz hasonló szintelen hajtásokat nevel és csak a föld felszínére kerülő hajtásrész zöldül meg és fejleszt leveleket. A hajtásokból alakul ki a burgonyabokor.

A föld alatt maradó hajtásrészek ízeiből fejlődnek ki a járulékos gyökerek. A szár talajban lévő részein a gyökérzet mellett sztólók képződnek és a sztólók csúcsi részeiből alakulnak ki a gumók. A sztólóképződés és az azzal összefüggő gumóképződés laza talajt és fényhiányt igényel.

A burgonya a kelés után először a vegetatív szerveit fejleszti ki. A szár és a levél, vagyis a lombzat növekedése csak a virágzásig tart, utána - a fajtától függően - elkezdődik a lombzat fokozatos csökkenése.

A gumó képződés a korai fajtáknál már a virágbimbók megjelenése előtt megkezdődik; a későbbben érő fajtáknál viszont a virágzás kezdete egybeesik a gumóképződés indulásával és a növény szárának elöregedéséig tart.

A burgonya érése összefügg a lombzat sárgulásával, majd leszáradásával. Az érésnek gyakorlatilag három fokozata különböztethető meg: foszlós érés, teljes érés és túlérés.

A burgonyafajták csoportosítása és a nemesítési irányelvek

A burgonyafajtákat általában a tenyésztő és a felhasználás szerint csoportosítjuk. A felhasználás alapján étkezési és vegyeshasznosítású - étkezésre is alkalmas, ipari és takarmány- burgonyafajták különböztethetők meg. (Részletesebben csak az étkezési burgonyákkal foglalkozunk.)

Az étkezési burgonyára vonatkozó fontosabb követelmények: megfelelő gumónagyság (minimum 3,5-4 cm-es keresztátmérő); ép, egészséges, fajtaazonos gumó; jó főzhetőség; megfelelő íz; átlagos (14-18%) keményítőtartalom; főzés után ne legyen hajlamos szürkülésre és főzéskor ne essen szét.

Fontos kíváncsi még az átlagnál nagyobb fehérjetartalom, kiegyenlített gumónagyság, egyenletes gumófelszín - a szemek sekélyen helyezkedjenek el - és vékony héj. Az utóbbiakra főleg a gépi tisztítás miatt van szükség.

Az étkezési burgonyákra általában az a jellemző, hogy keményítőtartalmuktól függően kissé lisztes állományúak, vagy kissé szappanosak.

Az étkezési burgonyákkal kapcsolatos követelmények attól is függenek, hogy milyen a felhasználási cél. Különösen az élelmiszeripari feldolgozáson belül jelentkeznek eltérő és speciális igények.

Még a burgonyahéj és -hús színe iránt is eltérők a fogyasztói igények. Hazánkban pl. a rózsatípusú - vöröses héjú - fehérhúsú burgonyafajták kedveltebbek, mint a sárgahéjú és sárgahúsú fajták.

A vegyes hasznosítású fajtákkal szembeni követelmények is felhasználásuknak megfelelően alakulnak, pl. ipari felhasználásra a nagyobb keményítőtartalmú fajták alkalmasabbak.

A burgonyafajtákat hazánkban a tenyésztő alapján 4 csoportba soroljuk: „AA” igen korai fajták; „A” korai fajták; „B” középkorai fajták; „C” középkésői fajták.

„AA” igen korai érésű fajták. A primőr termesztésre alkalmas fajták tartoznak ide. Átlagos tenésztidejük 85 nap körül van.

„A” korai érésű fajták. A nyári betakarításra alkalmas fajták tartoznak ide, amelyek hajtva primőr termesztésre is megfelelnek. Átlagos tenésztidejük 85-105 nap. Termőképességük jobb, mint az igen korai fajtáké.

„B” középkorai érésű fajták. Az őszi betakarítású fajták tartoznak ebbe a csoportba. Átlagos tenésztidejük 105-115 nap. Termőképességük és tárolhatóságuk nagyon jó.

„C” középkésői érésű fajták. Azok a fajták tartoznak ide, amelyeket általában októberben lehet betakarítani. Átlagos tenésztidejük 125 nap körül van. Bőtermő, jól tárolható fajták.

Burgonyanemesítés. A burgonyanemesítés hazánkban már a múlt század végén elkezdődött, de komolyabb eredményeket csak az 1920-as évek óta értünk el. Korábban csak Kisvárdán, később már Marietta pusztán (Somogy megye) is több burgonyafajtát állítottak elő, amelyek közül számos fajta a köztermesztésben is elterjedt.

A termesztésbe került kisvárdai fajták: Gülbaba, Margit, Aranyalma, Kisvárdai rózsza és a Mindenés. Ezek közül a Gülbaba és a Kisvárdai rózsza voltak legjobban elterjedve és ezeket a fajtákat elég hosszú ideig termesztették.

A somogyi fajták közül: a Somogyi sárga, Somogyi korai, Somogyi sárga kifli és a Somogy gyöngye terjedt el a gyakorlatban.

A felsorolt fajták nagyobb része leromlásra hajlamos, extenzív fajta volt, melyek az intenzív termesztésre alkalmatlannak bizonyultak. Ezért minősítésüket néhány éve visszavonták és azóta csak mikroszaporítással tartják fenn azokat.

A nemesítés főbb irányelvei. Hazai burgonya nemesítésünknek jelenleg is két központja van: Keszthely (ill. Rinyatamási, Somogy m.) és Nyíregyháza (ill. Kisvárdai). A nemesítési cél - mind a két helyen - a minőségi követelményeknek megfelelő, nagytermőképességű, biztonságosan termő burgonyafajták előállítása.

Nagyon fontos a kórokozókkal, főleg a vírusokkal szembeni ellenállóságra való nemesítés, mert a termés biztonságát elsősorban a rezisztencia határozza meg. Ezért burgonya nemesítésünk legfontosabb iránya a rezisztens - a leromlással szemben ellenálló - burgonyafajták előállítása.

A nemesítésnek a felsoroltakon kívül arra is törekedni kell, hogy az érési csoportokban megfelelő legyen a fajtaválaszték.

Éghajlat és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A burgonya a mérsékelt meleg, csapadékos és párás éghajlat növénye, ezért termesztésére a kissé hűvös időjárású tájak felelnek meg a legjobban.

A burgonya termesztetőségének határait a hőmérsékleti szélsőségek iránti érzékenysége szabja meg. Alacsony hőmérsékleten (-1, -2 °C) a lombozata károsodik, a magas (+26-28 °C) hőmérséklet pedig a gumóképződést gátolja.

Termesztésre főleg azok a területek alkalmasak, ahol az évi középhőmérséklet 5-10 °C körül van és a nyári meleg hónapok középhőmérséklete nem haladja meg a 21 °C-t.

A burgonya éghajlati elemek iránti igénye a tenészedő alatt eltérő. A fejlődés kezdeti szakaszában főleg a hideg iránt érzékeny. Hűvös időjárás esetén a kelés elhúzódik, de a késői tavaszi fagyok is károsak, mert a lombozat fagykárt szenvedhet, bár a burgonya gyorsan regenerálódik.

A fejlődés középső szakaszában - a virágzás és gumóképzés időszakában - nagyon érzékeny a hőmérséklet alakulására, mert a gumókötésre a mérsékelt meleg, csapadékos időjárás a kedvező.

A burgonya vízigényes növény. A tenészedő alatti vízigény fajtától függően meghaladja a 300 mm-t, ezért ahol a csapadék mennyisége ezt eléri, vagy megközelíti, ott a burgonya biztonságosan termesztendő.

Hazánkban - a talajadottságoktól függően - mindenütt termesztendő a burgonya, de optimális éghajlati viszonyok szinte sehol sem találhatók, mert vagy a hőmérséklet, vagy a csapadék-ellátottság kedvezőtlen. Ez különösen a vetőburgonya termesztése esetén hátrányos.

A burgonyatermesztésre alkalmasabb területeink: Vas, Zala, Baranya, Somogy, Veszprém, Győr-Sopron-Moson, Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyék területei.

Az ország többi tájain csak az ökológiai adottságoknak legmegfelelőbb agrotechnikával, főleg öntözéssel termesztendő a burgonya.

Az öntözési lehetőségek következtében az utóbbi években a burgonyatermő területek lényegesen átrendeződtek. Azokban a kötöttebb talajú megyékben (Szolnok, Hajdu-Bihar, stb.) is megnőtt a burgonya vetésterülete, ahol korábban kevés burgonyát termesztettek.

Talajigény

A burgonya - az erősen kötött, nedves és szikes talajok, valamint a futóhomok kivételével - szinte minden talajon termesztethető. A burgonya termesztésére legalkalmasabbak a lazább, légjárható, jó tápanyag-ellátottságú talajok, amelyek gyengén savanyú, vagy semleges kémhatásúak (pH 6-7).

A talaj lazaságára azért van szükség, hogy a burgonya gyengén fejlett gyökérzete megfelelő mélységbe és szélességbe hatoljon. A gumók zavartalan növekedése miatt is előnyösebbek a lazább talajok, ezért a legjobb minőségű burgonya homokos talajokon - vályogos homokon és homokos vályogon - terem. A homok talajok közül főleg a jobb minőségű savanyú homokon terem kielégítő mennyiségben és minőségben a burgonya.

Kötött talajokon csak öntözéssel és a talajok fizikai tulajdonságainak javításával - okszerű talajműveléssel és szerves trágyázással, vagy zöldtrágyázással - érhető el gazdaságos burgonya-termesztés. A burgonya termeszthető a savanyú láptalajokon is, de az itt termelt burgonya minősége már nem kielégítő, ezért csak takarmányozásra alkalmas.

Vetőburgonya termesztésére pedig csak a humuszban gazdag homok, vályogos homok és homokos vályogtalajok alkalmasak.

Vetésváltás

A burgonya az elővetemények iránt igénytelen. De önmaga után - monokultúrában - ne termesszük; az a helyes, ha a növényi sorrendben 4-5 évnél korábban nem kerül ugyanarra a táblára.

A növényi sorrendbe nagyon jól beilleszthető. Azok a jó előveteményei, amelyek korán lekerülnek a tábláról és jó állapotban hagyják vissza a talajt. Ilyenek a takarmánynövények, a repce, a zöldtrágya növények és az őszi kalászosok, stb. Termeszthető korán betakarított pillangós elővetemény (borsó, magtermő here stb.) után is, bár rendszerint a kalászosok kiszorítják ilyen esetben.

A cukorrépához hasonlóan a burgonyát is rendszerint a kalászosok után termesztik, vagyis a vetésváltásban két kalászos közé szokott kerülni, ahol a korábban érő fajták után őszi kalászosok, a későbben érő fajták után pedig tavaszi növények - kalászosok - következhetnek.

A burgonya rossz előveteményei: a káliumigényes növények, pl. a cukorrépa, valamint azok a növények, amelyekkel közös kórokozói és kártevői vannak, pl. a magnak termesztett csillagfürt, a dohány és a paradicsom. Lucerna után a terület gyomossága miatt általában nem javasolható termesztése. Ha ilyen probléma nem merülne fel, akkor a nagy trágya értéknek köszönhetően a lucerna is jó elővetemény, ha kalászosot nem kívánunk vetni.

Tápanyagigény és trágyázás

A burgonya tápanyagigényes növény. Az eredményes burgonyatermesztéshez - tápanyagigénynek és az elérhető termés-mennyiségnek - megfelelő trágyázásra van szükség.

Tápanyagigény. A burgonya korszerű tápanyagellátása az egyéb tényezőkön kívül a fajlagos tápanyagigény alapján valósítható meg. A burgonya - MÉM NAK szerinti - fajlagos táp-

anyagigénye: 100 kg gumótermés és a hozzátartozó növényi részek biztosításához 0,5 kg N, 0,2 kg P₂O₅, 0,9 kg K₂O vagyis 1,6 kg vegyes - NPK - hatóanyag, ahol a tápanyagok aránya 1:0,4:1,8 körül van.

Nitrogén. A nitrogén nagyon fontos tápanyaga a burgonyának, különösen a kezdeti fejlődés szempontjából jelentős.

A nitrogén adagolására azonban vigyázni kell, mert az egyoldalú N-bőség káros: túlzott vegetatív fejlődést és betegségek iránti fogékonyságot idéz elő. Késlelteti az érést, ezenkívül rontja a burgonya minőségét és eltarthatóságát is.

Foszfor. A foszfor termésnövelő hatása kisebb, mint a nitrogéné. Az érést sietteti, a gumók minőségét és eltarthatóságát pedig javítja. Nagy jelentősége van a vetőburgonya-termesztésénél is; javítja a vetőgumók biológiai értékét.

Kálium. A burgonya káliumigényes növény. A kálium - a termés növelésén kívül - hatással van a burgonya vízgazdálkodására is, de a túladagolásra vigyázni kell, mert a kálium is késlelteti az érést és rontja a gumók minőségét.

Magnézium. Fontos tápeleme a burgonyának a magnézium. A magnézium nemcsak a termés mennyiségére van hatással, hanem a burgonya keményítőtartalmát is növeli. De az indokolatlan túladagolásra vigyázni kell, mert mérgezési tüneteket okozhat.

Nyomelemek. A mikroelemek közül főleg bórt, mangánt, rezet és cinket igényel a burgonya, de kisebb jelentősége a molibdénnek is van.

Trágyázás. A burgonya korszerű trágyázása szerves- és műtrágyázással, valamint kiegészítő lombtrágyázással valósítható meg.

Szervestrágyázás. A burgonya azokhoz a növényekhez tartozik, amelyek a szervestrágyázást nagyon meghálálják. A szervestrágyázás a burgonya alá kétféleképpen is végezhető: istállótrágyázunk, vagy ennek hiányában zöldtrágyázásban részesítjük.

Istállótrágyázás. A burgonya részére nagyon fontos az istállótrágyázás. Jelentősége elsősorban a komplex hatásban értékelhető, mivel a tápanyagellátás mellett javítja a talajok biológiai tevékenységét, valamint a burgonya számára fontos mezo- és mikroelemeket juttat a talajba.

Az istállótrágya mennyisége több tényezőtől függ. Fontosabb tényezők: a talajtípus, a talajok humusztartalma és tápanyagellátottsága, valamint a termesztési cél.

Kötöttebb talajokon nagyobb mennyiség kell - a humusztartalomtól függően - 25-35 t/ha, lazább talajokon kevesebb - 20-30 t/ha - istállótrágya is elég. Természetes, hogy a körülményektől függően adhatunk többet vagy kevesebbet is, de ha kevés az istállótrágya, még a féladagú istállótrágyázást is érdemes megvalósítani.

(Az istállótrágyázás ideje, leszántása, stb. részletesebben a cukorrépánál.)

Zöldtrágyázás. Általában azokon a táblákon kerül sor zöldtrágyázásra, ahol nem tudunk istállótrágyázni. A zöldtrágyázásnak nemcsak a humuszban szegény homoktalajokon van jelentősége, hanem a kötött talajokon is. A kötött talajoknak főleg a fizikai tulajdonságait és vízgazdálkodás javítása mellett a műtrágyák értékesülését is növeli.

A zöldtrágyázás másodvetésű zöldtrágyanövényekkel végezhető. A fontosabb zöldtrágyanövények: savanyú homoktalajokon csillagfürt, a többi talajokon napraforgó, fehérmustár, olajretek és káposztarepce.

A zöldtrágyanövényeket általában július második felében - augusztus első részében kell elvetni és a vetéshez tarlóhántással kell magágyat készíteni.

A zöldtrágyanövényeket - a növények teljes kifejlődése után - amint lehet, még ősssel le kell szántani. Kivételt csak a laza homoktalajok képeznek, ahol célszerűbb a zöldtrágyanövényt tavasszal leszántani. Ilyen esetben az áttelelő zöldtrágyanövények közül célszerű válogatni. A már említett őszi káposztarepcén kívül felhasználható a talajadottságok figyelembe vételével a rozs is, mely kiváló gyomelnyomó hatása miatt nagyon hasznos lehet. A pozitív hatásait fokozhatjuk, ha lehetőségeinkhez mérten a talaj nitrogén tartalmának növelése érdekében, valamilyen pillangós szálastakarmány növénnyel keverten használjuk.

Műtrágyázás. A burgonya harmonikus tápanyagellátása - a szükséges tápanyagok mennyisége és aránya - műtrágyázással valósítható meg. A szükséges műtrágyák mennyisége a talajok tápanyagszolgáltató képességén alapuló fajlagos műtrágyaigény és a tervezhető termés-mennyiségek alapján határozható meg.

A burgonya fajlagos műtrágyaigénye hatóanyag kg/t az átlagos, vagyis a jó és közepes NPK ellátottságú talajokon: 3,5-7 kg N, 2-5 kg P₂O₅, és 6-10 kg K₂O, amely 11,5-22 kg vegyes - NPK - hatóanyagnak felel meg, ahol a tápelemek aránya 1:0,7:1,6 körül alakul.

Összefoglalva: a szükséges műtrágya hatóanyag mennyiségek és a tápanyag arányok legnagyobb részt a következő tényezőktől függenek: termesztési cél, a termőhely talajviszonyainak és konkrét tápanyagellátottságának megfelelő fajlagos műtrágyaigény hatóanyagokban, és az elérhető termésmennyiségek.

A végleges mennyiségek azonban még módosulhatnak a szervesztrágyázás, az öntözés, az elővetemények, stb. hatása miatt. (Részletesebben lásd a kukoricánál.)

A műtrágyázás ideje és módja. A burgonya alá a foszfor és a kálium műtrágyákat is nagyrészt megosztva: ősssel és tavasszal kell kijuttatni. Ez alól csak a csernozjom talajok a kivételek; itt a foszfor és kálium műtrágyákat teljes egészében ősssel, alaptrágyázásra lehet felhasználni.

A barna erdőtalajokon és a homokokon az általános irányelv az, hogy a foszfor és kálium műtrágyák 60%-át ősssel, 40%-át pedig tavasszal, a vetőágy készítés előtt kell kiszórni. A kálium műtrágyák alkalmazásánál fontos irányelvnek tekinthető, hogy a kálisót ősssel célszerű kiszórni; tavasszal csak az ültetés előtt 3-4 héttel korábban szórható ki. Egyébként tavasszal, ha lehet, kénsavas káliumot adjunk a burgonya alá.

A nitrogén műtrágyázásnál az az általános irányelv, hogy minden talajtípuson megosztva - ősssel és tavasszal - adjuk a N-műtrágyát. a megosztás mértéke már a talajok összetételétől függ. Lazább talajokon csak 25-35%-át szórjuk ki ősssel és így a nagyobb rész (65-75%) kerül tavaszi kijuttatásra. Kötetebb talajokon a nagyságrend közel azonos, mivel az őszi és tavaszi arány is 40-60% körül van.

Magnéziumtrágyázás. Közismert, hogy nagyrészt csak a somogyi homoktalajokon van szükség magnéziumtrágyázásra. A magnéziumszulfátot fejtrágyaként szokták kiszórni. A somogyi homokon 65-85 kg/ha kristályos magnéziumszulfátra van szükség.

Lombtrágyázás. A burgonya termése gazdaságosan növelhető lombtrágyázással is, ami egyébként jól kombinálható a növényvédő permetezésekkel.

A lombtrágyázás végezhető karbamiddal, műtrágyakeverék + bórsavas keserűsítő oldattal és a korszerű mikroelemeket tartalmazó permettrágyákkal. A permetezés több alkalommal is végezhető, pl. virágzás előtt és virágzás után.

Talajfertőtlenítés. Azokon a táblákon, ahol a talajlakó kártevők száma a m²-enként 3-5 db-ot meghaladja, talajfertőtlenítésre van szükség. A szerek kijuttathatók teljes talajfelületre (esetleg műtrágyákkal összekeverve) a vetőágykészítés előtt, de célszerűbb az ültetéssel egy menetben kijuttatni.

Talajelőkészítés

A burgonya zavartalan termésképzéséhez 30-35 cm mélységig megmunkált, laza, levegős talajt igényel. A talaj-előkészítés célja, hogy a burgonya mélyen lazított, jó szerkezetű, gyorsan felmelegedő, légjárható, a téli csapadékot megőrző, gyommentes talajba kerüljön.

A burgonyát tömődött, kellően fel nem lazított talajba nem szabad ültetni, mert a kedvezőtlen talajállapot hatással van a termés mennyiségére és minőségére is, pl. rontja a gumók formáját és a héj finomságát. A talajelőkészítés minősége egyébként alapvetően befolyásolja az ültető és a betakarítógépek munkáját.

Őszi talajmunkák. A korán lekerülő elővetemények után az első munka a tarlóhántás (részletesebben a cukorrépánál).

Ha istállótrágyázunk, a hántott talajra szórjuk ki a szerves trágyát, amelyet közép mély szántással célszerű a talajba forgatni. Az alpműtrágyákat is az őszi mélyszántás előtt kell kiszórni. Az őszi mélyszántás mélysége a burgonyánál is a talajok minősége és kultúrállapota szerint állapítható meg. Általában 28-32 cm mélységű szántásra van szükség és az őszi mélyszántás mellett esetenként altalaj lazítás is végezhető.

Amennyiben zöldtrágyázunk, a zöldtrágya vetőmagot mindenkor a tarlóhántás után vessük és a gyors kelés érdekében a vetés után feltétlenül hengerezzünk.

A zöldtrágyák leszántása egyben az őszi mélyszántás is, ezért megfelelő szántásmélységre és jó minőségű aláfordításra van szükség. Ez rendszerint csak úgy érhető el, ha a zöldtömeget leszántás előtt felaprítjuk.

Az őszi mélyszántást - kapcsolt eszközökkel, vagy külön műveletekkel - még az őszi folyamán le kell zárni, ill. durván el kell munkálni. Ez alól csak a lejtős területek lehetnek kivételek.

Tavaszi talajmunkák. A tavaszi talajmunkáknál nagyon fontos a talajok minél kisebb mértékű mozgatása, a talajok nedvességtartalmának megőrzése. Kerülni kell minden olyan talajművelő eszköz használatát, amely a talajt forgatja és kiszárítja, ezért tárcsát még gyomos talajok esetében se használjunk.

A burgonya részére kellő mélységű - kb. 15 cm - jó minőségű vetőágyra van szükség. A vetőágy készítésének legmegfelelőbb eszköze az ásó, borona és a rugós kapatestekkel felszerelt kombinátor. A két eszköz külön-külön, de együtt, kombináltan is alkalmazható.

Vetőgumó előkészítés

Vetőgumó-minőség. Az eredményes burgonyatermesztés fontos feltétele a jó minőségű, egészséges, nagy biológiai értékű, jól előkészített vetőgumók ültetése.

A vetőgumó minőségére vonatkozóan szabványelírások vannak. A vetőgumó minősége akkor megfelelő, ha vírusfertőzöttsége nagyon csekély, hajtóképessége pedig nagyon jó.

Vetőgumó felújítás. A gazdaságos burgonyatermesztés érdekében szükség van a vetőgumó évenkénti felújítására. (A vetőgumó termesztésre alkalmas területeken célszerű az is, hogy a vetőgumó - időnkénti - cseréje mellett az üzemek külön saját vetőburgonya-termesztéssel is foglalkozzanak.)

A vetőgumó nagysága. A vetőgumó méret vagy nagyság is fontos értékmérő tulajdonsága a vetőburgonyának. Ültetésre általában a közepes nagyságú - 3-6 cm keresztátméretű, 50-80 g-os - gumókat tartják legalkalmasabbnak, amelyeken legalább 4-6 rügy található.

A nagy, méreten felüli gumókat azért nem tartják jónak, mert nagyon sok a felhasznált vetőgumó mennyisége. A kicsi, úgynevezett méreten aluli (30-40 g-os) gumókat pedig azért tartják alkalmatlannak, mert csenevész, gyengén termő burgonyabokrok fejlődnek belőle.

Ezek a vélemények azonban csak a gyenge minőségű gumók esetében elfogadhatók, mert ha ellenőrzött, szelektált, leromlás-mentes tő alól származik a gumó, vagyis egészséges, akkor a méreten aluli - 30-40 g-os - vetőgumókkal kapcsolatos értékelés is módosul.

Eszerint ültetésre is alkalmasak lehetnek a méreten aluli gumók, ha ültetéskor a tenyészterület nagyságát a gumók méretéhez igazodva állapítjuk meg és sűrűbbre ültetünk.

A vetőgumó nagysággal kapcsolatos módosított értékelés az, hogy egészséges vetőgumók esetén a szabvány méretű gumókon kívül a méreten aluli és a méreten felüli gumók is ültethetők, de a tenyészterület nagyságát mindig a vetőgumók méretéhez, vagyis a gumókból fejlődő hajtások számához kell igazítani.

Mivel a kisebb gumókból kevesebb, a nagyobb gumókból több hajtású burgonyabokor fejlődik, ezért, ha a tenyészterület nagysága a gumó méretének megfelel, akkor a területegységre jutó hajtások száma megközelítőleg azonos lesz.

A vetőgumó előkészítése. A gépi ültetésnél nagyon fontos a vetőgumó osztályozása. Arra kell törekedni, hogy a vetőgumók nagysága minél egyenletesebb legyen. A vetőgumó-méret alsó és felső határa között, a gumónagyságnak megfelelően 3, a szabványszerinti gumóméretnél pedig 2 frakció válogatására van szükség. (Az osztályozás megfelelő gépekkel végezhető.)

A válogatásnál - ha erre szükség van - a gumókat le kell „csírázni”, vagyis a hajtásokat le kell törni. A burgonya gumó rendszerint a helytelen tárolás miatt kezd hajtani, de kihajt a gumó akkor is, ha későn kerül ültetésre a burgonya. Kisparaszti, családi gazdaságokban gyakran sor kerül a vetőgumó szeletelésére is, ha túl nagy a méretük. Ha erre kényszerülünk, legyünk biztosak benne, hogy a gumók nem fertőződtek, mert a vágó eszköz a vírust az összes gumóra átviszi, ezért csak akkor éljünk ezzel a megoldással, ha nincs más kiút. A gumókat mindig hosszában kell vágni és a kést minden gumó után fertőtleníteni kell.

Hajtatás. A vetőgumó előkészítésnek nagyon fontos mozzanata a hajtatás, amelyet a korai burgonya és a vetőburgonya termesztésekor alkalmazunk.

A hajtatás helyett javasolható a gumóhajtás megindítása (a pattintás), vagyis „pattanócsírák burgonyák” ültetése. A pattanó hajtások általában könnyen kialakulnak - tárolóhelyiségben vagy másutt - csak megfelelő hőmérsékletre és időre van szükség.

A pattanóhajtásos gumók egyébként, ha a hajtások a 0,5 cm-es nagyságot nem haladják meg, automata ültetőgépekkel is ültethetők.

Ültetés és az ültetési módok

Ültetési idő. Az ültetés idejét a termesztési cél és a talaj hőmérséklete határozza meg. Az ültetés akkor kezdhető meg, ha a talaj 10-12 cm-es mélységben tartósan eléri a 7-8 °C hőmérsékletet. Ez országrészenként eltérő időben következik be. Általában az a helyes, ha március vége és április közepe között elültetjük a burgonyát.

Az ültetés sorrendje szerint leghamarabb a hajtott primőr és a vetőburgonyát kell elültetni. De az étkezési burgonyák ültetésével sem szabad megkésni a nyári aszály és a beérés miatt.

Tenyészterület, sor- és növénytávolság. A burgonya termés mennyiségére és minőségére is nagy hatása van az optimális tenyészterület nagyságnak. A tenyészterület nagyságát - a terület-egységre jutó tőszámot és hajtásszámot - a termesztési cél, a fajták tenyészterület igénye, az éghajlat, a talajok tápanyagellátottsága és a vetőgumó nagysága határozza meg, de befolyással van rá az öntözés is.

Sortávolság. A burgonyát nagyjából 70-75 cm-es sortávolságra ültetjük. A háztáji gazdaságokban, rendszerint a művelési módoktól függően, 60-70 cm-es a sortávolság. Nagyüzemi termesztéskor az alkalmazott ültetőgépek sortávolságának megfelelően 75 cm-es sortávolságra ültetünk.

Állománysűrűség. Mivel a sortávolságot meghatározza a művelési mód, ezért az állománysűrűség - tőszám/ha - csak a tőtávolsággal szabályozható. A termesztési célnak megfelelő optimális tőszám kialakítása nagyon fontos, mert a gazdaságos nettó termés biztosításában - egyéb tényezők mellett - az állománysűrűségnek van a legnagyobb jelentősége.

Az étkezési burgonya termesztésekor - a gumónagyságtól és egyéb tényezőktől függően - 40-50 ezer gumó/ha ültetése javasolható, ahol a tenyészterület nagysága - fajtától függően - 0,20-0,25 m² körül alakul. (Ez átlagos hajtásszám alapján kb. 180-220 ezer hajtásnak felel meg 1 ha-on.)

Vetőburgonya termesztésekor - a közepes nagyságú gumók növelése céljából - a vetőgumó méretének megfelelően 40-60 ezer gumó ültetésére van szükség 1 ha-on.

A vetőgumó mennyisége.

Ültetési mód. A burgonya ültethető kézzel és géppel. Kézzel, kapa után jelenleg csak a családi gazdaságokban ültetik a burgonyát. Korábban a kapa utáni kézi ültetés mellett elterjedt az eke és a lyuggató utáni ültetés, valamint a barázdás ültetés is, ahol az előre elkészített barázdába kézzel ültették el a burgonyát.

Az ültetés üzemi módszere a gépi ültetés, amelynek kétféle módja - ill. ültetőgépe - van a gyakorlatban: az automata és a félautomata megoldás. Az áruburgonya különféle automata ültetőgépekkel, a hajtott vetőgumó csak félautomata ültetőgéppel ültethető.

Ültetési mélység. Nagyon fontos az ültetési mélység megválasztása, mert az optimális mélység hatással van a gumók számának alakulására is. Az ültetés mélységét különböző tényezők befolyásolják: a talajok kötöttsége, az ültetési és betakarításmód, valamint az ültetési idő.

Kézi ültetésnél: homokos talajon 10-12 cm, kötöttebb talajokon 6-8 cm a megfelelő ültetési mélység. Kora tavasszal sekélyebben ültethetünk, mint pl. nyári ültetéskor.

A nagyüzemi gépi ültetéskor a gépi betakaríthatóság érdekében sekélyen kell ültetni, de azonnal fel kell tölögetni a burgonyát. Lazább talajokon a talaj felszínétől 3-4 cm mélyre, a kötöttebb talajokon 1-2 cm-es mélység is elegendő.

A gépi ültetésnél a takarótárcsák forgatásával egyidejűleg kialakul az elsődleges bakhát, amely 8-12 cm mélyen takarja be a vetőgumót. Ültetés után minél előbb - lehetőleg a talaj kiszáradását megelőzően - kerüljön sor a másodlagos bakhát kialakítására, vagyis véglegesen fel kell tölögetni a burgonyát.

Növényápolás, vegyszeres gyomirtás és öntözés

A nagyüzemi burgonyatermesztéskor az ültetés utáni másodlagos bakhát kialakítással, a tölögetéssel, majd a vegyszeres gyomirtószerek kipermetezésével lényegében befejeződik a burgonya ápolása is.

Mechanikai ápolás. Mechanikai ápolásra rendszerint csak a családi gazdaságokban van szükség. A mechanikai ápolás: gyomirtásból, talajporhanyításból és tölögetésből áll.

A mechanikai gyomirtás munkái: a kelés utáni fogasolás, a sorközi művelés és a tövek körüli kézi kapálás. Ha jól és időben végezzük ezeket a munkákat, általában csak egyszer van rájuk szükség.

Tölögetés. A burgonyának nagyon fontos ápolómunkája a tölögetés, mert elősegíti a gumókötést és megakadályozza a burgonya szárának a szétterülését. A gyomok irtása miatt az a helyes, ha többször - kétszer, háromszor - és fokozatosan tölögetjük föl a burgonyát.

A tölögetést akkor célszerű elkezdni, amikor a növény a 10-15 cm-es magasságot elérte. A tölögetést egyébként a bimbózásig be kell fejezni, mert megindul a gumóképzés és a növényeknek zavartalan fejlődésre van szükségük. Gépi művelés esetén azonban kisüzemi keretek között is a nagyüzemi gyakorlatot kell szem előtt tartani, azaz a tölögetést be kell fejezni addig, amíg a gépek a növényzet károsítása nélkül járathatók a sorok között.

Vegyszeres gyomirtás. A nagyüzemi burgonyatermesztés technológiájában igen nagy jelentősége van a vegyszeres gyomirtásnak. A vegyszeres gyomirtás irányelvei: a gyomirtószerek és kombinációk megválasztása, stb. nagyon hasonlítanak a cukorrépánál és a kukoricánál leírt irányelvekre.

Öntözés. A burgonya öntözése nagyon gazdaságos, a korszerű nagyüzemi burgonyatermesztés alapvető feltételei között is nagy jelentősége van.

A öntözés olyan agrotechnikai módszer, amellyel hazánkban mérsékelni tudjuk a kedvezőtlen éghajlati adottságokat és az optimálishoz közelálló ökológiai feltételeket teremthetünk a burgonya számára.

A burgonya vízigénye a tenyészidő alatt változó, amely függ a növény fejlődési fázisától, az időjárástól és a talajok víztartalmától. Legnagyobb vízigény a virágzás és a gumóképzés idején van, de a gumók növekedésének is fontos feltétele a megfelelő talajnedvesség.

Különösen nagy a vízigénye a nagy termőképességű fajtáknak, és öntözni csak ezeket a fajtákat érdemes. A csapadékhiány pótlására, és nagy termések eléréséhez kb. 150-200 mm öntözővízre van szükség.

A burgonya általában a többszöri (4-5), kisebb vízmennyiségekkel (30-40 mm) végzett öntözést hálálja meg a legjobban és ez csak esőszerű öntözéssel valósítható meg. Ezért a burgonya részére ez a legmegfelelőbb öntözési mód.

A burgonya nem szereti a túlóntozást. Az öntözést a betakarítás előtt 3-4 héttel be kell azt fejezni, mert a késői öntözés rontja a gumók eltarthatóságát.

Betakarítás és tárolás

A burgonyatermesztés legnagyobb és sok figyelmet igénylő munkája a betakarítás és a tárolás. A betakarításhoz és tároláshoz - a gondos és hozzáértő munkán kívül - korszerű gépekre, gépsorokra és megfelelő tároló helyekre van szükség.

Betakarítás. A burgonya eltarthatósága az érés állapotától és a sérülések mértékétől is függ, ezért nagyon fontos a betakarítási idő helyes megválasztása és a gumók sérülés- és veszteségmentes felszedése; a gumósérülés mérséklése céljából a betakarítógépek helyes üzemeltetése.

A téli tárolásra kerülő burgonyát érett állapotban kell betakarítani. A burgonya akkor tekinthető érettnak, ha levélzete és szára elszárad és ha a megdörzsölt gumóról a héj nem válik le.

Vannak olyan burgonyafajták is, amelyeknek csak a levelei száradnak el, a szár még zöld marad, de a szár könnyen kihúzható a talajból, mert a gumók leválnak a sztolókról.

A burgonya betakarítási ideje a fajták tenyészidejétől és bizonyos mértékig az ültetési időtől is függ. A hazánkban termesztett burgonyafajták augusztus eleje és október közepe között, nagyjából szeptemberben érnek be. Lehetőleg száraz időben szedjük a burgonyát, mert a sáros burgonya nehezen szállítható és a betárolás előtt előtárolásra van szükség.

A burgonya betakarítása végezhető kézzel, különböző burgonyaszedőgépekkel és burgonyakombájnokkal. A kapával végzett kézi szedés nagyon lassú és költséges munka, ezért csak a háztáji és családi gazdaságokban alkalmazzák.

A gépi betakarítás előfeltétele a gyommentes tábla, a sekély ültetés és a burgonya szártalanítása. Szártalanítás nélkül a burgonya gépi betakarítása jó minőségben és veszteségmentesen nem valósítható meg. A gépi betakarításnál egyébként több a sérült gumó, mint a kézi betakarításnál.

A szártalanítás végezhető égetéssel, vegyszeres permetezéssel és szárzúzóval; rendszerint a két utóbbi kombinációjával érhető el a legjobb eredmény. A vegyszeres lombtalanítás szárzúzás nélkül is eredményes a kis lombozatú fajtáknál, de a nagyobb lombozatú fajták és a kigyomosodott táblák esetében csak szárzúzás után végezhető.

A burgonya gépi betakarításához korábban kisebb teljesítményű, egyszerűbb gépeket is használtunk. Ilyen volt a forgóvilla burgonyakiszedőgép (Kálló-3), amely után a kiforgatott burgonyát kézzel kellett összeszedni. A nagyüzemi technológiákban burgonya-felszedő, kocsira rakó félkombájnokokat és burgonyakombájnokokat használunk.

A burgonya-felszedő, kocsira rakó betakarítógép, a félkombájn csak a jól rostálható, lazább talajokon végez megfelelő munkát; a kötöttebb talajokon rögzösen és földesen takarítja be a burgonyát. A burgonyakombájnok már megfelelő munkát végeznek kötöttebb talajokon is, ezért a burgonyakombájnok elsősorban a kötöttebb talajokra valók.

Tárolás. A tárolás célja: a tárolás ideje (4-7 hónap) alatt a burgonya minőségének megóvása és a mennyiségi veszteségek (csírázás, rothadás, stb.) csökkentése. A jó tárolás előfeltétele, hogy egészséges, sérülésmentes gumók kerüljenek tárolásra. A sérült burgonya még parásodás után is nehezen tárolható, tárolhatósági ideje romlásmentesen felére, harmadára csökken az egészségeshez képest. További problémákat okoz a tárolási idő végén a csírázás megindulása, amely jelentősen csökkenti a betárolt burgonya értékét, felhasználhatóságát. A kémiai csírázásgátlószerek használata magas árak miatt hazánkban nem elterjedt gyakorlat, a nyugat-európai szabványok pedig használatukat kizárólag a chips gyártásra használt burgonya esetében engedélyezik. Biológiai, környezetbarát csírázásgátlókkal folynak kísérletek az USA-ban, Nyugat-Európában, de hazánkban is.

A burgonya tárolásra való előkészítése. A tárolásnak két szakasza lehetséges: a válogatatlan termés előtárolása és a válogatott és előosztályozott termés betárolása.

A betárolás is kétféle lehet: amikor csak a méreten aluli apró gumókat válogatjuk ki, és amikor méret nagyságra osztályozott burgonyát tárolunk be.

A válogatásra a veszteségmentes tárolás, osztályozásra pedig a gumók méret szerinti felhasználása miatt van szükség. Az előosztályozást és az osztályozást a termesztési célnak (áruburgonya és vetőgumó) és a felhasználásnak (étkezési és élelmiszeripari, stb.) megfelelően kell elvégezni.

A családi gazdaságokban általában előtárolásra kerül a burgonya, de a téli tárolás előtt még egyszer átválogatják a gumókat. A nagyüzemi tároláskor nincs mindig előtárolás; ha érett, jól beparásodott száraz és kevés földdel szennyezett a burgonya, előtárolás nélkül is betárolható. Ilyenkor a betárolás előtt válogatni és előosztályozni kell a burgonyát. (A manipulációs munkák korszerű gépekkel és gépsorokkal végezhetők.)

Ha a nagyüzemi tároláskor előtárolásra kerül a burgonya, csak a földet és a szármaradványokat kell leválasztani, a válogatás és az osztályozás a betárolás előtt történik. Az előtárolásra a szellőztetési tárolók is alkalmasak, ahol a tárolás első két szakasza - szárítás, parásítás - megfelel az előtárolásnak.

Előtárolásra főleg a vetőburgonya betárolása előtt van szükség. De a betakarítási és tárolási munkák torlódása miatt, a nedves, földes és vékonyhéjú, sérülékeny gumók miatt is szükség lehet az előtárolásra.

Tárolási módok. Az alkalmazott tárolási módok két csoportra oszthatók: a hagyományos - kisüzemekben alkalmazott - és a nagyüzemi tárolásra alkalmas tárolási módokra.

A hagyományos tárolás szerint: pincékben, vermekben és prizmákban tárolják a burgonyát. A prizmás tárolás volt a legelterjedtebb.

A nagyüzemi tárolásra alkalmas módszerek: a tárházi tárolás, a szellőztetett halmos és a szellőztetett nagyprizmás tárolás.

Tárházi tárolás. Ez a legkorszerűbb, jól gépesíthető tárolási mód, amely speciális, burgonya tárolás céljára épített tárolóházakban történik. A fontosabb tárolóház típusok a következők: nagyhalmos tárolók, bokszerű tárolók, konténeres tárolók és vegyes típusú tárolók.

A tárolóházak közül legkorszerűbbek a konténeres és a vegyes típusú tárolók; ez utóbbiak a többi tároló típus előnyeit egyesítik magukban.

Szellőztetett halmos tárolók. A szellőztetett nagyprizmák mellett a halmos tárolók is a kiegészítő vagy szükségtárolókhoz tartoznak.

A nagyüzemi tárolási módok között nálunk is legelterjedtebb a szellőztetési halmos tárolás. Ez a tárolási mód külön erre a célra épített épületekben - tárolóházakban - vagy meglévő épületekből (istállókból, stb.) és egyszerűbb megoldásokból kialakított szükség tárolókban is megvalósítható.

A tárolókat úgy kell kialakítani, hogy a tárolással kapcsolatos követelmények mellett a be- és kitárolás gépesíthető legyen.

A sikeres tárolás feltételei: a megfelelő tárolótér, ahol kb. 500 tonna burgonya helyezhető el; a burgonya halom ne legyen magasabb 4 m-nél; a szellőztető légszűrőnek megfelelően méretezettek és földbe süllyesztettek legyenek; betárolás előtt a burgonya előosztályozott legyen; a tárolás ideje alatt a halom és a szellőztető levegő hőmérséklete állandóan ellenőrizve legyen.

A tárolás lényegében három időszakra osztható. Első a szárítás időszaka, néhány nap, esetleg 1 hét. Második a beparásodás, a sérülések begyógyulásának időszaka; ehhez kb. 10-14 nap, magas páratartalom, oxigén és 12-18 °C hőmérséklet szükséges. Harmadik a fokozatos lehűtés (kb. 20-40 napig tart) és a végleges tárolás időszaka, amikor a burgonya hőmérsékletét szükséges ventilációval alacsony (3-5 °C) hőmérsékleten tartjuk. (A tárolási hőmérséklet a burgonya hasznosítási céljától is függ, pl. étkezési burgonyánál 4-6 °C, vetőburgonyánál 2-4 °C.)

Szellőztetett nagyprizmás tárolás. E tárolási mód lényege: szabadban kialakított, olyan nagyméretű (kb. 5 m széles, 2 m magas és 20-25 m hosszú) prizma, amely alatt hosszanti szellőztető berendezést építettek ki. A prizmát több rétegben szalmával, szalmabálával és fóliával takarják.

A tárolás időszakai, a szellőztetéssel és a tárolási hőmérséklettel kapcsolatos irányelvek mindenben azonosak a szellőztetett halmos tárolásnál leírtakkal.

A vetőburgonya termesztése

Az eredményes burgonyatermesztés alapvető feltétele az egészséges, nagy biológiai értékű vetőgumó, ezért a termelőüzemek részére biztosítani kell az évenkénti felújításhoz szükséges vetőburgonyát.

A vetőgumó biológiai értékét a szaporítási fokozat - szuperelit, elit, utántermesztett - illetve a „leromlás” mértéke határozza meg.

A burgonya leromlásán azt értjük, hogy a vegetatív úton szaporított burgonya termőképessége - a fajták rezisztenciájától és a környezeti feltételektől függően - fokozatosan csökken. A leromlás fogalma mellett a kiváltó tényezőket is komplexen kell értékelnünk, mert a burgonya leromlását az ökológiai tényezőkön kívül leginkább a vírusbetegségek okozzák.

Az ökológiai leromlást a kedvezőtlen környezeti - klimatikus és edafikus - tényezők az által okozzák, hogy nem elégítik ki a burgonya környezeti igényét. A vírusok által okozott leromlás viszont patológiai jelenség, amely a vegetatív szaporodáskor fellépő vírusfertőzések miatt következik be. A két tényező közül hazánkban a vírusos leromlás okozza a nagyobb kárt, amely nem csak jelentős termés csökkenést okoz, hanem a vetőgumó értékét is rontja.

A vírusos eredetű leromlást főleg a levélsodró vírusok okozzák, de jelentősek lehetnek az X, Y, A, M és az S vírusok okozta megbetegedések is.

A levéltetvek, mint vírus vektorok szerepe a burgonya vírusos leromlásában közismert. A perzisztens vírusokat, pl. a levélsodrás vírusát az őszibarack levéltetű (*Myzus persicae* Sulz.) és a sárga burgonya levéltetű (*Aphis nasturtii* Kalt.) terjeszti leggyakrabban. A fertőzés a levélen keresztül történik, majd a gumóba vándorolva a vetőgumó viszi át a vírust egyik évről a másikra.

A burgonya leromlás elleni védekezés alapvető irányelve az egészséges vetőgumó ültetés, ennek feltétele pedig a leromlás mentes vetőburgonya-termesztés. Itt az a fontos, hogy megakadályozzuk az egészséges burgonyatövek külső vírusforrásból történő fertőzését.

A vetőburgonya szántóföldi ellenőrzését és a vetőgumótételek fémzárolását az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet végzi (OMMI).

Az ökológiai feltételek és a vetésváltás

A vetőburgonya-termesztés feltételei és az agrotechnikai irányelvek közel azonosak az áruburgonyánál leírtakkal, ezért röviden csak az eltérésekkel és a speciális minőségjavító eljárások értékelésével foglalkozunk.

Ökológiai feltételek. A termőhely megválasztása nem csak a klimatikus tényezők miatt jelentős, hanem a vetőgumótáblák területi elhelyezése, a vírusfertőzés területi izolációja miatt is fontos.

Éghajlat és talajigény. Vetőburgonya-termesztésre a hűvösebb, csapadékosabb, széljárta területek a legalkalmasabbak; ha nem kielégítő a csapadék mennyiség és az eloszlás, öntözésre van szükség. Ezek szerint a klimatikus tényezők és az öntözési lehetőségek határozzák meg hazánkban azokat a területeket, ahol eredményesen termeszthető a vetőburgonya.

A talajok közül csak a semleges és gyengén savanyú, jó vízgazdálkodású lazább talajok: a homokos vályog és a vályogos homok, valamint a humuszban gazdag homok talajok alkalmasak a vetőgumó termesztésére.

Területi elhelyezés és vetésváltás. A területi izoláció miatt a vetőburgonyatáblák ne legyenek a házi kertek és az áruburgonya táblák közelében. Az izolációs távolság 200 m, de jobb, ha a szaporító táblák ennél nagyobb távolságra vannak.

A vetőburgonya részére is a kalászosok a legjobb elővetemények. Burgonya után tilos, de még pillangós takarmányok után se ültessünk vetőburgonyát.

A vetőburgonya-termesztési módszerek és azok agrotechnikai irányelvei.

A tavaszi ültetésű vetőburgonya termesztése. Az ismertetés során csak az áruburgonyától való eltérésekkel foglalkoztunk.

Trágyázás. Nagyon fontos, hogy a szükséges mennyiségű tápanyagokat megfelelő arányban biztosítsuk a vetőburgonya részére főleg a foszfor arányát kell növelni. Az NPK-arány 1:1,2-1,5:1,8-2 körül legyen. A részleteket illetően az áruburgonyánál leírtakból kell kiindulni.

Vetőgumó előkészítés. Az ültetéshez nagyon fontos a gondosan osztályozott, egyenletes nagyságú - a magasabb szaporítási fokozatba (szuperelit, elit) tartozó egészséges vetőgumó.

A vetőgumó előkészítéshez tartozó fontosabb módszerek: a méretszerinti osztályozás, hajtás eltávolítás, csávázás, hajtás vagy pattintás, esetleg hőkezelés és hajtásstimulálás.

Hajtatás és pattintás. Az előhajtatásnak az az előnye, hogy a burgonya tenyészideje lerövidül és a burgonyaszár a levéltetvek fertőző repülése előtt megsemmisíthető, mielőtt a vírusok a levélen és a száron keresztül a gumókat is megfertőznék.

Előhajtatásra főleg a leromlásra hajlamosabb fajták esetében volt, illetve van szükség. De a mozaik vírusokra rezisztens fajták hajtatásának is jelentősége van.

A hajtatásnak az előnyök mellett hátrányai is vannak; a hajtatással kapcsolatos többletköltségek, és az, hogy a hajtatott vetőgumó csak kézzel, vagy félautomata gépekkel ültethető. (A hajtatást egyébként ugyanúgy kell végezni, mint a korai burgonyatermesztésnél. Lásd Zöldségtermesztés.)

Ahol az előhajtatásra nincs mód, vagy a hajtatott burgonya ültetése nem oldható meg, ott alkalmazható a gumóhajtatás megindítása, a pattintás, csak arra kell vigyázni, hogy a pattanó „csírák” a 0,5 cm-es nagyságot ne haladják meg. A pattanó hajtással ültetett növények fejlődésében kb. 10-12 napos előny jelentkezik a pattintásban nem részesültekhez képest.

Ültetés. Az ültetési idő, mód, mélység, stb. lényegében azonos az áruburgonyánál leírtakkal. Az alkalmazott ültetőgépektől függ minden, aszerint, hogy hajtatott, vagy pattintott, vagy csak hajtatás nélküli vetőgumót ültetünk.

Az állománysűrűség nagyobb legyen, mint az áruburgonyánál, hogy a vetőgumó méretű gumók száma növekedjen. Irányelveként vehető, hogy a vetőburgonyánál m²-enként kb. 25-30, vagyis hektáronként kb. 250-300 ezer főhajtatás - szár - legyen. Ez a vetőgumó nagyságától függően 40-60 ezer tő/ha.

Az ápolás és az öntözés mindenben azonos az áruburgonyánál leírtakkal. De a vegyszeres gyomirtás jelentősége tovább fokozódik, mert a mechanikai ápolómunkák elmaradásával csökkenthető a nem perzisztens vírusok fertőzési lehetősége is.

A növényvédelem egyik fontos feladata, hogy a levéltetvek ellen közvetlenül is védekezni kell, a védekezést már a tárházakban és a hajtatókban is el lehet kezdeni. A magasabb fokú szaporulatoknál (törzselit, szuperelit) a burgonyabogár elleni védekezés megkezdésétől kezdve a tenyészidő végéig védekezni kell a levéltetvek ellen is.

Szelektálás. A vetőgumó szaporítás nagyon fontos munkafolyamata a negatív szelekció. A szelekciót többször is meg kell ismételni és akkor kell elkezdeni, amikor a növények a 15-20 cm-es nagyságot elérték.

A negatív szelekcióval kell eltávolítani az idegen és a beteg töveket: a csenevész, a levélsodró vírusos, a súlyos mozaikos Y vírusos és a baktériumos rothadásos töveket, valamint mindazokat a töveket, amelyek sárgulnak és a fejlődésben visszamaradtak.

Szelektáláskor az idegen és beteg töveket az anya- és az új kötésű gumókkal együtt kell kivágni és a szaporító tábláról eltávolítani. A szelekció vegyszeres permetezéssel is végezhető, de a gumókat akkor is el kell távolítani.

Betakarítás. A vetőgumót rendszerint korábban kell betakarítani, mint az áruburgonyát, ezért biológiailag még nem teljesen érett, vékony héjú, sérülékeny gumók kerülnek betakarításra.

Szártalanítás. A vetőburgonya szártalanításának többféle szerepe van. Az első itt is a gépi betakarítás biztosítása, a többi már speciális, csak a vetőburgonya szaporításánál van rá szükség.

A vetőburgonyát virológiai okokból - a levéltetvek fertőzésének megelőzése - és a gumóméret szabályozása miatt rendszerint már a biológiai érés előtt szártalanítani kell.

Szártalanítani csak akkor lehet a vetőburgonya táblákat, amikor a negatív szelekciót már elvégezték és a vírusokat terjesztő levéltetvek, kabócák rajzásának az ideje már megfelelő mennyiségű és biológiailag is eléggé érett gumók találhatók a tövek alatt. Tehát a szártalanítás idejét a gumók érettsége és a levéltetvek rajzása határozza meg.

A levéltetvek rajzása általában július elején szokott bekövetkezni. A rajzás idejét és az egyes fajták szártalanításának az idejét a Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomások figyelőszolgálatja jelzi, és a szártalanítás időpontját be kell tartani. A rajzás idejét egyébként sárgatálás módszerrel is meg lehet határozni.

A szártalanítás technológiája mindenben az áruburgonyánál leírtakkal. Azokon a táblákon korábban kell szártalanítani, amelyeken ezt a virológiai okok indokolják, vagy ahol a gumóméret szabályozása céljából kell elvégezni a szártalanítást.

A vetőburgonyát a szártalanítás után kb. 15-20 nap múlva - a gumók héjának a beparasodása után - lehet csak betakarítani.

A betakarítási munkák és a munkákkal kapcsolatos irányelvek lényegében mindenben azonosak az áruburgonyánál leírtakkal.

Tárolás. A vetőburgonya tárolásánál nagy jelentősége van az előtárolásnak. A tárolás egyébként ugyanúgy történik, mint az áruburgonya elő- és betárolása. De a vetőgumó tárolása fokozottabb gondot, hozzáértést igényel, mint az étkezési burgonyáé. A vetőgumók mérete kisebb és éretlenebbek a gumók, ezért az egyenletes és biztos átszellőztetésre nagyobb gondot kell fordítani, mint az étkezési burgonyánál.

A hagyományos tárolási módok közül a prizmás, a tárházi tárolások közül a konténeres, a szükségtárolók közül pedig a szellőztetett nagy prizmás tárolás javasolható a vetőburgonya tárolásához.

Ismeretes, hogy az Alföld déli részein, főleg a Szeged környéki homoktalajokon már évtizedek óta foglalkoztak a másodvetésű tarlóburgonya-termesztéssel.

A tarlóburgonyát a fővetésű növények lekerülése, vagyis az ültetési időtől függően étkezési vagy vetőburgonyaként hasznosították. Ha az őszi keveréktakarmányok után május végén, vagy június elején ültették el a tarlóburgonyát, a termés csak étkezési burgonyaként hasznosult.

Ha azonban a burgonyát az őszi gabonák feltört tarlójába ültették július elején, akkor a termés, mint vetőburgonya és foszlós héjú „fojtott” burgonya került hasznosításra. (Az éretlenül, nyirkos homok közt tárolt burgonya a fojtott burgonya.)

Mivel a tarlóburgonya agrotechnikai irányelvei sokban hasonlítanak a nyári ültetésű vetőburgonya-szaporítás keszthelyi módszeréhez, ezért részletesebben nem foglalkozunk vele.

A nyári ültetésű vetőburgonya-termesztés jelenlegi módszerét a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Burgonyanemesítési Osztályán dolgozták ki, az újabb magyar nemesítésű fajták szaporítására.

A nyári ültetésű vetőburgonya a szaporítás irányelveinek kidolgozásánál az volt a cél, hogy - a levéltetvek fejlődés- és rajzásbiológiája alapján - a nagyobb arányú vírusfertőzés a lehetőségekhez mérten elkerülhető legyen. Ezen kívül az ökológiai leromlást (előregedést) okozó kedvezőtlen nyári meleg időszakot is elkerülve a vetőgumó fiziológiai állapota is kedvezőbb legyen.

A nyári ültetésű vetőburgonya szaporításánál nagyon fontosak: a kedvező ökológiai feltételek és az öntözési lehetőség. A legjobb elővetemények itt is az őszi gabonák, amelyeknek a tarlójába zöldtrágyanövények (olajretek, stb.) is vethetők. A jó minőségű vetőágyat csak július elejére kell előkészíteni, ezért a magágykészítésig a talajt fekteugarként kell művelni.

A műtrágyázás irányelvei nagyobb részt azonosak a már leírtakkal. De, ha zöldtrágyázunk, akkor annyiban módosulhatnak, hogy a szükséges műtrágyák egy része a zöldtrágyanövények alá is adható.

A vetőgumó előkészítés lényegében azonos az előzőekben már leírtakkal. Különbségek, hogy a vetőgumót június második felében kell a hűtőtárolókból kitárolni; az ültetés előtt melegíteni kell és ha szükséges, pattintani is lehet.

Ültetés. Az ültetést úgy kell időzíteni, hogy a burgonya - ha lehet - csak a levéltetvek fertőzőrajzásának befejezése után, vagyis július 20-a után keljen ki, ezért az ültetési idő általában július 5-12 között van.

Az ültetési mód, stb. azonos az áruburgonyánál és a tavaszi ültetésű vetőburgonyánál leírtakkal. De a körülményektől függően az állománysűrűség valamivel kevesebb is lehet, mint a tavaszi ültetésű vetőburgonyánál.

Az öntözés, a növényápolás (vegyszeres gyomirtás) és a negatív szelekció, valamint a növényvédelem irányelvei azonosak a tavaszi ültetésű vetőburgonyánál leírtakkal. A talajfertőtlenítésnél nagyon fontos a felszívódó szerek használata, hogy a fiatal növényeken előforduló levéltetvek ellen is védelmet nyújtson.

Betakarítás. A betakarítás technológiai irányelvei azonosak a már leírtakkal. A szártalanítást a vetőgumó méret szabályozása érdekében szeptember végén el kell végezni és a gumókat átlagos évjáratban október 20-ig a talajban kell hagyni, hogy beparásodjanak.

A betakarítási munkák során, amennyire csak lehet, törekedni kell a kíméletes szedésre, mert a gumók parásodása ősszel nem olyan mértékű, mint nyáron.

Tárolás. A betárolás előtt itt nagyon fontos az előtárolás, hogy a gumók héja tovább keményedjen és minél kevesebb sérüléssel legyen manipulálható a vetőburgonya.

A tavaszi ültetésre kerülő vetőburgonya tárolására bármely jól bevált tárolási mód alkalmazható, de legmegfelelőbb itt is a konténeres tárolás.

A magasabb fokú szaporulatok, vagyis a következő évben is nyári ültetésre kerülő vetőburgonyák hosszú - 7,5 hónapos - tárolása megbízhatóan csak hűtőtárolókban valósítható meg, mert csak így biztosítható a tárolás egész idejére a +2 - +4°C közötti tárolási hőmérséklet. A tárolás egyébként úgy is végezhető, hogy csak márciusban helyezzük el a vetőburgonyát a kiürült almatárolókban, az őszi betárolás ilyenkor burgonyatárolókba történik.

Csicsóka

A csicsóka méltatlanul mellőzött növényünk, hiszen sok oldalú hasznosíthatósága és ellenállóképessége révén a mainál nagyobb szerepe lehetne, főként a teljesvertikumú farmgazdaságokban, de nagyüzemi viszonyok között is. Eredeti élőhelyén, Észak-Amerikában, az őslakosok burgonyához hasonlóan, gumóját fogyasztották. Európába francia közvetítéssel került be; máig itt van legnagyobb termőterülete Európában. Hazánkban Lippay János a Pisoni kert című munkájában már leírja kedvező tulajdonságait, talajjal szembeni közömbösségét, de a burgonyáról nem tesz említést, hiszen azt csak akkoriban kezdték Magyarországon megismerni, feltehetően német diákok révén. Később mégis a burgonya terjedt el, bár 1888-ban végzett összehasonlító vizsgálatok során megállapították, hogy különösen szélsőséges talajokon a csicsóka sokkal jobb termést hoz, mint a burgonya. Jelentős szerephez csupán a világháborúk éhínsége idején jutott, amikor csaknem egyedüli élelemforrássá vált. A háborúk után visszaszorult termesztése, csupán kisgazdaságokban foglalkoztak vele. A mellőzés oka minden bizonnyal az, hogy termesztése nem volt teljesen gépesíthető, különösen a kiszedés jelentett gondot. A talajban maradó gumókról kihajtva a szántóföldi kultúrák kellemetlen gyomjává válhat. A nemesítés révén ma már fajtákkal rendelkezünk, melyek termesztése zömében a burgonyatermesztés gépsorával megoldható.

Felhasználása sokrétű, hiszen a már említett emberi fogyasztáson kívül alkalmas gyógyszergyártási alapanyag (részben cukorbeteg diétájának is), használja az édesipar, szeszipar és ami a leggyakoribb felhasználása napjainkban: kiváló takarmány alapanyag. Hajtásai kaszálhatók, szénaként vagy silózva is alkalmas takarmánynak, de fő értékét gumója jelenti, mely értékes takarmány kérődző állat fajaink és a lovak számára egyaránt.

Azonos területen háromszor annyi hasznos zöldtömeggel és közel ötszörös mennyiségű fehérje hozammal számolhatunk, mint a burgonya esetében. Fruktóz tartalmánál fogva szirup készítésére használják, mert a fruktóz édesítő hatása a szacharóznak másfélszerese, azonos édesítő hatás 25%-kal kevesebb energia bevitelével érhető el, ami diétás felhasználását indokolja.

Rendszertani helye és biológiai jellemzése

A csicsóka (*Helianthus tuberosus* L.) a fészkes virágúak családjába (Asteraceae) tartozó évelő, dudvás szárú növény. A mi éghajlatunkon magot nem érlel, teljes hajtásrendszere minden évben megsemmisül, csupán gumója él tovább. Szaporítani is erről, vegetatív úton lehet. Akár 5-10 évig is helyén maradhat, de a burgonyához hasonlóan is termesztendő, „egy évesként”.

Gyökérzet. A gyökérzete a burgonyáénak megfelelő. Az elültetett gumó járulékos gyökérzetet fejleszt. A sztolók, majd gumók kialakulása csak 3 hónap vagy több után kezdődik meg. A kezdeti fejlődés során alacsony tápanyag ellátottsági szint és kevés nedvesség esetén a gyökérzet hamar a mélybe nyúlik és nagyobb területet hálóz be, mint kedvező környezeti feltételek esetén, ami képessé teszi a szélsőséges helyzetek elviselésére is. Száraz, homokos talajon mindig jellemző, hogy gyökere nagy mélységbe is lehatol. A burgonyához hasonlóan meghálálja a töltőgetést, de ezt nem alkalmazzák csak a vetőgumó előállítás során. A gumók formája alapján 4 típust különböztetünk meg: körte, tojásdad, orsó- és szabálytalan-alakú elágazó gumókat, de főképpen kötött talajon számtalan átmeneti forma is megtalálható.

Elhelyezkedésük a bokor alatt, azaz a sztólók hossza, típus és környezet függő. A gumókat csupán vékony periderma borítja, betakarításkor pedig nagyobb köldöksebet keletkezik, mint a burgonyán, ami eltarthatóságát rontja.

A héj színe fehér, pirosas, bronzszínű illetve ezek közti átmeneti lehet. Általában a színesek jobban eltarthatók, sima felszínűek, de kevesebbet teremnek, mint a fehér színűek.

Szár. Szára elfásodó, többé-kevésbé elágazó, melynek mértéke típustól és a környezeti tényezőktől függő. Szőrözöttsége miatt a szarvasmarha nem kedveli zöld állapotban, csak a fiatal növényi részeket. A szarat tagoló csomókból fejlődnek ki levelei. Szára felálló típusú, sűrű állomány alkot, magassága változó, 1-5 m is lehet.

Levélzet. A haragoszöld levelek egymással szemben helyezkednek el, de szórt és örvös levélállás is megfigyelhető. Fiatal korában magas fehérjetartalmánál fogva lényeges, hogy levél szárára aránya legalább 50:50 legyen, ha zöldhasznosítás a cél.

Virágzat. A napraforgóhoz hasonló fészekvirágzata azzal azonos felépítésű. Nálunk virágzása szeptember végén, október elején várható, ezért termést nem érlel. Mediterrán vidékeken, illetve növényházakban hazai viszonyok között is, sikeres magkötés esetén 7-8 g ezer kasztatömegű, apró napraforgóhoz hasonló, mozaikfoltos termést hoz.

Éghajlat és talaj igény, vetésváltás

Éghajlatigény. Hazai termesztését éghajlati tényezők nem korlátozzák, az ország egész területén sikeresen termeszthető, jó szárazság és fagyűrő. Gumója a talajban hagyva többnyire hótakaró nélkül is átvészeli. Friss hajtásai is jól tűrik a fagyokat, esetleges elfagyás esetén újjahajtanak. A késő őszi fagyok csak -5 °C alatt károsítanak, de az ekkor besilózott hajtásrendszer a húshasznú marhák számára hasznosítható.

Talajigény. Talaj iránt csaknem teljesen közömbös növény, de köves, erősen szikes talajokon csak tömegtakarmány céljára érdemes termeszteni. Laza homokon is kiválóan termeszthető, bár ekkor hosszú, mélyre nyúló sztólókat növeszt, ami a gépi betakarítást nehezíti. Ez azonban erózióvédő hatását nem befolyásolja (futóhomok!)

Vetésváltás. A hagyományos termesztésben extenzív viszonyok között irtásban, szabálytalan alakú táblákon, szegélyeken termesztették és vagy disznókkal tūratták, vagy vadföldként hasznosították. A vetésforgóba négyféleképpen kapcsolható be:

1. forgón kívül extenzíven (5-10 év)
2. forgón kívül intenzíven (3-5 év)
3. két évesként intenzíven forgóban
4. egy évesként intenzíven forgóban

Az első változat a hagyományos, ma ritkán, főként vadgazdálkodási egységekben és hobby kertekben fordul elő. Az intenzív változatban (2.) első évben gumótermesztés a cél, a továbbiakban zöldtakarmány. Minden évben talajerő utánpótlást és mechanikai művelést végzünk. Ha több évben célunk a gumótermesztés, töltőgető munkát is kell végeznünk tavaszonként. A harmadik változatban a vetőgumó költség csökkentése mellett megtarthatjuk a vetésforgó előnyeit is. Előveteménye istállótrágyázott kapás vagy csillagfűrt legyen, utána erőteljes növekedésű, kaszálható takarmányfélé, pl. szudánifűvet válasszunk. A csicsóka gyomosítóhatását az idejében alkalmazott vegyszeres gyomirtással gátolhatjuk meg. A negyedik változat főként a vetőgumó előállítás célját szolgálja. Ekkor előveteménye gabonaféle pl. zab

vagy őszi árpa, utóveteménye pedig valamilyen takarmánynövény: csillagfűrt, bükköny, vörös here stb. lehet.

Tápanyagellátás és trágyázás

A szervestrágyát nagy, 30 t/ha adagban meghálálja valamennyi termesztési módban, ami a talajállapot és istállótrágya beltartalom figyelembevételével intenzíven természetve kiegészíthető műtrágyával. Ilyen esetben tápanyagigénye 10 t gumóhozamra 30-40 kg N, 13 kg P és 75-80 kg K.

Talajelőkészítés

A csicsóka szereti a mélyen fellazított talajt de a nyers talajra nem érzékeny, így az őszi mélyszántáson kívül ha szükséges a mélyítő szántás is elvégezhető alá. A továbbiakban a burgonyánál szokásos talajelőkészítést lehet alkalmazni.

Ültetés

3-6 cm-es gumókat válasszunk, amit 75 cm-es sortávolságra és 50 cm-es tőtávolságra 5-8 cm mélyre a ültessük. Optimális ültetési idő március eleje - április közepe 26000 tő/ha sűrűségre. Szükség esetén a gumók felezhetők.

Ápolás

Legfontosabb ápolási munkája a sorköz kultivátorozás. Töltögetni nem szokták. Ritkításra csak túl sűrű állományban van szükség. Gyomirtásra a talajelőkészítés, vetés és általában egy kultivátorozás elegendő a sűrű állomány gyomelnyomó hatása miatt. Vegyszeres védekezést csak talajlakó kártevők ellen alkalmazzunk, ha azok nagyon felszaporodtak, bár számottevő kárt nem okoznak. Gondot okozhatnak élő kultúra esetén a pockok. Betegségei közül csak a polifág lisztharmat és peronoszpóra említésre méltó, de általában a károsítás mértéke nem indokolja a vegyszerezést. A vadkár (vaddisznó, szarvas) ellen csak a vetésterület helyes megválasztása illetve az okszerű vadgazdálkodás segíthet.

Betakarítás és tárolás

A gumótermesztésnél nagytömegű hajtás miatt a betakarítás első teendője a szárazítás, utána következik a gumó kiemelése a földből.

A gumók a burgonyabetakarító gépekkel szedhetők fel ezután. A betakarítás tavasszal is végezhető. Rossz talajon 10-15 t/ha, jó talajon 40-60 t/ha gumótermés érhető el.

Tömegtakarmánytermesztés. Ekkor a kedvező levéltömeget adó típusokat kell termesztetni ami 2-3 alkalommal lehet kaszálni 35% szárazanyag tartalommal. Ha csak kétszer kaszálunk, az első időpontja július a második szeptember szokott lenni. Betakarítható mennyisége 40-60 t/ha.

Kettős hasznosításra nem célszerű számítani, mert 70%-os gumóvesztést jelenthet. Háztáji viszonyok között kézi szedésre csak kis területen vállalkozzunk a terjedelmes gyökérzet és nagy gumótermés miatt (1,5 kg/tő).

Tárolás. A vékony héj (periderma) és a nagy köldökseb miatt minőségét nehezebb megőrizni mint a burgonyaét a tárolás során. Üzemi felhasználás esetén földes, így kevésbé sérült gumókat prizmában vékonyrétegben sikeresen lehet tárolni. Vermekben a burgonyagumóhoz hasonlóan 5 hónap alatt 3-10% veszteséggel tartható el.

Cukorrépa

A cukorrépa az egyik legfontosabb élelmiszeripari növényünk. Jelentőségét elsősorban az határozza meg, hogy a cukorrépából fontos népelelmezési termék készül: a cukor, amely az emberi táplálkozásban nélkülözhetetlen.

Jelentőségéhez tartozik még az is, hogy a szántóföldi növények közül a cukorrépával termelhető meg hektáronként a legtöbb energiaérték.

A cukorrépa azonban nemcsak fontos ipari növény, hanem melléktermékei révén jelentős a takarmánybázis biztosításában is. A cukorrépa üzemi mellékterméke a leveles répafej; értékes takarmány, amely önmagában is etethető, de kukoricaszárral együtt be is silózható.

A cukorgyári melléktermékek: a répaszelet és a melasz is értékes takarmányok, amelyekből karbamid hozzáadásával fehérjepótló takarmányokat állítanak elő. Ezek a készítmények is főleg a szarvasmarhák takarmányozásában jelentősek.

A cukorrépa az egyik legfiatalabb kultúrnövényünk. Az európai kultúra és az újkor növénye. Európai növény; nemesítését, termesztését és a répacukor gyártását csak a múlt század elején kezdték meg. Jelenleg már nemcsak Európában, hanem más földrészeken is termesztik.

A cukorrépa termesztése nagyrészt csak a mérsékelt égövön elterjedt, ezért a trópusokon a cukornád, a mérsékelt égövön pedig a cukorrépa a cukorgyártás alapanyaga. Jelenleg a világ cukortermesztéséből 36% a répacukor és 64% a nádcukor.

A nagyarányú területcsökkenés miatt a cukor szükséglet mind nagyobb részét kellett import útján kielégíteni, de ahhoz, hogy a helyzet megváltozzon, a vetésterület nagyobb legyen és több cukrot termelhessünk, különböző állami intézkedésekre és a cukorrépa termesztés korszerűsítésre volt szükség.

A változás már a hetvenes évek első felében elkezdődött. Létrejötték a cukorrépatermelési rendszerek és megkezdődött a termesztés korszerűsítése, a technológiai váltás. Ezek után ismét nőtt a vetésterület és a terület növekedés mellett emelkedtek a termésátlagok is.

A megtermelt cukorrépa-gyökér mennyisége sokkal több volt mint amennyit a hazai feldolgozó ipar felhasznált, ezért elsősorban a volt Jugoszláviába szállítottunk belőle és feldolgozott cukrot kaptunk vissza. A hazai gazdálkodási rendszer változása és a külföldi feldolgozás leállása miatt veszteségek érték az ágazatot. A tulajdonviszonyok rendeződésével várható a cukorrépa termés újbóli javulása.

Nagyon fontos még, hogy tovább növekedjen a melléktermékek betakarításának és hasznosításának az aránya is.

Származása, rendszertani helye és biológiai jellemzése

A Beta-répák és ezen belül a cukorrépa származására vonatkozóan a legáltalánosabb nézet az, hogy a kultúrrépák őse a Földközi-tenger partvidékén található Beta maritima L.

A Beta-répát emberi táplálékként és takarmányozásra már a középkorban is felhasználták, szántóföldi termesztése azonban csak a XVI-XVIII. században kezdett elterjedni.

A cukorrépa közvetlen őse az Achard által kiválasztott sziléziai fehérrépa. A répában lévő fehércukrot Marggraf fedezte fel 1747-ben, aki megállapította, hogy a répában lévő cukor azonos minőségű a nádból kinyerhető cukorral.

Rendszertan. A kultúrrépák a libatopfélék (*Chenopodiaceae*) családjába és a *Beta* nemzetségbe tartoznak. A *Beta* nemzetség legfontosabb faja a répa (*Beta vulgaris* L.).

Termesztett répáink, mint változatok a cukorrépa, a takarmányrépa, a cékla és a mangold, mind ehhez a fajhoz tartoznak.

Cukorrépa (*Beta vulgaris* L. var. *saccharifera* Alef.)

Takarmányrépa (*Beta vulgaris* L. var. *crassa* Alef.)

A *Beta*-répák, illetve a cukorrépa jellemző alap-kromoszómaszáma $n=9$. A diploid répanövénnyek testi sejtjeiben ennek a kétszerese $2n=18$, a tetraploid változatokban a négyszerese $4n=36$ található. A diploid és a tetraploid szülőpartnerek keresztezésével jönnek létre a nagy gazdasági értékű $3n=27$ kromoszómás triploid hibridek.

A cukorrépa nemesítők a tetraploid répákat colchicines kezeléssel állítják elő és ezek képezik a poliploid nemesítés alapját.

Biológiai jellemzés. A répa kétéves növény. Az első évben fejlődik ki a répagyökér vagy répatest, és csak a második évben fejleszt magszárat és termést.

A répa kezdeti fejlődése. A répa csírázásához $6-8^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletre van szükség. Először a gyököcske jelenik meg és lefelé hatol a talajba, majd a csíranövény indul fejlődésnek. A szikalatti szár (a hypocotyl) és a sziklevelek előbújnak a talajból, kikel a répa és néhány nap múlva a sziklevelekre merőlegesen megjelennek az első lomblevelek. Kelés után a répa karógyökere erőteljesen fejlődik és fokozatosan kialakul belőle a répatest.

Gyökérzete jellegzetes karógyökér, amelynek a két oldalán előtörő hajszálgyökerek sűrűn behálózzák a feltalajt. A répa, főleg a cukorrépa főgyökere - ha nem ütközik akadályba - 2-3 m mélyre is lehatol a talajba. (Ha a répagyökér kemény talajba ütközik, elágazik, „lábás vagy talpas” lesz a répa.)

A répatest nem más, mint a hajtás (szikalatti szár, vagy hypocotyl) és a karógyökér felső részének tartalék táplálóanyagokat tartalmazó módosulása. A répatest lefelé elvékonyodik, és valódi gyökérben folytatódik.

A répatesten három részt különböztetünk meg: a répa fejét, nyakát és gyökerét.

A répafej rövid szártagú tőszár. A fejen az első évben csak levelek nőnek, a második évben fejlődik ki a magszár. A répafej cukrot nem tartalmaz, ezért betakarításkor a cukorrépáról levágják.

A répanyak a szikalatti szárból alakul ki. Felső részét a legalsó levelek, alsó részét a gyökérbarázda határolja, ezért a nyakon sem levelek, sem gyökerek nincsenek. A kultúrrépák nyaki részének nagysága eltérő. A cukorrépáé kisebb, mint a takarmányrépáé. Ezért a különböző alakú takarmányrépák nyaki részükkel kinőnek a földből, a cukorrépa pedig „belenő” a földbe.

A gyökértest. Felső része a megvastagodott karógyökér, amely lefelé kúpszerűen elvékonyodik és „gyökérfarokban” végződik. A gyökértest két oldalán gyökérbarázda található, amelyből oldal- és hajszálgyökerek indulnak. A répatest alakja a cukorrépa-fajtáknál alig változik, de nagy változatosságot mutat a takarmányrépánál és a céklánál.

A répa keresztmetszetén kör alakú edénnyalábgűrűk váltakoznak a raktározó parenchima részekkel. Számuk cukorrépában 9-12, takarmányrépában 5-8.

A cukor elhelyezkedése a répatestben nem egyenletes, legtöbb van a répatest súlypontjában, legkevesebb a fejben és a farokban.

(A cukorrépatest átlagos összetétele: 76% víz, 24% szárazanyagtartalom, ebből 17% répacukor (szacharóz); az egyéb cukor, valamint a nem-cukor anyagok mennyisége kb. 7%.)

Levél. A termesztett répák és répafajták levélnagysága, színe és a levelek állása eltérő. Cukorrépa-fajtáink levelei sötét- vagy világoszöld színűek és szétterülők. A takarmányrépák levelei felállók, színük rendszerint a répatest színének megfelelően színezettek, vagy sárgászöldek. A szárlevelek kicsinyek és váltakozva helyezkednek el a száron.

A répa hajtásrendszere, a virágzat és a termés csak a második tenyészévben fejlődik ki. A magrépák szárbaindulásához megfelelő hő - alacsony hőmérséklet - és fényhatások szükségesek. A répa hosszúnappalos növény; rövidnappalos viszonyok között is szárbaindul, de nem virágzik. (Előfordul, hogy a répa már az első évben szárbaindul, felmagzik, de ez káros.)

Szár. A répának dudvás szára van. A répafejen a központi rügy állapotától függően egy vagy több magszár fejlődik, amelyek további hajtásokat hoznak.

Virágzat. A többmagvú répafajták virágai gomolyos füzérben helyezkednek el és kettős bogas virágzatot alkotnak.

Az örökletesen egymagvú fajták virágainak többsége egyedül áll, de a főhajtásokon kis számban 2-3 virágú gomolyok is találhatók.

A virágok hímnősek és a répa túlnyomóan idegentermékenyülő növény, de ritkán önmegporzás is előfordul. A kölcsönös megporzásnak különösen nagy jelentősége van a hibridrépák előállításában.

Termés. A répa termése fedéllel nyíló csalmatok. Alakja lapított és a termésüregben rendszerint egy mag található.

A mag apró és vesealakú, színe vörös, vagy sötétbarna. Az örökletesen egymagvú fajták magja nagyobb, mint a többmagvúaké.

A többmagvú répafajták összetett virágzatából gomolytermés alakul ki, amely 2-3, ritkábban 4-6 toktermésből áll és ennek megfelelő számú magot tartalmaz.

Az örökletesen egymagvú (monokarp) fajták egyedül álló virágaiból magányos termések képződnek egy-egy maggal.

A cukorrépa-típusok és a nemesítési irányelvek

A cukorrépa nemesítését Achard kezdte meg a XVIII. század végén a sziléziai fehérrépából. A nemesítési cél kezdetben a répa cukortartalmának és termőképességének fokozatos növelése. Ezen a téren a nemesítés szép eredményeket ért el, hiszen a kezdetben 6% cukrot tartalmazó répából sikerült a répa cukortartalmát 17-20%-ra növelni, és ezzel a cukorrépa méltó versenytársa lett a cukornádnak.

A nemesítés eredményeként a cukorrépának a répatest nagysága és cukortartalma alapján négy típusa alakult ki, és a cukorrépafajták a következő csoportok valamelyikébe sorolhatók:

- E (Ertragreich): bőtermő, viszonylag kis cukortartalmú, későn érő típus;

- N (Normál): közepes gyökértermés és közepes cukortartalom jellemzi az ide tartozó fajtákat;
- Z (Zuckerreich): nagyobb cukortartalmat és viszonylag kisebb gyökértermést biztosító fajtatípus;
- ZZ (Besonders Zuckerreich): nagyon nagy cukortartalmú, de kis gyökértermésű fajták.

A hazai cukorrépa fajtáink az N és a Z átmeneti típusaiba tartoznak.

A cukorrépa nemesítés az 1930-as években kezdődött hazánkban, és azóta sok értékes fajtát és nagy termőképességű poliploid és hibrid cukorrépát állítottunk elő.

Nagyon jelentős az örökletesen egymagvú cukorrépa fajták előállítása is, hiszen ezek nélkül a fajták nélkül lehetetlen lett volna megvalósítani a gépesített cukorrépatermesztést hazánkban.

A főbb nemesítési irányelvek a következők: olyan fajtákat kell előállítani, amelyek a termesztés és a cukoripar igényeit egyaránt kielégítik.

Ezek szerint örökletesen egymagvú, kiváló vetőmagértékű, bőtermő és jó alkalmazkodó képességű, cerkospora-rezisztens, gépi betakarításra alkalmas fajtákra van szükség.

Éghajlat és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A cukorrépa a mérsékelt égöv növénye, hosszúnappalos megvilágítást igényel. Ezért a cukorrépa termesztésére a mérsékelt meleg klíma felel meg a legjobban.

Hazánk éghajlata mindenütt alkalmas a cukorrépa termesztésére, de a kiegyenlítettebb éghajlatú, csapadékosabb országrészekben többet és - öntözés nélkül is - biztonságosabban terem a cukorrépa.

Az időjárási elemek közül a csapadék mennyisége és tenyészidő alatti megoszlása nagyon jelentős. A cukorrépa július közepétől augusztus végéig igényli a legtöbb csapadékot, ezért a bőséges nyári esők - és az öntözés - igen kedvezően hatnak a termés alakulására.

A hőmérséklet vonatkozásában áprilisban a meleg, májusban és augusztusban pedig az alacsonyabb hőmérséklet kedvez a cukorrépa termésmennyiségének.

Talajigény. A cukorrépa a talaj iránt is nagyon igényes növény. Termesztésére legalkalmasabbak a mélyrétegű, elegendő meszet tartalmazó, humuszban és tápanyagokban gazdag mezőszéki talajok. A mezőszéki talajok mellett alkalmasak még a jó minőségű csernozjom jellegű öntés- és réttalajok, valamint a barna erdőtalajok. Ezekre a talajokra jellemző, hogy humuszban gazdagok, morzsalékos szerkezetűek, mészállapotuk rendezett, mechanikai összetételük közép kötött és pH tartalmuk 6,5-7,3 között van.

A mészben szegény, savanyú, hideg, magas vízállású, erősen erodált, lejtős területek, valamint a szélsőséges talajok, a futóhomok és szikes talajok a cukorrépa termesztésére alkalmatlanok.

A cukorrépa a MÉM NAK szerinti osztályozásának megfelelően, csak az I-II-III. szántóföldi termőhelyi kategóriában termeszthető.

A cukorrépa nemcsak a talajokra, hanem a talajok kultúrallapotára is igényes. Ezért az évelő gyomokkal és más egynyári gyomnövényekkel erősen fertőzött talajok alkalmatlanok a cukorrépa termesztésére.

Vetésváltás, terület-megválasztás. A terület kijelölésénél fontos, hogy a táblák alakja, nagysága, fekvése összhangban legyen a speciális gépek teljesítményével és alkalmazhatóságuk feltételeivel. A táblák 50-60 ha-nál ne legyenek kisebbek és kerülni kell a lejtős területű táblákat.

A növényvédelmi szempontok miatt pedig ne kerüljön a cukorrépa az előző évi répafield szomszédságába. Fontos még az is, hogy a betakarított termés könnyebb elszállítása érdekében a cukorrépa táblákat - ha csak lehet - szilárd burkolatú utak mentén, vagy azok közelében jelöljük ki.

Növényi sorrend. A cukorrépát olyan vetésváltásban kell termesztetni, ahol a termesztési feltételek maximálisan biztosíthatók. A fontosabb feltételek a következők: korán lekerülő előveteményekre van szükség; az elővetemények feleljenek meg a növényvédelem követelményeinek és a gyomok elleni védekezés lehetőségeinek.

Mivel ezeket a feltételeket legnagyobbbrészt csak a gabonafélék biztosítják, ezért a hazai viszonyok között a cukorrépa leggyakoribb előveteményei az őszi kalászosok, főleg az őszi búza.

A helyes növényi sorrend összeállításánál arra is vigyázni kell, hogy a cukorrépa négy évnél korábban nem kerülhet ugyanarra a táblára.

A cukorrépa elég későn kerül le, ezért helyes, ha tavaszi növényeket vetünk a cukorrépa után. A cukorrépa legjobb utónövényei a tavaszi gabonák, a zab és a tavaszi árpa, főleg a sörárpa.

Tápanyagigény és trágyázás

A cukorrépa a legtápanyagigényesebb növények közé tartozik. Ezért az eredményes termesztésének fontos feltétele a tápanyagigényének megfelelő trágyázás.

Tápanyagigény. A cukorrépa tápanyagigényét a gyökértermés - és a hozzátartozó melléktermékek - tápanyagtartalma határozza meg.

A cukorrépa - MÉM NAK szerinti - fajlagos tápanyagigénye: 100 kg gyökértermés biztosításához 0,35 kg N, 0,15 kg P_2O_5 és 0,55 kg K_2O , vagyis 1,05 kg vegyes - NPK - hatóanyag szükséges, ahol a tápanyagok aránya 1:0,4:1,6 körül van.

Nitrogén. A cukorrépa fejlődéséhez szükséges makroelemek közül a nitrogén gyakorolja a legnagyobb hatást a gyökértermés mennyiségére és minőségére.

A nitrogén adagolására azonban vigyázni kell, mert ha a szükségesnél többet adunk, a felesleges N késlelteti az érést, csökkenti a répa cukortartalmát és kinyerhető cukor mennyiségét.

A cukorrépa legnagyobb N-igénye a tenyészidő elején van, később, a tenyészidő végefelé már kevés nitrogénre van szüksége. Az optimális N-adagok erre az időszakra rendszerint el is használódnak és a betakarítás előtti viszonylagos N-hiány nagyon jó hatással van a répa cukortartalmára.

Foszfor. A tápanyagok harmonikus értékesülésében fontos szerepe van a foszfornak is. A foszfor az érést gyorsítja, a szárazságtűrést fokozza, a répatest minőségét pedig javítja.

A cukorrépa a foszfort sokkal egyenletesebben veszi fel a tenyészidő alatt, mint a nitrogént.

Kálium. A cukorrépa káliumigényes növény. Ezért a kálium nagyon fontos tápeleme a cukorrépának. Az ismert élettani hatásán kívül a répa szárazságtűrését is fokozza, de a túlzott kálium-adagolás már káros, mert csökkenti a gyökértermést és növeli a répa hamutartalmát. A nagy hamutartalom pedig rontja a cukor kinyerhetőségét.

A mezoelemek jelentősége. Ismeretes, hogy a cukorrépa a mezoelemek közül főleg nátriumot, klórt, kalciumot és magnéziumot igényel.

A nátriumnak fontos élettani szerepe van, amely káliummal nem helyettesíthető, de a túlzott nátrium ellátottság már káros, mert növekszik a répa hamutartalma.

A klór is fontos tápanyaga a cukorrépának, főleg a levél- és gyökérképződésben van szerepe, de klór és nátrium trágyázásra ritkán van szükség, ha kálisóval trágyázunk.

A cukorrépa mészes, vagyis kalciumigényes növény. Ezért mészesegény talajokon meszezésre van szükség, ahol a kalcium nemcsak a termés mennyiségét növeli, hanem a répa minőségét is javítja. Túlzott mennyisége gátolja a foszfor felvételét és beépülését is, valamint klorózisos tüneteket okoz.

A cukorrépát a magnéziumigényes növények közé szokták sorolni. Ennek ellenére Mg-trágyázásra csak Mg-hiányos, főleg savanyú homoktalajokon van szükség.

A mikroelemek jelentősége. A mikroelemek közül nagyobb részt csak bórhiány szokott előfordulni, amely szívlevél rothadásban jelentkezik a cukorrépánál. A bórhiány csak bórtrágyázással vagy lombtrágyázással szüntethető meg.

Mangánhiány nálunk ritkán fordul elő, a rézhiány pedig csak láptalajokon jelentkezik. Pótlásukra szintén lombtrágyázás javasolható. A mikroelemek hiánya ellen köztudottan nagy jelentősége van az istállótrágyázásnak is.

Trágyázás. A cukorrépa tápanyag-ellátását az országosan elfogadott irányelvek szerint kell megvalósítani. A tápanyag-ellátás alapja a korszerű műtrágyázás, amelyet a MÉM NAK irányelveknek és a konkrét talajvizsgálati eredményeknek megfelelően kell végezni.

A műtrágyázás mellett nagy jelentősége van a cukorrépa szerves-trágyázásának is, mivel a mezo- és főleg a mikroelemek harmonikus visszapótlása legbiztosabban az istállótrágyázással érhető el.

Szerves-trágyázás. A szerves-trágyázás leggyakrabban alkalmazott módja az istállótrágyázás. A cukorrépa meghálálja az istállótrágyát, amely a fontos tápanyagok mellett kedvező hatással van a talajok fizikai tulajdonságaira is. Az istállótrágya mennyisége a termőhelytől, a talaj termékenységétől függően 30-40 t/ha körül legyen.

Az istállótrágyázást leghelyesebb a kalászos elővetemények után, nyáron végezni: a búza tarlóra kihordjuk az istállótrágyát és középmély (18-22 cm) szántással a talajba dolgozzuk. Ha elmarad a nyári istállótrágyázás, akkor vagy elhagyjuk a szerves-trágyázást, vagy legkésőbb szeptember közepéig, őszi szántással munkáljuk be az istállótrágyát.

Műtrágyázás. A cukorrépa tápanyagigényét, a szükséges tápanyagmennyiségeket és arányokat rendszerint műtrágyázással lehet megvalósítani.

A szükséges műtrágyák mennyisége mindenkor a várható, ill. tervezhető termésmennyiség, a termőhely és a talajok tápanyagellátottsága, valamint a cukorrépa fajlagos tápanyagigénye alapján határozható meg.

A cukorrépa fajlagos műtrágya-igénye a jó és közepes NPK-ellátottságú talajokon: 2,4-3,4 kg P₂O₅, 4,5-6,0 kg K₂O, amely 6,9-9,4 kg/t vegyes PK-hatóanyagoknak felel meg.

A cukorrépa fajlagos N-műtrágya-igényét hatóanyag kg/t termésre vonatkoztatva a MÉM NAK - a különböző tényezők módosító hatása miatt - nem határozta meg. Kiszámítása az N minimum vagy az EUF módszer alapján történhet.

A foszfor és a kálium műtrágyázás. A cukorrépa alá szükséges foszfor és kálium műtrágyák mennyisége: a tervezett terméshozam és a fajlagos P és K-műtrágya hatóanyag igények alapján meghatározható. De a véglegesen kijuttatásra kerülő műtrágyák mennyisége általában még módosul.

A főbb módosító tényezők: az elővetemények, az istállótrágyázás és az öntözés.

A nitrogén-műtrágyázás. Az optimális és a ténylegesen kiszórható N-műtrágya mennyiségek csak különböző tényezők. (talajkötöttség, öntözés, stb.), a cukorrépa fajlagos N-igénye és a talajok nitrogénszolgáltató-képessége alapján határozhatók meg.

A talajok N-szolgáltató-képessége pedig a talajminták nitrát (NO₃) nitrogén tartalmával jellemezhető. Ezért a területen őszi és tavasszal talajvizsgálatokat kell végezni, ahol a talajok felső 60 cm-es rétegének nitrát N-tartalmát kell megállapítani.

Az őszi és tavasszal kijuttatható N-műtrágya-hatóanyag mennyiségek meghatározása. A cukorrépa N-műtrágyázását megosztva: őszi és tavasszal kell elvégezni.

A cukorrépatermesztésre alkalmas talajokon a kiszórható N-műtrágya-hatóanyag mennyiségeket úgy kell meghatározni, hogy a tervezett gyökértermést (t/ha) őszi 3 kg/t, tavasszal pedig 2 kg/t fajlagos N-igénnyel kell megszorozni. Az így kapott N-hatóanyag mennyiségekből azonban le kell vonni a talajok felső 60 cm-es rétegének őszi és tavasszal mért N kg/ha-ban kapott nitrát - N - tartalmát. Ezért őszi és tavasszal is csak a különbségeknek megfelelő hatóanyagú N-műtrágya mennyiségeket kell kiszórni.

De a termesztési célnak és az optimális N-mennyiségeknek megfelelő N-műtrágyázás még így sem valósítható meg, mivel a talajkötöttség, az öntözés és a tőszám tovább módosítja a tavasszal kiszórható N-műtrágyák mennyiségét.

A talajkötöttség szerint, ha a talajok kötöttsége 40-nél kevesebb, akkor a kiszámított értékekhez még adni kell, de ha 40-nél nagyobb és öntözzük a cukorrépát, akkor csökkenteni kell a kiszámított értéket.

Ismeretes, hogy a N-igény nem vizsgálható a tőszámtól függetlenül, ezért az a helyes, ha a tavaszi N-műtrágya mennyiséget az elérhető és főleg a megvalósított tőszám alapján határozzuk meg. Ennek érdekében a tavaszi N-műtrágya egy részét nem szórjuk ki tavasszal vetés előtt, hanem visszatartjuk a tenyészidő alatt végezhető fejtrágyázásra.

De csak annyit és csak akkor szórjuk ki, ha a megvalósult tőszám ezt indokolja. Általában az a helyes, ha a tőszám ismeretében a talaj tavasszal mért nitrát-N-tartalma és a vetés előtt, valamint a tenyészidőben kiszórható N-műtrágyák együttes hatóanyag-mennyisége osztva a tőszámmal, növényenként 1,6-2 g N-hatóanyagnak felel meg. Öntözés esetén a kisebb értékek, öntözés nélkül pedig a nagyobb értékek a megfelelőek.

A tőszámok figyelembevétele a N-műtrágyaigény számítása során nagyon fontos, mert kis tőszám esetén olyan hatást érünk el, mint ha túl adagoltuk volna a nitrogént.

A műtrágyázás ideje és módja. A foszfor és a káliumtartalmú műtrágyák teljes mennyiségét nyár végén, ill. őszi kell kijuttatni és a talajba dolgozni. De ha indító (starter) műtrágyázást is végzünk, akkor az ehhez szükséges mennyiséget az összesből le kell vonni.

A nitrogén műtrágyák kijuttatása - mint az előzőekben már érintettük - megosztva történik őszen és tavasszal.

A tavaszi N-műtrágya egy része lehet starter és fejtrágya is. A fejtrágyázásnál vigyázni kell a kismennyiségű trágya egyenletes szórására és arra, hogy levélzáródás után már nem szabad fejtrágyázni, mert a késve adott N-fejtrágya csökkenti a répa cukortartalmát.

Indító műtrágyázás. A starter műtrágyák - a korszerű cukorrépa-vetőgépekkel - a vetéssel egy menetben is kijuttathatók. A műtrágya adagok 50-100 kg/ha körül legyenek. Indító trágyázásra összetett, vagy komplex műtrágyákat használunk.

Kalcium és magnézium trágyázás. Azokon a területeken, ahol Ca-hiány mutatkozik, indokolt a cukorgyári mészsizappal történő fenntartó mésztrágyázás. (A talaj Ca-igénye szerint 1,2-2,5 t/ha CaCO_3 -nak megfelelő mészsizap kiszórására van szükség.)

A magnéziummal közepesen ellátott talajokon magnézium tartalmú műtrágyák használatára van szükség. De ha ezeken a talajokon meszezésre is szükség van, akkor az a helyes, ha magnézium tartalmú meszező anyagokat használunk, pl. magnézit meszet vagy dolomit lisztet.

Amennyiben a magnézium ellátottság gyenge, akkor magnézium-szulfát vagy magnézium-klorid adagolásra van szükség.

Lombtrágyázás. A permetező trágyázásra korábban csak karbamidot, műtrágya keverékeket és bórsavas-keserűsőt használtak. Jelenleg a mikroelemeket is tartalmazó folyékony levéltrágyák és a bórtartalmú anyagok használata került előtérbe, 6 leveles kor után.

Talajelőkészítés

A cukorrépa eredményes termesztésének alapvető feltétele az 56%-os pórustérfogatú talaj, amelyet rendszerint csak megfelelő mélységű és jó minőségű talajmunkákkal lehet kialakítani.

A cukorrépa alá úgy kell előkészíteni a talajt, hogy az mélyen megmunkált, a vetőágy pedig kellően ülepedett legyen.

A talajművelési munkák a következő sorrendben végezhetők: tarlóhántás; alap-talajművelés forgatással és kombinált módszerekkel; az alap-talajművelés elmunkálása, a talajok lezárása és a vetőágykészítés.

Tarlóhántás. A tarlóhántást az elővetemények - az őszi kalászosok - betakarítása után azonnal el kell végezni. A tarlóhántás eszköze rendszerint tárcsa, a művelés mélysége 8-12 cm legyen. A tarlóhántást is azonnal le kell zárni, erre a célra legalkalmasabb eszköz a gyűrűshenger.

Alap-talajművelés. Az alap-talajművelés legelterjedtebb módja a szántás. Nyári vagy nyárvégi szántásra általában akkor van szükség, ha istállótrágyázunk. Az istállótrágyát - középmély szántással (18-22 cm) - augusztusban kell leszántani és szántás után a talajt azonnal le kell zárni.

Ha csak alapműtrágyákat juttatunk ki, a középmély talajművelés - talajápolás - tárcsázással is elvégezhető.

Az őszi talajművelés legfontosabb munkája az időben és megfelelő mélységben végzett őszi mélyszántás. Az őszi szántást célszerű szeptember végéig, október közepéig elvégezni, mert a talajfelszín elmunkálása később már nem végezhető el jó minőségben.

Az őszi mélyszántás mélysége - a talajok termőréteg vastagságától függően - 30-32 cm körül legyen. De ha 30 cm-nél mélyebb talajművelést akarunk elérni, vagy mélyítő művelésre van szükség, akkor a középmély lazításé vagy az altalajlazításé pedig 50-60 cm körül legyen.

Az őszi mélyszántást még az őszi folyamán célszerű elmunkálni, hogy tavasszal nagyobb felszínalakítás nélkül jó minőségű magágyat készíthessünk.

Vetőágy-készítés. A magágyat, ha csak lehet, kevés talajmunkával készítsük el. Az a helyes, ha a vegyszerbedolgozás és a vetőágykészítés egyetlen kombinátorozással megvalósítható. A kombinátorozás mélységét a vetésmélységhez kell igazítani, és ha gyomos a talaj, gyomirtó művelőtestekkel felszerelt kombinátort kell használni, ha szükséges, többször kell kombinátorozni.

Vetés

A cukorrépatermesztés legfontosabb műveletei közé tartozik a vetés. A vetés minősége nagyon jelentős, mert alapvetően meghatározza a répa kelését és fejlődését, a hektáronkénti növénysszámot és végső soron a termés mennyiségét és minőségét.

Vetőmag előkészítés. A cukorrépa vetőmag előkészítését, csávázását, osztályozását, drázsírozását a cukorgyárak mellett működő vetőmagüzemek végzik.

A vetőmagot a szerződéses termeltetésnek megfelelően a cukorgyárak bocsátják a termelőüzemek rendelkezésére. A cukorgyárak csak szabvány minőségű vetőmagot adhatnak.

Vetésidő. A vetés idejét legnagyobb mértékben a talaj hőmérséklete és a talajok állapota határozza meg. A vetés legmegfelelőbb időpontja akkor van, amikor a talaj hőmérséklete 5 cm mélységben eléri a 7-8 °C-t. Viszonyaink között ez évenként eltérő időpontban - a kitavaszkodástól függően - március közepe után várható, de legnagyobb mértékben csak március végén, vagy április elején szokott bekövetkezni.

Vetésmélység. A vetésmélység helyes megválasztása nagyon fontos, mert a mélyebben vetett répa nehezen és egyenlőtlenül kel. Jó minőségű vetőágy biztosítása esetén 3-4 cm mélyre kell vetni a cukorrépát.

Vetés módok. Ismeretes, hogy a vetésmódokat a vetőmagvak típusa és minősége határozza meg. Ezért a cukorrépa vetésnek - a vetőmagvak és a vetésmódok összefüggése szerint - a kivetendő vetőmagszám alapján a következő vetésmódjai alakultak ki:

- sűrű vagy hagyományos vetés (több magvú vetőmagvak vetésére alkalmas vetésmód gyakorlatilag nincs);
- lazított állományú vetés (mechanikailag vagy genetikailag egymagvúsított vetőmagvak vetésére alkalmazható vetésmód);
- lazított szemenkénti vetés és helyrevetés (örökletesen egymagvú vetőmagvak vetésére alkalmazható vetésmódok).

Mivel hazánkban már csak örökletesen egymagvú cukorrépa fajtákat termesztünk, ezért a továbbiakban csak a lazított szemenkénti vetésmódot és a helyrevetést ismertetjük.

A cukorrépát jelenleg 45 cm-es sortávolságra vetjük, mivel ez az a sortávolság, ahol az erőgépek kerekei még kár nélkül haladhatnak a sorok között. Egyébként a hazánkban alkalmazott betakarítógépek is szükségessé teszik, hogy a sortávolság egységesen 45 cm legyen.

A cukorrépa vetését korszerű, 12 soros speciális vetőgépekkel végezzük, amelyek közül egyes típusok műtrágyaszóró, talajfertőtlenítő-szóró és sorvegyszerező adapterekkel is fel vannak szerelve.

Lazított szemenkénti vetés. A termesztési technológiákban jelentős szerepe van a vetés fellazítás mértékének. A fellazítás mértéke több tényezőtől függ, és ezek közül legfontosabbak: a magágy minősége és a tőszám-beállításhoz szükséges munkaerő.

Ott, ahol jó minőségű a magágy és elegendő munkaerő van: 8, esetleg 10 cm-es távolságra is lehet vetni a vetőmagot.

A 8 cm gomolytávolságú vetéshez örökletesen egymagvú, legalább 85%-os csírázóképeségű, 85% feletti monogermítású, méretre osztályozott, drazsírozott vagy csupasz vetőmagra van szükség. (A javasolt vetőmagnorma 300 000 db mag/ha.)

De ha a felszínalakítás tavaszra maradt, vagy a magágy a vetés idejére kiszáradt, sűrűbbre kell vetni. Ilyenkor 5-6 cm gomoly, ill. magtávolságú vetésre van szükség, amely gyengébb csírázóképeségű vetőmaggal is elvégezhető. (A javasolt vetőmagnorma 500000 db mag/ha.)

Ezt a vetésmódot tőszám-beállítós termesztési módnak is nevezhetjük, mivel itt a kikelt növényállományból ritkítással kell kialakítani a szükséges növényszámot (90-95000 tő/ha). A cukorrépa vetőmag mennyiségét U egységben adják meg, ami 100.000 csírázó magot jelent. A vetéshez szükséges mennyiséget a termeltető azaz a cukorgyár adja a gazdaságnak, a vetőmag normában megadottaknak megfelelően. Vetéskor átlagosan 1,8-2,2 U egységet szokás számítani egy hektárra a termesztési feltételek szerint.

Helyrevetés. A cukorrépa helyrevetésére csak azok a gazdaságok vállalkozhatnak, amelyek a szükséges agrotechnikai feltételeket maximálisan tudják biztosítani. A helyrevetés 13-16 cm-es magtávolságú vetésnek felel meg.

A helyrevetéshez legalább 85%-os, vagy ez feletti csírázóképeségű és 90%-ot meghaladó monogermítású, örökletesen egymagvú, méretre osztályozott, drazsírozott vetőmagra van szükség.

A helyrevetésnél, mivel nincs felesleges növény, ezért a vetésnél csak annyi vetőmagot kell elvetni, amennyivel a szükséges növényállomány biztosítható. Az a helyes, ha arra törekszünk, hogy betakarításra lehetőleg 80000 - 90000 növény legyen egy hektáron. (A javasolt vetőmagmennyiség 180000 db mag/ha.)

Talajfertőtlenítés. A gyökér és gumós növények termesztését jelentősen befolyásolja a talajlakó kártevők kártétele, ezért termesztésük alapfeltétele, hogy agrotechnikai, biológiai és kémiai megoldásokkal a terület védettségéről gondoskodjunk. Azokra a területekre, ahol a talajlakó kártevők száma meghaladja a 10 db/m²-t, cukorrépát vetni nem szabad. Azokon a táblákon, ahol a fertőzöttség több mint 3-5 db/m², nem szabad helyre vetni, és ahol a 5-7 db/m²-t is meghaladja, ott lazított vetést sem szabad alkalmazni.

A védekezés általános irányelve az, hogy, ha a fertőzöttség kisebb, elég a sorkezelés, de ha nagyobb, akkor általános felületkezelésre van szükség.

Növényápolás, vegyszeres gyomirtás és öntözés

Az eredményes cukorrépatermesztés fontos feltétele a gyomok elleni védekezés, amely különböző agrotechnikai módszerekkel és vegyszeres gyomirtással valósítható meg. Mivel a gyomnövények elleni védelem nagyjából a kémiai gyomirtás módszereivel valósul meg,

ezért a mechanikai ápolómunkák száma, szerepe és jelentősége már erősen módosult, de kiegészítő szerepük jelenleg is fontos.

Mechanikai ápolás. Az esetenként szükséges és a fontosabb mechanikai ápolómunkák:

- a cserepesedett talajokon, a kelés elősegítése érdekében hengerezni kell;
- amennyiben a vegyszeres gyomirtás nem volt eredményes, vagy a talajok felszíne erősen tömődött, szükséges a sorközök kultivátorozása;
- sűrű vetés esetén szükség van az egyelésre, a lazított szemenkénti vetésnél pedig a tőszám - beállításra;
- nyár végén, a betakarítás előtt szükség van a nagyra nőtt gyomok eltávolítására is.

A mechanikai ápolás munkái közül részletesebben csak a kultivátorozással és a tőszám-beállítással foglalkozunk.

A cukorrépa ápolás hagyományos módja a gépi kultivátorozás, amelyre általában akkor van szükség, ha a gyomirtószerek hatása nem kielégítő, de öntözött viszonyok között is szükséges kultivátorozni, amikor a talaj felszíne erősen tömődött. A kultivátorozás a levélzáródásig - az időjárástól és a gyomosodástól függően - többször is elvégezhető. Helyes vetésváltás és a megfelelő talajelőkészítés révén a sorköz kultivátorozással egy vagy több vegyszeres védekezést elhagyható, ezért alkalmazása célszerű és gazdaságos. A záródott répa állomány később már jó gyomelnyomó, így csupán az esetleges tenyészidőszak végi gyomok ellen kell a későbbiekben postemergens kezelést alkalmazni az állomány szétnyílása után.

Általános irányelvnek az tekinthető, hogy a cukorrépát csak szükség szerint kell kultivátorozni, mert ha idő előtt megkapáljuk, a vegyszerfilmet megbontjuk és ezzel fokozott gyomosodást idézhetünk elő.

Tőszám-beállítás. A lazított, szemenkénti vetésnél ritkítással kell beállítani a répa tenyészterületét, a hektáronként szükséges tőszámot. A ritkítást akkor kell elkezdni, amikor a répának már 2-4 levele van.

A tőtávolság, vagyis a ritkítás mértéke mindig a vetéskori lazítástól és a kikelet növények számától függ; pl. másként alakítható, ha 8 cm, vagy ha 6 cm-es vetőmagtávolságra történt a vetés. De arra mindenkor törekedni kell, hogy az optimális tőszámot (90-95000 tő/ha), ha csak lehet, biztosítsuk.

A tőszám-beállítás hosszúnyelű kapákkal végezhető munka, ezért - az egyeléshez viszonyított - kézi munkaerő szükséglet lényegesen kisebb. (A jól végzett helyrevetésnél nincs szükség tőszám-beállításra.) Annak eldöntése, hogy melyik vetésmódot alkalmazzuk a gépesítettségű és a rendelkezésre álló kézimunkaerő árától függ. Választáskor mérlegelni kell a termés biztonság, várható termőnövényesség kérdését és a tábla területét is.

Vegyszeres gyomirtás. A cukorrépa eredményes gyomirtásának fontos feltétele a vegyszeres gyomirtás. A cukorrépa vegyszeres gyomirtása - a kukoricához hasonlóan - alap, preemergens és kiegészítő, postemergens kezelésekkkel valósítható meg.

A cukorrépa gyomirtásánál is az az általános gyakorlat, hogy az eredményesebb gyomirtóhatás érdekében mind az alap, mind az állomány kezeléseknél gyomirtószer kombinációkra van szükség.

A kombinációkban az egyes komponensek arányát mindig a területen előforduló gyomfajok összetételének megfelelően kell meghatároznunk. De még így is számolnunk kell azzal, hogy a jelenleg alkalmazható herbicidek az egész vegetáció idejére nem biztosítanak teljes gyommentességet.

Alapkezelések. Az alapkezeléseket a cukorrépa vetése előtt (presowing), vagy vetés után, kelés előtt (preemergens) kell elvégezni.

Állománykezelések. Állománykezelésre van szükség, ha az alapkezelések nem hozták meg a kívánt eredményt. A cukorrépa ilyen esetben május közepére, június elejére szokott elgyomosodni.

A kikelt gyomok irtására kontakt hatású gyomirtószerekre és kombinációkra van szükség. Az állománykezeléseket 23°C hőmérsékleten felül nem szabad végezni.

Magról kelő egyszikű gyomok elleni postemergens gyomirtószer, a hélazab ellen akkor használható, amikor a hélazab 2-4 leveles fejlődési stádiumban van.

Az állománykezelések végezhetők: teljes felületi permetezéssel, sávos permetezéssel és kétlépcsős, osztott permetezésekkel is.

Öntözés. A cukorrépa nagy vízigényű és öntözővizet jól hasznosító növény. A cukorrépa az öntözésre nagy termésekkel reagál, ezért a cukorrépa öntözése nagyon gazdaságos.

Az öntözést a cukorrépa vízigényének ismeretében kell elvégeznünk, ezért a vízigény kielégítéséhez ismerni kell a csapadékmennyiségen túl a talajban tárolt hasznos vízkészletet is. A túlóntözésre azonban vigyázni kell, mert a nagy vízigény mellett a répa a gyökérzóna levegőzöttségére is igényes.

A vízigény kielégítése évjáratonként és országrészenként eltérő öntözési rendet igényel. Különösen fontos az első öntözés időpontja, amelyet nem szabad túl korán kezdeni, de megkésni sem szabad vele, mert ha csak akkor kezdünk el öntözni, amikor már vízhiány van, akkor az öntözés termésmenővelő hatása is elmarad.

Általános irányelvnek tekinthető, hogy az öntözést július közepén kell megkezdeni és utána olyan gyakorisággal öntözzünk, hogy sohasem a vízhiányt pótoljuk, hanem a vízhiány bekövetkezését előzzük meg.

A cukorrépa legnagyobb vízigénye júliusban van, ezért a júliusban és augusztus első felében végzett öntözés termésmenővelő hatása igen jelentős. A késői öntözésre vigyázni kell, mert a késői öntözés csökkenti a répa cukortartalmát és elnyújtja a répa technikai érését is.

Az öntözővíz mennyisége: az egyszeri öntözések esetén 40-50 mm-nél ne legyen több, de ez is csak akkor felel meg a követelményeknek, ha egyenletes lesz az öntözővíz elosztása, és a talajszerkezete lehetővé teszi ekkora vízmennyiség gyors befogadását. Ellenkező esetben még optimálisan beállított szórófejek esetén is célszerűbb a csökkentett vízadagú öntözés rövidebb fordulójával, ami különösen akkor célszerű, ha szeptemberi betakarítást terveznek.

Betakarítás

A betakarítás kezdete mindig a cukorgyarak ütemtervétől függ. Ismeretes, hogy a cukorrépát az ipari, azaz a technikai érettségi állapotban kell betakarítani, mert ebben az érettségi fokozatban legnagyobb a répa cukortartalma. Ilyenkor a répa középső (szív) levelei még zöldek, csak az alsó levelek kezdenek leszáradni. Általában szeptember és október hónapokban takarítjuk be hazánkban a cukorrépát.

A cukorrépa betakarításakor kétféle terméket kapunk: a főterméket, a répagyökeret és betakarítási módtól függően melléktermékként a répagyökérről fejezéssel leválasztott leveles répafejet, amely jelentős takarmányértéket képvisel. Takarmányozásra csak akkor használható fel, ha földdel nem szennyeződik, fejezés után közvetlenül szállítójárműre kerül.

A cukorrépa betakarításánál a következő szempontokat kell kielégíteni: A cukorrépa betakarítását a cukorgyárral kötött átadás ütemének megfelelően kell végezni és lefejezve kell a répát betakarítani. (A fejezésre azért van szükség, mert a répafej megnehezíti a répa feldolgozását és rontja a cukor kinyerhetőségét.)

A cukorrépa kézi, és részben gépesített szedése nagyon nehéz és lassú munka, azért nagy jelentősége van a betakarítás teljes gépesítésének. A gépesített betakarításnak háromféle változata alakult ki a gyakorlatban.

Az egymenetes betakarítás. Hazai gyakorlatunkban csak az egysoros, egymenetes betakarítógépek fordulnak elő. Ezek a kombájnok a következő műveleteket végzik: a leveles répafejet levágják és rendre rakják, a lefejezett répát kiemelik, megtisztítják és tartályba rakják, majd a tartály tartalmát, ha megtelt, kiürítik. Hazánkban általánosan nem terjedtek el.

Az egysoros egymenetes kombájnok üzemelése csak kisebb területeken (50 ha alatt és a tábla szegélyeken) gazdaságos.

A hárommenetes, hatsoros betakarítás. A hatsoros, hárommenetes betakarítógépek a közepes nagyságú - 100-150 ha-os - területeken alkalmazhatók gazdaságosan.

Ezeknél a gépeknél a munkafolyamatokat három gépegység végzi három menetben. Az első menetben történik a répa fejezése, kocsira vagy rendre rakása, a másodikban a hat répasor kiszedése és rendrerakása, a harmadik menetben pedig a rendrerakott répa tisztítása és kocsira rakása.

A kétmenetes betakarítás. A kétmenetes önjáró betakarítógépek csak a nagyobb területek - 200-250 ha - betakarító gépei, mivel kisebb területeken ezek a gépek nem alkalmazhatók gazdaságosan. Ezeknek a betakarítógépeknek kétféle típusa terjedt el nálunk.

Az egyik típusnál az első gép a fejező gép, amely a fejezést és a répafej kocsira rakását végzi; a második pedig a kiszedő, rakodógép, amely a répa kiszedését, tisztítását és kocsira rakását végzi.

A másik típusnál az első menetben történik a répa fejezése, kiszedése és rendre rakása, majd a második menetben kerül sor a répa tisztítására és kocsira rakására. Ezek a gépek egyébként csak ott alkalmazhatók, ahol lemondanak a répafej hasznosításáról.

Takarmányrépa

A takarmányrépa, amely a lédús és tömegtakarmányokhoz sorolható, jelenleg már nem tartozik a fontos nagyüzemi takarmánynövények közé. Jelentősége inkább a kis gazdaságokban van. A takarmányrépát egyébként minden állatfaj szívesen fogyasztja, mégis inkább a szarvasmarhák, főleg a tejelő tehenek téli nedvdús takarmánya.

A takarmányrépa nem azért értékes takarmánynövény, mert tápanyagokban gazdag gyökértermése van, hanem azért, mert nagyon jó az étrendi hatása; takarmányrépával keverten a kevésbé ízletes takarmányok is megetethetők az állatokkal.

A korábbi években nagyobb volt a jelentősége, mint napjainkban, amikor az olcsóbban előállítható silókukorica nagymértékben csökkentette a takarmányrépa vetésterületét. Vetésterülete az utóbbi években 5-6 ezer ha körül ingadozik.

A takarmányrépa átlagtermése lényegesen nagyobb, mint a cukorrépáé, de 40-50 t/ha termésnél nagyobbra még sem érdemes törekedni, mert nagyon alacsony lesz a szárazanyagtartalma. A szárazanyagtartalom egyébként típusától, fajtától függően 8-16% között váltakozik.

Az alacsony szárazanyagtartalom miatt tápanyagokban, főleg nitrogénben gazdag talajokon (lápon) takarmányozási célra is helyesebb, ha cukorrépát vagy takarmány-cukorrépa fajtákat termesztünk.

A takarmányrépák csoportosítása és a minősített fajták

A takarmányrépa-fajtákat a répatest alakja és színe szerint lehet megkülönböztetni. A takarmányrépa-fajták alakja nagyon változatos. A jellemzőbb répaalakok a következők: takarmány-cukorrépa, henger, karó-gyökér, olajbogyó, gömb, stb. alak.

Színük is különböző. Leggyakoribb takarmányrépa-színek a következők: fehér, zöldesfehér, sárga és a vörös különböző árnyalatai.

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

Éghajlatigény. Éghajlatigénye lényegében azonos a cukorrépa éghajlatigényével, de a szárazságot nem bírja úgy, mint a cukorrépa.

Talajigény. Talajigénye is hasonló, de a mészre nem olyan igényes. A jó minőségű talajokon bőven terem, de lápra nem való. A földből erősen kiálló és a kisebb gyökerű fajták sekélyebb termőrétegű talajok is termesztetők.

Vetésváltás. A takarmányrépát ugyanúgy állíthatjuk be a növényi sorrendbe, mint a cukorrépát. De mivel sokat terem, ezért az a helyes, ha a takarmányrépát a felhasználás helyéhez közel termesztjük.

Tápanyagellátás és trágyázás

A trágyázása lényegében azonos a cukorrépáéval, csak a nitrogénnel való műtrágyázás tér el kis mértékben, mivel a nitrogéntartalmú vegyületek felhalmozódása a takarmányrépában nem káros. Ezért valamivel bővebben adhatunk alá nitrogén műtrágyákat, de a N-túladagolás itt is káros, mert csökkenti a répa szárazanyagtartalmát és rontja az eltarthatóságát.

Talajelőkészítés

Mindenben azonos a cukorrépánál leírtakkal.

Vetés

A vetés ideje, mélysége és sortávolsága is azonos a cukorrépáéval.

A vetőmagszükséglet itt is a vetésmódtól függ. Ha hagyományosan sűrűre vetjük, akkor 30-35 gomolyra van szükség folyóméterenként, ami kb. 17-24 kg/ha vetőmagnak felel meg.

Egyébként az örökletesen egymagvú fajták és jó minőségű vetőmagvak esetén a korszerű vetésmódok itt ugyanúgy alkalmazhatók, mint a cukorrépánál.

Ápolás

A takarmányrépa növényápolása abban tér el a cukorrépáétól, hogy ha egyelni kell - a répatest nagyságától függően - a növénytávolság 20-30 cm legyen.

Betakarítás és tárolás

A takarmányrépát általában október hónapban kell betakarítani. Erre az időre az alsó levelek már sárgulnak és száradni kezdenek. A takarmányrépa kiszedése sokkal könnyebb, mint a cukorrépáé, mivel a földből kiáll. A legtöbb takarmányrépa-fajta kézzel könnyen kihúzható, csak a mélyebben ülőknél (takarmány-cukorrépák) van szükség az előzetes lazításra. (A takarmányrépa betakarítása a földből való kiállás és a nagy nedvességtartalom miatt nehezen gépesíthető.)

A takarmányrépát nem kell fejelni, csak a leveleket kell lecsavarni. A kiszedett és leveleitől megtisztított répát kupacokba rakjuk. Betakarítás közben vigyázzunk, hogy minél kevesebb répa sérüljön meg, mert az ütődött, sérült répa könnyen megrothad. A felszedett répát óvni kell a fonnadástól is. Ezért a répakupacokat takarjuk le répalevéllal és minél hamarabb szállítsuk be a prizmázás helyére.

Tárolás. A takarmányrépát leggyakrabban prizmában tárolják. Prizmázás előtt válogassuk át és csak a sértetlen, egészséges répákat rakjuk prizmába. A prizma 1,5-2 m széles legyen és magassága se legyen több 1,5 m-nél. A hosszúsága a körülményektől függ, de 12-15 m-nél ne legyen hosszabb.

Hüvelyesek

A hüvelyeseket vagy pillangósokat, amelyek a hüvelyesek (Fabales=Leguminosae) rendjébe és a pillangósok (Fabaceae=Papilionaceae) családjába tartoznak, a termesztés célja és felhasználásuk alapján két csoportba soroljuk:

1. Hüvelyesek csoportja. Azok a növények tartoznak ebbe a csoportba, amelyeket nagyobb részt a magvaikért termesztünk: borsó, bab, szója, lencse, csillagfürt, lóbab, szegletes lednek, csicseri borsó, homoki bab, földi mogoró, stb.
2. Pillangós virágú szás takarmánynövények csoportja. A csoportba tartozó pillangósokat általában szás takarmánként, esetleg zöldtrágyázás céljára termesztjük: lucerna, vöröshere, baltacim, szarvaskerep, nyúlzapuka, somkóró, bíborhere, stb.

A jegyzet - a mezőgazdasági növények gyakorlati csoportosításának megfelelően - külön részben foglalkozik a hüvelyesekkel és a pillangós virágú szás takarmányokkal.

A hüvelyesek vetésterülete világviszonylatban és hazánkban sem nagy, de jelentőségük mégis számottevő, mert fehérjében gazdag magvaik fontos és értékes élelmiszerek és abraktakarmányok. Ezenkívül a hüvelyesek egyes fajai és fajtái értékes zöldtakarmány- és zöldtrágya növények is. De a talaj termékenységére gyakorolt hatásuk miatt is jelentősek, mert kiváló elővetemények.

A hüvelyesek közül részletesebben csak a lencsét, szóját, lóbabot és a csillagfürtöt ismerteti a jegyzet, mivel a zöldborsó és a zöldbab a zöldségtermesztés tananyagához tartozik. A kisebb jelentőségű, nagyon kis területen termesztett hüvelyeseket, mint a csicseri borsó, szegletes lednek, stb. nem tárgyaljuk.

Szója

A szója sokoldalúan hasznosítható hüvelyes növény. A hüvelyesek közül az egyik legértékesebb növényünk, amely a nagy biológiai értékű beltartalma miatt emberi táplálkozásra és állati takarmányozásra, valamint széles körű ipari feldolgozásra egyaránt alkalmas.

A szójajamag 36-42% fehérjét és 18-22% olajat, valamint különböző vitaminokat (A, B, E, K, stb.) és biológiailag aktív vegyületeket is tartalmaz.

A fehérjék közül legnagyobb mennyiségben az albuminok (5-7%) és a globulinok (60-70%) találhatók a szójában.

A szójafehérje aminosav összetétele alapján biológiailag majdnem teljesértékű fehérjének tekinthető, mivel a legfontosabb aminosavak (triptofan, lizin, cistin, leucin, stb.) megtalálhatók benne.

A szójaolaj - amelynek igen sokféle felhasználási lehetősége van, pl. kitűnő minőségű étolaj - a félig száradó olajok csoportjába tartozik.

A többi hüvelyes növényhez hasonlóan nem csak a szójajamag, hanem az egész növény gazdag fehérjében. Ezért a szója szálas- és tömegtakarmányozás céljára is termesztendő. Mint szálas- és tömegtakarmányt rendszerint más növényekkel társítva termesztik (szójás csalamádé, szójás silókukorica, stb.).

A szója őshazája Délkelet-Ázsia. Kína déli részén és Mandzsuriában már több mint 4 ezer éve termesztik. Innen terjedt el Ázsia és a világ más részeibe. Európában csak a XVIII. században kezdett meghonosodni.

A hazai hasznosítás még később kezdődött, csak a múlt század végén indultak el a kísérletek, de rendszeres termesztésre csak 1935-ben került sor. Jelenleg is sok szóját termesztnek Kínában, de a világ legnagyobb szójatermesztő országa ma már az USA, ahol évente mintegy 20-24 millió ha-on termesztik.

A szója vetésterülete növekvő tendenciát mutat az utóbbi években, és 40-45 millió ha körül van világviszonylatban. A termőterület növekedését egyébként a szója széles körű felhasználhatósága indokolja.

Emberi táplálkozásra legnagyobbbrészt Kínában, Japánban és Óceániában használják. De az utóbbi években világszerte, így Európában is növekszik a szója közvetlen emberi táplálkozás céljára való felhasználása. Elterjedőben van a szójával dúsított - szója adalékú - élelmiszerek (szójás kenyér, édességek, húskészítmények, margarin, stb.) előállítása.

Az élelmiszeriparon kívül felhasználja még a szóját a festékipar, a műanyaggyártás és a gyógyszeripar is.

De a szójatermesztés legnagyobb jelentősége mégis az, hogy az olaj kinyerése után visszamaradó szójadara az állattartásban és hizlalásban nélkülözhetetlen fehérjetakarmány.

A szója takarmányértékénél fogva nagyon értékes növény és nélküle ma már elképzelhetetlen a modern állattenyésztés. Az iparszerű hús- és tojástermelésben pedig a korszerű takarmányozás egyik elengedhetetlen feltétele az extrahált szójadara megfelelő mértékű felhasználása.

Ezek alapján megállapítható, hogy a hazai szójatermesztés jelentősége a felhasználás és takarmányfőhője szempontjából igen nagy; amelyet még az is befolyásol, hogy állattenyésztésünk - fajösszetétel (sertés és baromfi) és technológia tekintetében is - szójacentrikus.

Mindezek ellenére szójatermesztésünk helyzetét, a termesztés lehetőségeit napjainkban is eltérően ítélik meg.

Régóta folyik a vita arról, hogy milyen mértékben lehet és érdemes hazánkban szóját termeszteni. Eltérő és két csoportba sorolható vélemények alakultak ki. Az egyik vélemény az, hogy a kialakult vetésterületet nem kell tovább növelni, helyette a viszonyaink között sikerrel termeszthető gabonafélék (búza, kukorica) bővülő exportjával kell megteremteni a szójaimport devizafedezetét.

A másik vélemény szerint reális lehetőség és szükség van a vetésterület olyan mérvű emelésére, hogy a főbb növénykultúrák területében érezhető változások ne következzenek be.

Rendszertan és biológiai jellemzés

A szója (*Glycine soja* (L.) Sieb. et Zucc) a *Glycine* nemzetségbe tartozik. A szója morfológiailag a babhoz hasonló egynyári, dudvás szárú növény.

Gyökérzete 1,3-2 m mélyre hatoló karógyökér, dús gyökérágakkal, melyek a felső 20-30 cm-es rétegben 30-40 cm szélességben hálózák be a talajt.

Szára a bokorbabéhoz hasonló, de annál merevebb. Fajtától függően 20-150 cm magasra nő. Szára az alsó harmadban erősen elágazik.

Levelei hármasan összetettek. A levélké alakja igen változatos: rendszerint megnyúltabb vagy zömökebb tojásdad alakúak. (A bab leveleihez hasonlóak.) A levelek és a szár, vagyis az egész növény erősen szőrözött. Éréskor a levelek - fajták szerint - lehullanak, vagy a száron maradnak.

Virágzata fajtánként változó, lazább vagy tömöttebb fürtvirágzat, 3-10 virággal. A virágok színe lila, rózsaszín, fehér, vagy ezek kombinációja. A szója öntermékenyülő növény.

Termése kard vagy sarló alakú hüvely. A hüvelyekben 2-4 mag fejlődik. A hüvelyek csüngők és erősen szőrözöttek. Színük éréskor sárga vagy barna. A köztermesztésben lévő fajták ezermagtömege 140-200 g körül van.

Magja lapítottan gömbölyded alakú (hasonlít a babhoz). A mag nagyságától függően van: apró, középnagy és nagymagvú szója. Ezermagtömege 75-500 g között változik. Színe a fajtára jellemzően változó: sárga, citromsárga, zöld és barna, fekete, barnás-zöld, szürkés, stb.

Fajtamegválasztás. A gyakorlat a szójafajtákat 5 érési csoportba sorolja: igen korai 00; korai 0; közepes I; késői II; igen késői III. fajták. (Hazánk szélsőséges időjárása miatt az ország egész területére viszonyítva - ez a besorolás csak viszonylagosnak tekinthető.)

Magtermesztésre hazánkban csak a rövidebb tenyészidejű - általában szeptemberben beérő - korai és közepes érésű fajták alkalmasak. A későbbben érő (II.) fajták csak a déli országrészekben termeszthetők eredményesen.

Éghajlat és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A szója az éghajlatra - a hőmérsékletre és a csapadékra - nagyon igényes növény. Melegigényes, de a tavaszi fagyokra nem olyan érzékeny, mint a bab. Nyáron szereti az egyenletes meleget, virágzáskor és magkötéskor pedig csapadékot és páradús levegőt igényel.

A hazánkban termesztendő fajták közül a korábban érők 2200-2500°C hőösszeget, a későbben érők pedig 2600-2700°C hőösszeget igényelnek. Átlagos időjárású évjáratok esetén ezek a hőösszegek adóttak, ezért a termesztett fajták a termőtájtól függően szeptember közepére, végére beérnek.

A másik fontos időjárási tényező a kellő mennyiségű csapadék és a csapadékkal összefüggő páratartalom. Hazánkban a csapadék mennyisége általában elég a szójatermesztéshez, de az eloszlása és a levegő párszegénysége már akadályozza az eredményes termesztést. Ezért nagy jelentősége van hazánkban a szója öntözésének. Egyébként öntözés nélkül is termesztendő, mivel a szója nagyon jól hasznosítja a talajok víztartalékait. De öntözéssel még biztonságosabbá tehető, sőt az ország egyes részein csak öntözéssel termesztendő a szója hazánkban.

Az eredményes termesztés nagy mértékben a virágzáskor és a hüvelykötés idején hullott csapadéktól vagy öntözéstől függ. A szója átlagosan 300-350 mm csapadékot igényel a tenyészidőben; és nagy termésre akkor van lehetőség, ha a júniusi, júliusi és augusztus első felének csapadék mennyisége egyenletes eloszlásban 160-180 mm felett van.

Területi elhelyezése. A szója meleg- és páraigényéből következik, hogy elsősorban hazánk délibb és nyugatibb tájain - a Dunántúl nyugati és délkeleti részein - valamint a párás folyóvölgyekben termesztendő sikeresen. Az ország többi részein - így a Tiszántúl keleti felén - már csak öntözéssel termesztendő. A Duna-Tisza köze, Észak-Magyarország és Tiszántúl egyes részei viszont már alkalmatlanok a szója termesztésére.

Talajigény. A szója a talajtípus iránt - ha a kultúrállapot megfelelő - kevésbé igényes. Még a talaj kémhatása iránt sem érzékeny. Jól díszlik a gyengén savanyú (5-6 pH), a közömbös és a gyengén lúgos (8 pH) talajokon is. De mindezek ellenére biztos és nagy termést csak jó talajokon várhatunk a szójától. Ezért üde fekvésű, mélyrétegű, jó vízgazdálkodású, tápanyagokban gazdag közép-kötött vályogtalajokon érdemes termesztetni. Terméketlen, homokos talajokra nem való, és a hideg, mélyfekvésű agyag és szikes talajokon sem termesztendő.

Helye a növényi sorrendben. A szója az elővetemények iránt sem igényes. Rendszerint kalászosok után kerül, de trágyázott kapások - a szója és a napraforgó kivételével - és más növények után is vethető.

A szója elővetemény értéke sem olyan rossz, mint amilyennek korábban tartották. Ezért a korai fajták után még őszi kalászosot is vethetünk. De ha később érő fajtákat termesztünk, helyesebb tavaszi kalászosot vetni a szója után.

Tápanyagellátás és trágyázás

A szója a hüvelyesek közül a legtápanyag-igényesebb növényünk. Ezért szükséges, hogy a tenyészidő folyamán - különösen a virágzás és hüvelyképzés idején - a tápanyagok megfelelő mennyiségben és arányban álljanak a növények rendelkezésére.

A szója fajlagos tápanyagigénye 100 kg termésre vonatkoztatva: 6,2 kg N, 3,7 kg P₂O₅, 5,1 kg K₂O, vagyis 15 kg vegyes - N, P, K - hatóanyag. A MÉM NAK-szerinti fajlagos műtrágya-igény, hatóanyag kg/t - közepes és jó tápanyagellátottságú talajokon -: 49-68 kg N, 40-54 kg P és 40-54 kg K.

Természetes, hogy a konkrét műtrágyázás során - a többi növényekhez, főleg a hüvelyesek trágyázásához hasonlóan - ezek a tápanyagmennyiségek is módosulnak. Nagyon sok helyen 10 kg körüli vegyes műtrágya-hatóanyaggal állítanak elő 100 kg termést.

Nitrogénműtrágyázás. A szója viszonylag kevés nitrogént igényel, mivel szükségletének kb. 40%-át a légköri N megkötésével fedezi.

Egyébként a szója N-trágyázását több tényező is módosítja, pl. a vetőmag baktériumos oltása, és az, hogy a területen termesztettek-e már szóját, vagy csak most kezdődött el.

Bárhogy van is, az biztos, hogy a szója kezdeti fejlődésének elősegítéséhez szükséges a N-műtrágya mennyiségének 40-60%-át, kb. 40-50 kg/ha N-hatóanyagot starterként a talajba dolgozni.

A nitrogén műtrágyázással a szójánál is vigyázni kell, mert a túlzott adagolás erős gyomosodást, késői érést vagy megdőlést okozhat.

Foszfor- és káliumműtrágyázás. A szója foszfor és káliumigénye elég nagy. Ezért nagy jelentősége van a szója igényére és a körülményekre - talajtápanyag-ellátottság - alapozott foszfor és kálium műtrágyázásnak. A foszfort és a káliumot teljes mennyiségben összettel kell kijuttatni és szántással a talajba keverni.

Talaj-előkészítés

Mind az őszi, mind a tavaszi talajelőkészítő munkák azonosak a többi tavaszi vetésű növényekével, főleg a hüvelyesek talajelőkészítésével.

Vetés

A vetéshez nemcsak jó minőségű vetőmagra van szükség, hanem a vetőmagot elő is kell készíteni. A vetőmag-előkészítés két fontos elemből áll: csávázásból és oltásból.

Csávázás. Csávázáshoz Fuzárium és palántadőlés (Pythium és Rhizoctomia) ellen csak rhizobiumbaktériumokat kímélő szerek használhatók.

Oltás. A szója oltását csávázás után kell végezni és ugyanúgy kell a vetőmagra juttatni, mintha újból csáváznánk (nedvesített porcsávázás).

Vetésidő. A szója csírázásához legalább 6-8°C talajhőmérséklet kell, ezért a szóját nem szabad korán vetni. Az optimális vetésidő április közepén van, de a gyors és egyenletes kelés érdekében április közepén van, de a gyors és egyenletes kelés érdekében április második felében is vethető.

Vetés mód. A szóját 50 cm-es sortávolságra kell vetni.

Vetés mélység. A vetés mélység - a talaj kötöttségétől és nedvességtartalmától függően - 3-6 cm legyen.

Vetőmagmennyiség. A szükséges vetőmagmennyiség az alkalmazott vetésmódtól, a fajtához igazított növény számtól és a vetőmagvak korábban érő, kisebb testű fajtákat sűrűbbre, a később érő - vegetatívabb típusú - fajtákat pedig ritkábbra kell vetni.

Így a javasolt hektáronkénti csíraszám 550-700 ezer között változik. (Átlagos ezermagtömegű vetőmagvak esetén ez 50-120 kg/ha vetőmagnak felel meg.)

Ápolás és vegyszeres gyomirtás

Magágykészítéskor akkor van szükség talajfertőtlenítésre, ha a felvételezéskor négyzetméterenként 3 db. drótféreg és pajor található. A talajfertőtlenítőt a talajba 5-8 cm-re kell a vetés előtt bedolgozni. A szója növényápolása kémiai és mechanikai gyomirtásból áll. A vegyszeres gyomirtás mellett mechanikai gyomirtásra is szükség van egyes évjáratokban. Így a szóját a tenyészidő folyamán esetleg egyszer vagy kétszer géppel is meg kell kapálni (kultivátorozás). A kultivátorozás ne töltsön talajt a növényre, mert a betakarítási veszteséget növeli.

Vegyszeres gyomirtás. Vetés előtt és után is lehet szükség gyomirtó kezelésére. Jelentős termést csökkentő és betakarítási veszteség okozó gyomnövényei a muharfajok, a kakaslábfü, a disznóparéj és libatöfélék.

Előfordul, hogy a vetés és kelés előtt alkalmazott vegyszerek ellenére is gyomosodik a szója. Ilyenkor posztemergens kezelésre, vagy mechanikai gyomirtásra van szükség.

A szója betegségei közül vírusos rügyszáradás és a szója-sárgamozaik a legjelentősebb. Ellenük agrotechnikai módszerekkel védekezhetünk, így a négyéves váltás megtartásával és egészséges, magas szaporulati fokú vetőmag használatával. Baktériumos eredetű betegségek közül a levélfoltosság a baktériumos fekély vagy hólyagos levélfoltosság a jelentősebb.

Gombás betegségek a fuzáriumos hervadás, a fehérpenészes szárrothadás és a szója-peronoszpóra. Kártevők a bagolylepkék, a bogáncspille, az akácmoly, a rétimoly, az atkák és a levéltetvek, nemcsak károsítók, hanem betegségterjesztők is.

Öntözés. A szója az öntözést nagyon meghálálja. Általában 2-3 öntözésre van szükség, és általános irányelvként egy-egy öntözés vízmennyisége a talajállapottól függően 40-60 mm legyen. Az öntözés időszaka június közepétől augusztus közepéig tart (virágzáskor, hüvelymegkötéskor, zöldhüvely állapot).

Betakarítás és tárolás

A fajtától függően a szója szeptember közepére-végére érik be. A szója akkor érett és aratható, amikor a csúcsi fürt hüvelyekben lévő magvak a fajtára jellemző színűek és a levelek már mind lehullottak. Ha az érés elhúzódik, akkor a szóját is deszikálni kell. A lombtalanítást akkor lehet elkezdni, amikor az alsó és a középső hüvelyek már érettek és a levélzet nagyobb része már lehullott.

A szója legkisebb veszteséggel akkor aratható egy menetes aratásra beállított kombájnnal, ha a magvak nedvességtartalma 16-18% körül van.

Tárolás. Aratás után a szóját szárítani kell. A szója szárítására is alkalmasak a különböző szárítók. De a szárítást csak alacsony hőmérsékleten szabad végezni, úgy, hogy a mag hőmérséklete nem emelkedhet 40-50°C fölé. A vetőmagszója még ennél is kíméletesebb szárítást igényel, (35-40°C).

Lencse

A lencse nagyon régi kultúrnövény. Közép-Európában már a kőkorszak idején termesztették. Jelenleg Európa déli, dél-keleti részein, főleg a Földközi-tenger mentén fekvő országokban termesztik.

A lencse a hazánkban termesztendő hüvelyesek közül az egyik legértékesebb és legkeresettebb élelmiszer. A magja kb. 28% fehérjét tartalmaz, amelynek biológiai értéke és a mag étrendi hatása jobb, mint a babé és a borsóé. A lencseszalma pedig értékes takarmány.

A lencsemaggal kapcsolatos fogyasztói igények: legyen kiegyenlített nagyságú, vékony héjú, tiszta, ízletes, egyenletesen és gyorsan főzhető. A követelményeknek legjobban a kis magvú fajták felelnek meg. A fogyasztói igények azonban a nagyobb magvú lencsék irányába tolódnak el.

Biológiai jellemzés és a mag nagyság szerinti csoportosítás

A lencse (*Lens culinaris Medic*) morfológiailag nagyon hasonlít a bükkönyfélékhez, amelyekkel egyébként könnyen korcsosodik (Lencse-bükköny).

Gyökérzete gyenge orsógyökér, amelynek elég sok elágazása van. Szára alacsony (30-50 cm), töben elágazó, vékony, lehajló szár. Levélzete párosan szárnyalt, összetett és a levélnyel kacsban végződik. Az egész növény a hüvely kivételével pelyhesen szőrözött. Virágzata a levelek hónaljában fejlődő, 1-3 virágból álló fürt. A virágok színe: lila vagy lilásfehér. Öntermékenyülő. Termése rövid, húsos hüvely, belsejében 1-2 maggal. Magja kerek és lapos. A mag nagysága a változattól és a fajtától függően eltérő. Színe fajták szerint: világos szürkés-barna, szürkés-zöld, sárgás-barna stb.

A lencsének a mag nagysága alapján három változata van: nagymagvú, közepes magvú és kis magvú lencse.

Kismagvú lencsék: ezermagtömegük 25-30 g, a magvak átmérője 4-5 mm-nél kisebb. Színük szürkés-zöld, vagy zöldes-sárga.

Közepes nagyságú lencsék: ezermagtömegük 30-35 g, magátmérőjük 4-6 mm. Színük többnyire sárgás-zöld.

Nagymagvú (tányér) lencsék: ezermagtömegük 50 g-nál több, a magvak átmérője 6 mm-nél nagyobb. Színük a fajtára jellemzően eltérő. Hazai fogyasztásra ezek a legkedveltebb lencsék.

Éghajlat- és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A lencse az időjárásra érzékeny növény. A mérsékelt meleg és nem szélsőségesen száraz vidékeken termesztendő csak eredményesen. Hazánkban főleg a dombvidékeken - északon és a Dunántúlon - termesztjük a lencsét. Fagyállósága hasonló a többi korán vethető hüvelyesekéhez (pl. borsó).

Talajigény. A lazább szerkezetű, jó tápanyagellátottságú talajokat kedveli. A mészben szegény, túl kötött, hideg, nedves és nagyon laza talajokra nem való. De nitrogénben nagyon gazdag talajra se vessük, mert elgyomosodik és rosszul köt magot.

Vetésváltás. A borsóhoz hasonlóan rendszerint két gabona közé illesztjük a növényi sorrendbe, mivel a gabonafélék számára kiváló elővetemény. Önmaga után, ha csak lehet, ne vessük a lencsét.

Tápanyagellátás és trágyázás

A lencsének gyengén fejlett gyökérzete van, ezért szükséges, hogy a tápanyagokat felvehető állapotban, készen kapja. Nagyon jó, ha a lencse 2-3 éve istállótrágyázott talajba kerül, de a műtrágyázást is meghálálja.

A műtrágyák közül a foszfor és kálium trágyázást jobban meghálálja, mint a többi hüvelyes. (Átlagos adagként 50-70 kg/ha foszfor és kálium hatóanyagot adhatunk alaptrágyaként a lencse alá.) Nitrogén műtrágyázásra csak a kezdeti fejlődés elősegítése érdekében van szükség. (Ezért a mérsékelt, 20-30 kg/ha hatóanyagú, vetés előtt adott nitrogén műtrágya nagyon fontos a lencse tápanyagellátásánál.)

Talaj-előkészítés

Mindenben azonos a többi hüvelyes, főleg a borsó talajelőkészítésével. (Őszi mélyszántás, kora tavaszi magágykészítés.)

Vetés

A lencsét korán vetjük és mivel rövid tenyészidejű növény, április közepéig el kell vetni. A vetés módja: tisztán, egymagában vetjük; 12 vagy 24 cm-es sortávolságra.

A vetés mélysége a talajtól és a mag nagyságától függően 3-6 cm. A vetőmagmennyiség a magnagyságtól, sortávolságtól és a fajtától függően 30-40 mag folyóméterenként; 2,5-3,3 millió csíra/ha, (ami a magnagyságtól függően kb. 70-120 kg/ha vetőmagnak felel meg.)

Ápolás és gyomirtás

A lencse ápolása nagyon hasonlít a borsó ápolásához. Esetleg könnyű fogasolás és vegyszeres gyomirtás szükséges.

A lencse káros gyomnövényei a bükköny félék, az aprószulák és a mogyorós lednek. Termést csökkentő gyomok a libatopfélék és a porcsin, továbbá az egyszikű gyomok.

Betegségei. A gyökérrothadás megelőzhető jó minőségű alapozó talaj-előkészítéssel a talaj jó megválasztásával.

A peronoszpóra ellen a gombaölőszer használatán kívül 4 éves vetésváltással védekezhetünk. Károsíthatja a lisztharmat és a szürkepenész.

Kártevői. Kártevői közül a gabonaszípolók jó alapozó talaj-előkészítéssel, lencsebimbó-gubacsszúnyog vetésváltással, megjelenése esetén a következő évben a tábla helyétől távoli táblába való vetéssel, védekezhetünk. Károsítják még a levéltetvek, a barkók és a lencse zsiszik.

Betakarítás és tárolás

A lencse július első felében érik. Akkor lehet aratni, amikor a növény alsó és középső részén lévő hüvelyekben a magvak nagyobb része már érett; az alsó hüvelyek már sárgás-barnák és bennük a mag kemény. Vetés után közvetlenül vagy szárazabb talajon a kelés előtt 4-5 nappal vegyszerezünk.

Általános szabály, hogy ha világos színű, jó minőségű lencsét akarunk, akkor valamivel a teljesérés előtt kell betakarítani. Kedvezőtlen - csapadékos - időben egyenetlenül érik a lencse, ezért az érés elősegítése érdekében a lencsét is deszikálni kell. A permetezés a deszikáló szertől függően a betakarítás előtt 5-14 nappal végezhető.

A lencse betakarítására legmegfelelőbb a kétmenetes kombájnos betakarítás. A lencse rendrevágását - a nagyobb arányú pergés elkerülése végett - a hajnali órákban ajánlatos elvégezni. A rendfelszedés és cséplés akkor kezdhető el a kellően átalakított és beállított kombájnnal, ha a magvak nedvességtartalma 16% körül van. Ha deszikáltunk akkor egy menetben takaríthatjuk be a lencsét.

Az elcsépeelt magot még tisztítani és osztályozni kell, és csak azután tárolható. A lencseszalmát is be kell takarítani, ami a magtermés 1-1,5-szerese és kitűnő takarmány, akkor ha nem tartalmaz növényvédőszer maradványt.

Lóbab

A lóbab vagy takarmánybab értékes, régi kultúrnövény. Termesztésére főleg a mérsékeltabb klímájú területek alkalmasak. Európában nagyobb területen csak Németországban és Lengyelországban termesztik. Magyarországon régóta termesztik, de nagyobb arányú termesztése azonban a legutóbbi időkig nem tudott kibontakozni.

Nagy fehérjetartalmú abrak- és zöldtakarmányozásra is alkalmas hüvelyes takarmánynövény. Magja fehérjében gazdag: nyersfehérjetartalma 26-28% körül van.

Magja a keverőüzemek fontos nyersanyaga lehet, amely mind a kérődzők, mind az egygyomrú állatok takarmányozására felhasználható. A takarmánytápokba keverve az import fehérjék (szójaliszt) részbeni helyettesítésére is alkalmas.

Mindezek mellett még emberi táplálkozásra is felhasználható. A cukrász- és a sütőiparban kezd elterjedni. Nyugat-Európa egyes országaiban pedig zöldfőzelékként vagy konzervként is használják.

Termesztése hazánkban azért is figyelmet érdemel, mert a jövőben vetőmagexportja is számításba jöhet. Ezenkívül a talaj termékenységre gyakorolt hatása is jelentős; mint hüvelyes, elég sok légköri nitrogént köt meg és nagyon jó elővetemény.

Termőterülete egyenlőre még kevés hazánkban. De mivel szükség van rá, megfelelő vetésterület alakítható ki, ha helyes területkiválasztással biztonságossá tesszük termesztését.

Rendszertan és biológiai jellemzés

A lóbab (*Vicia faba* L.) a bükkönyfélék (*Vicia*) nemzetségbe tartozik. Egyéves, tavaszi vetésű növény. Több változata és alakja van. A magnagyság szerint: nagy (var. major), közepes (var. equina) és kis magvú (var. minor) változata van. A kisebb magvúak az igénytelenebbek.

Gyökérzete. Fejlett, mélyrehatoló gyökérzete van, sok oldalgyökérrel.

Szára merev, felálló és csupasz. A fajtától és környezettől függően 60-160 cm magas.

Levélzete páratlanul, vagy párosan szárnyalt és a fajtára jellemző. A levelek és az egész növény szürkés-zöld színű.

Virágzata. Fürtvirágzat, amely 2-10 virágból áll. A legtöbb fajta virágszíne fehér és az evezőkön fekete, barna vagy liláspiros folt van. A virágok mézelők és nagyobbbrészt öntermékenyülők.

A hüvelyek fajtára jellemző alakúak, felállóak és 2-5 mag fejlődik ki bennük. Éréskor sötét barnák vagy feketék lesznek.

A mag nagysága, színe fajtánként változó. (Zölde, sárgás vagy világos barna.) A hazánkban termesztett fajták ezermagtömege 500-700 g között van.

Fajtamegválasztás. A termőképeségben azonos fajták bármelyike választható, de a körülményekhez jobban alkalmazkodó fajta termesztése biztonságosabb.

Éghajlat és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A lóbab vízigényes növény. Ezért csak nyirkos, páratelt, jó csapadékeloszlású vidéken termesztethető sikeresen. Melegigénye nem nagy, fényigénye közepes, így a mérsékelt és hűvösebb klímájú területeken is termesztethető. A rövidebb tavaszi fagyokat is eltűri.

Hazánkban főleg a Dunántúl déli és nyugati vidékeire való, de az öntözéssel az ország más területein is termesztethető.

Talajigény. Csapadékos viszonyok között igénytelen a talajokra, de szélsőséges talajokon nem érdemes termesztetni. Általában a jó búzatalajokon termesztethető eredményesen. A közömbös és a gyengén lúgos talajok növénye. A savanyú talajokat nem szereti, itt kevés gyökérgümőt fejleszt és rossz a magkötése is.

Vetésváltás. Az előveteményekre nem igényes. Rendszerint két gabona közé kerül, mivel kitűnő előveteménye az őszi kalászosoknak.

Tápanyagellátás és trágyázás

Könnyebb talajokon meghálálja az istállótrágya utóhatását is, de a nitrogén túlsúlyra vigyázni kell, mert rosszul köt magot.

Műtrágyázás. Figyelembe vehető a fajlagos tápanyagigény; 100 kg terméshez átlagosan 6 kg N, 2 kg P₂O₅ és 3 kg K₂O-ot használ fel. Ez 11 kg vegyes NPK-hatóanyagnak felel meg.

A gyakorlati tapasztalatok szerint ilyen nagy adagú műtrágyázásra nincs szükség, mert a légköri nitrogén megkötése és a gyökérzet kiváló tápanyagfeltáró képessége miatt kevesebb is elég. Ezért a nagyobb arányú műtrágyázás csak gyenge talajokon jövedelmező. (Átlagos viszonyok közt 30-50 kg N, 50-70 kg P és 80-100 kg K javasolható hektáronként a lóbab alá.)

Talajelőkészítés

Mindenben azonos a többi tavaszi vetésű növény, főleg a hüvelyesek talajelőkészítésével.

Vetés

A jóminőségű vetőmagot az előkészítés során csávázni kell. Nagyon fontos a korai vetés; március közepén, ha csak lehet, el kell vetni. (4-6°C-on már csírázik.) A vetés mélysége a talaj állapotától függően 7-12 cm legyen.

Vetés mód és a vetőmagszükséglet. Korábban a gyakorlatban többféle sortávolság volt. Jelenleg a gyakorlatban a dupla gabonasortávolságú (24 cm) vetés terjedt el.

A vetőmagmennyiség a növény számtól: 500 ezer mag/ha (és a fajta vetőmag nagyságától függően 300-350 kg/ha vetőmag).

Ápolás és gyomirtás

A lóbab ápolása - fokozott növényvédelem mellett - a gyomok elleni védekezésből áll. A gyomok ellen pedig vegyszeres gyomirtással védekezhetünk.

Káros gyomokat nem tartanak számon, de természsökkentőnek vehetjük a disznóparéjt, a libatopfajokat, a muharféléket és a kakaslábfüvet.

Betegségei: a fuzáriumos gyökérrothadás, a levél- és hüvelyfoltosság, a rozsdá és a mozaikvírus kártevői, a fekete levéltetű és a zsizsik.

Öntözés. Vízigénye a virágzás és a magkötés idején a legnagyobb. Szükség szerint 3-4 alkalommal - 30-40 mm vízzel - célszerű megöntözni.

Betakarítás és tárolás

A lóbab július végén, augusztus elején, öntözve valamivel később, augusztus közepén érik. Akkor aratható, amikor a felső hüvelyek is feketék, a magvak kemények és a levelek nagy része már lehullott.

Aratására legmegfelelőbb a - hüvelyesek aratására átalakított - egymenetes kombájnos aratás. Vetőmag aratásakor, a magsérülések elkerülése végett, ajánlatos az aratást hajnalban végezni.

Tárolás. Mivel a magvak nedvességtartalma 13-16% körül van aratáskor, ezért nincs mindig szükség szárításra. Szellős helyen, vékonyan terítve, majd zsákokban is tárolható, de tárolás előtt zsizsikteleníteni kell a lóbabot.

Csillagfürt

A csillagfürt nagyon régi kultúrnövény, termesztésével már az ókorban is foglalkoztak. Az ókorban a rómaiak fehérvirágú csillagfürtöt termesztettek és ők vitték be a mai Franciaország területére is, ahol rövid idő alatt mint zöldtrágya növény terjedt el.

A sárga virágú csillagfürtöt elsőnek Németországban kezdték el termesztetni a XIX. század közepén, majd innen terjedt el Európa többi országaiba.

Hazánkban csak az 1800-as évek végén, 1892-ben kezdték el a csillagfürt termesztését, de nagyobb arányú elterjesztésére csak a XX. század első felében került sor. Kezdetben csak keserű csillagfürtöt termesztünk zöldtrágyázás céljára. Az édes csillagfürt termesztése csak a 30-as évek közepén kezdődött el.

A csillagfürt jelentősége röviden a következőkben foglalható össze: a talajjal szemben igénytelen növény; nitrogénygyűjtő képesség terén első helyen áll a hüvelyes növények között; földfeletti részei - a zöldnövény és a mag - sokoldalúan felhasználható, nagy biológiai értékű, fehérjedús takarmány; mélyreható gyökérzetével a talaj mélyebb rétegeiben lévő tápanyagokat a felszínre hozza; nagy mennyiségű gyöker- és tarlómaradványaival a talajok tápanyag és szervesanyag tartalmát gazdagítja; a növényi sorrendbe jól beilleszthető, kiváló elővetemény és másodnövényként is termeszthető; jól gépesíthető, és külön speciális gépekre nincs szükség a termesztéséhez.

Ezek szerint a csillagfürt fajok nem csak fontos talajjavító és zöldtrágyanövények, hanem az édes csillagfürtfajták értékes takarmánynövények is.

Hazánkban a csillagfürt fajok közül csak két fő fajnak: a sárga és a fehérvirágú csillagfürt termesztése terjedt el. Egyébként mind a két fajnak van keserű és édes változata. A keserű csillagfürtök takarmányozásra alkalmatlanok, mert mérgező alkaloidákat (lupinint, stb.) tartalmaznak, amelyek mérgezést - lupinózist - okoznak. Ezért csak zöldtrágyázás céljára termesztethetők.

Az édes csillagfürt fajok ill. fajták felhasználása már sokoldalú: a sárgavirágú édes csillagfürt értékes zöldtakarmány, amely silózásra és legeltetésre is alkalmas, de különféle keveréktakarmányokban is felhasználható.

A fehérvirágú édes csillagfürtöt nagyrészt magtermesztés céljára vetjük, mivel magja fehérjében gazdag abraktakarmány. A mag fehérjetartalma 34-36% körül van. Ezen kívül még olajat is tartalmaz, a fehérje biológiai értéke pedig hasonló a szójáéhoz. Ezért a szójánál olcsóbban és biztonságosabban termesztethető fehérvirágú édes csillagfürt termesztésnek nagy jelentősége lehet a nagy biológiai értékű fehérjetakarmányok előállításában is.

Az édes csillagfürtfajok egyébként éppen úgy felhasználhatók zöldtrágyázásra, mint a keserű csillagfürtök. ezért savanyú homoktalajaink legfontosabb zöldtrágya növényei az édes csillagfürtfajok: gyengébb és savanyúbb talajokon a sárgavirágú, jobb talajokon pedig a fehérvirágú csillagfürt.

Vetésterületük az ingadozó magtermés és felhasználásuk eltérő aránya emiatt mindig változó volt hazánkban.

A korábbi években mintegy 10 ezer ha-on termesztettünk csillagfürtöt fővetésben. Ennek nagyobb része magtermesztés volt, kisebb része pedig zöldtrágya és zöldtakarmánnyként került hasznosításra. Ezenkívül még jó néhány ezer ha-on vetettünk másodvetésű csillagfürtöt zöldtrágyázás céljára.

Az utóbbi években csökkenő tendenciát mutat a csillagfürtök zöldtrágyázás céljára történő vetése. Az ok az, hogy kevés magtermésük mellett nagy a zöldtrágyázásra vetett csillagfürtök vetőmagszükséglete. Ezért még másodvetésben is drágának bizonyul a zöldtrágyázás szántóföldi viszonyok között.

Rendszertan és biológiai jellemzés

A csillagfürt fajok a csillagfürt (*Lupinus*) nemzetségbe tartoznak. A csillagfürt fajok közt évelő és egyéves fajok találhatók.

Egyéves fajok: *Lupinus albus* L. fehér virágú csillagfürt; *Lupinus luteus* L. sárgavirágú csillagfürt; *Lupinus angustifolius* L. kékvirágú, vagy keskenylevelű csillagfürt.

Az egyéves csillagfürt fajoknak keserű és édes (alkaloidban szegény) változatai vannak. A keserű jelleget a mérgező alkaloidok (lupinin, lupinidin, lupanin, stb.) okozzák.

A fajok és változatok alkaloidtartalma eltérő, amely még az időjárás hatására is változik. A keserű csillagfürtök alkaloidtartalma 1-3% között van; az édes csillagfürt fajok magja csak 0,1-0,01% között tartalmaz alkaloidokat.

Az édes csillagfürtök visszakeseredését, a fajon belüli kereszteződést és a technikai keveredést mind a takarmány, mind a vetőmagtermesztés során meg kell akadályozni.

Biológiai jellemzésük. A csillagfürt fajok alacsony (2-6°C) hőmérsékleten csírázó, lágyszárú növények.

Gyökérzetük mélyreható karógyökér, amelyen sok *Rhizobium* és gyökérgümő található.

Szárak fajonként változó. A sárgavirágúak szára zöldtakarmányozásra is alkalmas. A másik két faj szára inkább csak silózásra való.

Leveleik ujjasan összetettek és lándzsaalakúak. A levelek száma és szélessége fajonként eltérő. A fehérvirágú levélzete 5-7, a sárgaé 9-11 levélből áll. A kék levelei a legkeskenyebbek, ezért keskenylevelű csillagfürtnek is nevezik. (Kékvirágú csillagfürtöt nem termesztünk.)

Virágaik laza fürtvirágzatot alkotnak. Színük fajok szerint változik (sárga, fehér, kék, stb.).

Termésük felálló hüvely, a fajra jellemző maggal. A magvak színében és nagyságában is a fajra jellemző eltérések vannak, ezért a továbbiakban külön-külön ismertetjük a csillagfürtfajokat.

Fehér csillagfürt, virága fehér, illata nincs. Hüvelye érés után sárga, kissé szőrözött és nem pattan fel. Magja lapos, nagy, ezermagtömege 250-400 g. A mag színe: az édes csillagfürté általában csontfehér, a keserűé rendszerint rózsaszínes árnyalatú.

Sárga csillagfürt. Virágzíne sárga, illata erős. hüvelye vastagfalú, bolyhos, éretten barna, a keserű fajtáké felpattan. Ezért erősen pergeti a magját. Magja gömbölyded vagy lapos, ezermagtömege 120-180 g. A mag színe változó, a keserű fajtáké sárgás-fehér alapon feketén márványozott, az édes fajtáké csontfehér vagy rózsaszínes-fehér.

Fajtamegválasztás

A fajtamegválasztáskor minden esetben a minősített fajtákat részesítsük előnyben. A kereskedelmi fajták között egyébként keserű csillagfürtök is vannak, amelyek csak zöldtrágyázásra használhatók.

A visszakeseredés elkerülése végett, ahol édes csillagfürtöt termesztünk, ott csak másik fajhoz tartozó keserű csillagfürt termeszthető (pl. fehér édes és sárga keserű).

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

Éghajlatigény. A csillagfürt fajok melegigényes növények, de a tavaszi fagyokat könnyen elviselik, ha már elérték 4-6 lombleveles állapotot. Ha a kezdeti fejlődésük rövidnappalos viszonyok közt történik, generatívek; ha hosszúnappalos viszonyok közt megy végbe, vegetatívekké válnak.

Általában a csapadékosabb klímát kedvelik. A sárgavirágú szárazságtűrőbb, mint a fehérvirágú csillagfürt.

Talajigény. A csillagfürt fajok csak a mészben szegény, savanyú talajokon, homoktalajokon (4,5-6,5 pH) termeszthetők eredményesen. A talajok mésztartalmára legérzékenyebb a sárga, majd sorrendben a keskenylevelű és a fehérvirágú következik.

A sárgavirágú talajigénye a legkisebb; még a savanyú futóhomoktalajokon is termeszthető, csak magtermesztésre igényel jobb talajt. Legnagyobb részt a Nyírségben termesztjük.

A fehérvirágú csillagfürt igényesebb és a két változat közül az édes csillagfürt az igényesebb. Talajigényük a homokos vályogtól az agyagtalajokig terjed. Ezért az ország különböző részein előforduló erdőtalajokon jól termeszthetők.

Növényi sorrend. A csillagfürtök az előveteményekre nem igényesek, még önmaguk után is vethetők. Rendszerint két gabona közé kerülnek. A fővetésű csillagfürt igen jó előveteménye az őszi kalászosoknak. De a másodvetés után tavaszi gabona vagy kapásnövény következzen.

Zöldtrágyázásra rendszerint őszi gabonák után, tarlóvetésben vetjük a csillagfürtöt. Zöldtrágyaként alászántva igen jó előveteménye a kapásoknak.

Tápanyagellátás és trágyázás

Az istállótrágyázás utóhatását a fővetésű csillagfürtök meghálálják. A csillagfürtök részére is szükség van a termesztési célnak megfelelő műtrágyázásra.

A csillagfürt fajlagos tápanyag és műtrágyaigénye, (gyakorlati tapasztalatok alapján közepes tápanyagellátottságú talajokon, átlagos körülmények esetén, a termesztési céltól függően 25-50 kg/ha N, 20-50 kg/ha P és 20-100 kg/ha K-hatóanyag, vagyis 60-150 kg/ha vegyes - NPK - hatóanyag javasolható.) A pontos mennyiséget talajvizsgálat alapján kell meghatározni.

A műtrágyák (P-K) nagyobb részét őszi, kisebb részét tavasszal kell kijuttatni és arra is vigyázni kell, hogy a tavaszi szórás legalább négy héttel a vetés előtt történjen.

Talajelőkészítés

A talajelőkészítési munkák legnagyobb részét a talaj minőségétől és a vetés idejétől függnek. Ha főnővényként vetjük - a talaj minőségétől függően - úgy kell előkészíteni a talajt, mint a többi hüvelyes növénynél.

De ha másodnővényként tarlóvetést végzünk, sekély és gyors talajmunkákra van szükség. (Sekélyszántás, vagy szántás nélküli magágykészítés és szükség szerinti gyűrűshengerezés.)

Vetés

A jól beállt növényállomány biztosítása érdekében jó minőségű, egyenletes nagyságú vetőmagra van szükség. A vetőmagot itt is célszerű fajra specifikus Rhizobiummal beoltani.

Vetésidő. Főnővényként: magtermesztésre március második felében; zöldtakarmányozásra március végén, április elején; másodnővényként pedig aratás után minél hamarabb, de legkésőbb augusztus közepéig vessük el a csillagfürtöt.

A korai vetésre főleg a fehérvirágú csillagfürt igényes, mivel hosszabb tenyészideje miatt korábban vetve hamarabb beérik.

Vetésmélység. A csillagfürtöket sekélyen kell vetni. A sárgavirágút 2-3 cm, a fehérvirágút pedig 4-5 cm-nél mélyebbre nem szabad vetni.

Vetőmagmennyiség és sortávolság. A fajtól és termesztési céltól függ. A sárgavirágú fajtákat bármely célra és bármikor - fő vagy másodvetésben - gabonasortávolságra (12 cm) kell vetni. A fehérvirágút csak zöldtrágyázás céljára kell gabonasortávolságra vetni; magtermesztésre helyesebb, ha dupla (24 cm) vagy háromszoros (36 cm) gabonasortávolságra vetjük.

(Az optimális vetőmagmennyiség - folyóméterenként kb. 10 mag - ami sárgavirágúnál 120-140 kg/ha vetőmag. A fehérvirágú vetőmagszükséglete magtermesztésnél 100-120 kg/ha, kb. 350-550 ezer csíra/ha; zöldtrágyázásnál pedig 160-190 kg/ha.)

A sárgavirágú édes csillagfürt keverékvetésben - árpával vagy zabbal társítva - is termesztethető.

Ápolás és gyomirtás

Mechanikai gyomirtás - a korai fogasolás, gyomlálás, esetleg kapálás - nagyobb részt csak a szélesebb sortávolságú magtermesztésnél valósítható meg.

A vegyszeres gyomirtás a nagyfokú érzékenység miatt még csak részben tekinthető megoldottnak.

A leggyakoribb termés csökkentő gyomok a kakaslábű, a muharfélék, a mezei acat, a libatopfajok, a parlagfű, a ragadós galaj, a kamilla, a vadzab.

Betegségei: fuzáriumos hervadás, levél- és hüvelyfoltosság, szürkepenész, mozaikvírus, vírusos keskenylevelűség.

Kártevői: csillagfürtlégy, bogáncspille, cserebogárfajok, fekete levéltetű.

Betakarítás és tárolás

A csillagfürt fajok betakarításának idejét és módját a termesztési cél határozza meg.

Zöldtakarmányozásra, silózásra a virágzás elején lehet betakarítani. Zöldtrágyának a hüvelykötés végén kell leszántani. De ha tarlóvetésű a zöldtrágya, akkor késő ősszel, vagy - futóhomokon - tavasszal is leszánthatjuk.

Magtermesztés esetén a sárgavirágú csillagfürt egymenetes kombájnos betakarításának optimális ideje a teljes érés előtt van, amikor a hüvelyek világos barnák és a magvak körömmel még átvághatók.

A fehérvirágú csillagfürt betakarítása teljesérésben van. Az aratás kellően átalakított - és nagyon gondosan üzemeltetett - gabonakombájnnal végezhető. A kombájnolásnál nagyon kell vigyázni arra, hogy minél kevesebb mag sérüljön meg, mert a sérült magvak elvesztik csírázó képességüket.

Ha nagyon elgyomosodott, vagy az érés nagyon elhúzódik, a csillagfürtöt is lombtalanítani kell. A lombtalanítás akkor végezhető, amikor a hüvelyek középbarna színűek.

A betakarított magot rendszerint tisztítani és szárítani kell, mert csak 12-14% nedvességtartalmú mag tárolható.

A csillagfürt fajok magtermése fajonként és fajtánként változó, általában kevés; legkevesebb a sárgavirágú és legtöbb a fehérvirágú édes csillagfürté.

Rostlen és olajlen

A rostlen és olajlen fontos ipari növényünk. Magjuk gyorsan száradó olajat tartalmaz, a rostlen rostja pedig fontos nyersanyaga a textiliparnak. A len finomabb rostjából vásznat készítenek, de a durvább rost is értékes, amely a kenderrosthoz hasonlóan zsák, ponyva, kötél, stb. készítésére alkalmas. A rostlen jelentősége napjainkban - a műszálak elterjedésével - sem csökkent, sőt az utóbbi években egyre inkább növekszik.

A lenolaj az egyik legismertebb száradó növényi olaj, amely számos iparágnak fontos alapanyaga. Legnagyobb felhasználók: a festék-, a lakk-, a nyomda- és a gyógyszeripar. Az olajgyártás melléktermékei pedig értékes és jó étrendi hatású abrakanyagok.

A rostlen a mérsékelt, csapadékos éghajlat növénye. Optimális termőterületei a hűvösebb klímájú országok, mint pl. Lengyelország, Hollandia, stb., de a legnagyobb rostlen termeszto ország csoport a FÁK.

Hazánkban főként a Nyugat-Dunántúl és az északi területek éghajlata felel meg rostlen termesztésére. De öntözéssel az Alföldön is termesztethető.

Rendszertani helyük és biológiai jellemzésük

A lenek a lenfélék (Linaceae) családjába és a *Linum* nemzetségbe tartoznak. A lenfajok közül termesztési célra csak egyetlen lenfaj (*Linum usitatissimum* L.) alkalmas.

A lennek (*Linum usitatissimum* L.) két típusa alakult ki: a rostjáért termesztett rostlen (*Linum u. convar. usitatissimum*) és a nagyobb magvú, olajáért termesztett olajlen (*Linum u. convar. mediteraneum*).

Biológiai jellemzés. Gyökérzet. A len sekélyen gyökerező növény. Az elágazódó karógyökérzet csak 1-1,2 m mélyre hatol a talajba, és az oldalgyökérzet is csak 30-40 cm-es réteget hálózza be a feltalajnak.

A gyökérzet fejlettségében a len-változatok eltérnek egymástól. Az olajlennek erőteljesebb gyökérzete van, mint a rostlennek.

Szár. A len lágyszárú, háncrestot tartalmazó növény. A rost és az olajlen szárhosszúsága, valamint a szár elágazódási hajlama eltérő. A rostlen szára 70-100 cm magasra is megnő, az olajlen szára csak 40-50 cm magas. A rostlennél az a kívánatos, hogy a szár ne, vagy csak a szár végén ágazzon el. Az olajlennél viszont az a jó, ha minél jobban elágazódik, és az alapi elágazás mellett járulékos elágazása is van.

A lenszár rostjai elsődleges háncrestok, amelyek a farész és a kéreg között helyezkednek el. A rostnyalábok hossza a gyökérnyaktól az első elágazásig tart. A rost minőségét jelentősen befolyásolja a termesztés módja, a talaj és az éghajlat.

A szár vastagsága főként az állománysűrűségtől függ. A rostlent sűrű állományban kell termesztetni, mert csak így terem jó minőségű rostot. Az olajlen részére viszont a ritkább állomány a kedvező.

Levél. A len levelei lándzsa alakúak és a szár felső részén, valamint az elágazások végén helyezkednek el.

Virág és termés. Virágzata sátorozó többes bog. A virágok túlnyomórészt öntermékenyülők. Színük fajtától függ; általában kék vagy fehér, de lilás színű fajták is vannak.

Termése toktermés. A tokokban a rostlennél 7-10, az olajlennél 6-8, sárga vagy barna színű - olajban gazdag (35-40%), lapos tojásdad alakú - mag van. A rostlenmag ezermagtömege 7-8 g, az olajlené pedig 9-15 g.

Fajtamegválasztás. Mivel a rostlen fajták közül csak holland fajták vannak minősítve, ezért csak ezeket a termőképes fajtákat érdemes termesztetni.

Az olajlen fajták megválasztásánál a betakarítási munkák széthúzása érdekében a tenyészidő hosszát is érdemes figyelembe venni.

Éghajlat és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A rostlen és az olajlen éghajlatigénye eltérő. A rostlen részére a hűvösebb, csapadékosabb éghajlat a kedvező. A hidegre kevésbé érzékeny, mint a melegre. A nagy hőség még a növekedésben is megállítja a rostlent.

Az olajlen jóval melegigényesebb és a szárazságot is jobban tűri, mint a rostlen. Csapadékosabb időjárásra főként a virágzás idején van szüksége az olajlennek.

Talajigény. A rost- és az olajlen termesztésére legalkalmasabbak: a mélyrétegű, könnyen felmelegedő, jó vízgazdálkodású, közepkötött vályogtalajok. A sekély termőrétegű és szélsőséges talajok alkalmatlanok a lenek gazdaságos termesztésére.

A talajok kémhatása is fontos; az erősen savanyú és a túl meszes talajok sem alkalmasak. A rostlen részére az enyhén savanyú és a közömbös, az olajlen részére viszont a közömbös és az enyhén meszes talajok a legmegfelelőbbek.

Vetésváltás. Az olajlen és a rostlen az előveteményekkel szemben nem támaszt különösebb igényeket. Az a fontos, hogy az elővetemények ne gyomosítsák el a talajt.

Viszonyaink között mind a két len részére legjobb elővetemények a - kapás növények után vetett - kalászosok. Vethetők még olyan kapás növények után is, amelyek nem kálium igényesek. Önmagukkal összeférhetetlenek, ezért a lenuntság elkerülése végett csak 4-6 év után kerülhetnek vissza ugyanarra a területre.

A lenek ugyanakkor kitűnő előveteményei az őszi gabonáknak, mivel korán lekerülnek és jó állapotban hagyják vissza a talajt.

Tápanyagigény és trágyázás

A rost és az olajlen tápanyagigényét gyökérzetük sajátosságain kívül rövid tenyészidejük és termesztésük célja határozza meg. A rostlen és az olajlen tápanyagigénye és trágyázása is eltérő.

Szervestrágyázás. A lenek alá közvetlenül ne adjunk istállótrágyát. Az olajlen kevésbé érzékeny, mint a rostlen, de az olajlennél is helyesebb, ha az elővetemények alá adjuk az istállótrágyát.

Műtrágyázás. Mind a két len tápanyag-szükségletének kielégítésére a műtrágyázás a legalkalmasabb.

A rostlen műtrágyázása. A rostlen nitrogén szükségletének a kielégítése nagy figyelmet igényel, mivel a minőségromláson kívül a megdőlés veszélye miatt is kerülni kell a nitrogén bőséget. A foszfort és káliumot nagyon meghálálja, különösen a káliumra igényes. A kálium nagyon jó hatással van a rost mennyiségére és minőségére, és a megdőlés veszélyét is csökkenti.

A rostlen fajlagos tápanyagigénye 100 kg kórótermésre vonatkoztatva: 1,2 kg N, 0,6 kg P_2O_5 , 1,2 kg K_2O , vagyis összesen 3 kg vegyes NPK hatóanyag. A MÉM NAK irányelvek alapján a közepes tápanyag-ellátottságú talajokon a rostlen fajlagos műtrágyaigénye hatóanyag kg/t: 11-13 kg nitrogén, 18-20 kg foszfor és 28-31 kg kálium hatóanyag. Ez összesen 57-64 kg vegyes NPK hatóanyag, ahol az arányok 1:1,6:2,5-nek felelnek meg.

Az olajlen műtrágyázása. Az olajlen tápanyagigényeinek kielégítése valamivel egyszerűbb, de a műtrágyák mennyiségének itt is több tényezője van.

Az olajlen fajlagos tápanyagigénye 100 kg magtermésre vonatkoztatva: 4 kg N, 1,3 kg P_2O_5 , 5 kg K_2O , vagyis összesen 10,3 kg vegyes NPK hatóanyag. A MÉM NAK irányelvek szerint a közepes tápanyag-ellátottságú talajokon az olajlen fajlagos műtrágyaigénye hatóanyag kg/t: 25 kg nitrogén, 25 kg foszfor, 35 kg kálium, vagyis összesen 85 kg vegyes NPK hatóanyag, ahol az arányok 1:1:1,4-nek felelnek meg.

Az olajlen gyakorlati műtrágyázásánál általában a következőket kell figyelembe venni: a tápanyagok közül a foszforra a legigényesebb, de az optimális - a körülményekhez méretezett - nitrogén és kálium mennyiségeket az olajlen is meghálálja.

A foszfor és a kálium műtrágyákat alaptrágyaként adjuk ősssel mind a két len alá. A nitrogént itt is megosztva kell adni. Rostlennél 30-40% ősssel, 60-70%-ban tavasszal. Az olajlennél 50% tavasszal, a vetőágy-készítéskor adható.

Talajelőkészítés

A sekély vetést kívánó olaj- és rostlen számára aprómorzsás, jól elmunkált magágyat kell készíteni. Ezért a korábban lekerülő elővetemények után azonnal végezzük el a tarlóhántást, majd szükség szerinti gyomirtó, talajápoló munka után az őszi mélyszántást. A később lekerülő elővetemények után is igyekezzünk az őszi mélyszántás mielőbbi elvégzésével.

A tavaszi magágykészítő talajmunka állhat simítózásból, vagy fogasolásból. Az erősebben leülepedett talajokon szükség van kombinátorozásra is.

Vetés

Az olaj- és a rostlen koratavaszi vetésű növények. Magjuk már 1-3 °C-on csírázik. A vetés legkedvezőbb ideje március első fele, közepe, és ha csak lehet, március végéig vessük el a leneket.

Rostlen vetés. A rostlent sűrűre kell vetni. Az optimális növényszám eléréséhez egy ha-ra 25-29 millió csíra vetésére van szükség.

A rostlent gabonasortávolságra (12 cm), vagy ha lehet, még ennél is kisebb sortávolságra kell vetni. Az ilyen kis sortávolságú vetés úgy érhető el, hogy sávcsoroszlyákat szerelünk a gabonavetőgépekre.

(A rostlen átlagos vetőmag-szükséglete - 12 cm-es vetés esetén - fm-enként kb. 300-350 mag, ami kb. 140-160 kg/ha vetőmagnak felel meg.)

Olajlen vetés. Az olajlent, hogy minél jobban elágazódhasson, ritkábbra kell vetni, mint a rostlent. Általában 13-16 millió/ha csíra szükséges a megfelelő növényállomány biztosításához.

Legelterjedtebb vetésmód a gabonasortávolságú vetés, de vethető kétszeres gabona-sortávolságra (24 cm) is.

(A gabonasortávolságú vetés vetőmag-szükséglete: kb. fm-enként 160-200 mag, ami kb. 90-100 kg/ha vetőmagnak felel meg.)

Vetésmélység. A leneket sekélyen - 2-3 cm mélyen - kell vetni. Száraz talajon célszerű a vetés utáni hengerezés.

Ápolás és gyomirtás

A lenek - különösen a rostlen - nagyon érzékenyek a gyomokra. A rostlennél a gyomoknak minőségrontó hatásuk is van.

A gyomok elleni védekezés módja a vegyszeres gyomirtás. A vegyszeres gyomirtás végezhető post- és preemergens módon ill. a kettő kombinációjával.

A gyomirtószereket vetés után, kelésig kell kipermetezni. De a biztonságos gyomirtás érdekében rendszerint szükség van a postemergens permetezésre is.

A postemergens permetezés nagy figyelmet igényel, mivel szigorúan alkalmazkodni kell a len fejlettségéhez. A postemergens permetezésre alkalmas szerek károsítás nélkül csak akkor alkalmazhatók, amikor a len a 8-15 cm-es magasságot elérte.

Öntözés. Általában szükség van a rostlen öntözésére; elsősorban az Alföldön kerül sor a rostlen öntözéses termesztésére. Rendszerint két öntözésre van szükség, a vegyszeres gyomirtás után és a bimbózás előtt. Az öntözés módja az esőszerű öntözés; egy-egy alkalommal 30-50 mm öntözővizet adunk.

Betakarítás és tárolás

Mind a két len érésében négy fokozat különböztethető meg: zöldérés, korai sárgaérés, késői sárgaérés, teljesérés.

A rostlen legmegfelelőbb betakarítási ideje a korai sárgaérés, az olajlent viszont késői sárgaérésben kell aratni, mert később már nagy lehet a pergési veszteség.

A két len betakarítása erősen különbözik: a rostlent tövestől kell kinyűni, az olajlent viszont le lehet kaszálni. (Már mind a két len betakarítása gépesített.)

A rostlen betakarítás. A betakarítás munkái a következők: nyűvés, kévébekötés vagy rendfelszedés és bálázás, kocsirakás és szállítás.

A betakarítás gépei: lennyűvő, lenfelszedő-kévékötőgép, rendfelszedő-bálázó és esetleg univerzális lenkombájn.

A rostlent a kenderhez hasonlóan átvétel előtt minősítik. (I-IV. osztály.)

Olajlen betakarítás. Az érett olajlen egymenetes aratása gabonakombájnnal végezhető. Az a jó, ha a lenszár még kissé vonódott, a gubók viszont szárazak. Ez az állapot az olajlennél is lombtalanítással érhető el. Amikor a gubók színe sárga, ill. már barnulni kezd, le kell permetezni az olajlent; permetezés után kb. 5-7 nap múlva már elkezdhető az aratás.

Tárolás. Az egy vagy kétmenetes aratással betakarított lenmag még nedves és szennyezett. Ezért rendszerint szárítani és tisztítani kell. Az olajlen mag csak akkor tárolható, ha a nedvességtartalom nem több 9%-nál.

Kender

A kender értékes és fontos rostnövény, hazánk legfontosabb textilipari növénye. A rostkender az egyetlen olyan alapanyaga textiliparunknak, amelyet a szükségletnek megfelelő mennyiségben megtermelhetünk.

A kendernek lényegesen durvább rostja van, mint a lennek, ezért felhasználása is sokoldalúbb. Finomabb rostjából vásznat, a durvábbból zsineget, kötelet, zsákot, ponyvát, tömlőt, stb. készítenek.

Kendertermesztésünk alapján hazánk a jelentős kendertermelő és feldolgozó országok egyike Európában.

Hazánkban a rostkender termesztésnek történelmi hagyományai vannak. Hosszú ideig csak háziipari célból foglalkoztunk a kenderrel, és csak az utóbbi évtizedekben alakult ki a kender nagyüzemi termesztése és a kenderrost ipari feldolgozása. A rostkender ma már a nagyüzemi növénye, mivel termesztése teljesen gépesíthető.

Rendszertani helye és biológiai jellemzése

A kender (*Cannabis sativa* L.) a Cannabinaceae családjába és a Cannibis nemzetségbe tartozik.

A Cannibis nemzetség két fajból áll: A *Cannabis sativa* (L.) Serebr. és *Cannibis indica* Lam. A két faj közül hazánkban csak a *C. sativa* egyik alfajának, a termesztett kendernek van jelentősége.

A kendernek négy típusa, vagyis földrajzi-, ökológiai alakköre alakult ki: az északi kender, közép-orsz kender, déli vagy mediterrán kender és az ázsiai kender. A hazánkban termesztett tiszta fajták a délikender alakköréhez tartoznak.

A kender egynyári, kétlaki növény. Újabban azonban a nemesítők egylaki kendert is előállítottak. Az egylaki kender mellett ismeretesek még az unisexuális kenderállományok is. Ha az egylaki kendert, mint pollenadót kétlaki nőkenderrel keresztezik, az F1-ben zömmel (80-90%-ban) nő egyedeket kapnak.

Gyökérzet. A kendernek fejlett gyökérzete van, amely azonban a föld feletti részekhez viszonyítva kicsi, ezért tápanyagokban gazdag talajt kíván.

Szár. Alaktanilag lágy szár, amely a vegetáció végére - különösen tág térállásban - erősen elfásodik. Szára fás szövetből és hancs-szövetből áll. A hancsszövet hancsrostokat tartalmaz. A szár magassága (1-4 m) igen sok tényezőtől függ. A fontosabb tényezők a következők: földrajzi alakkör, a fajta, az ivar és az állománysűrűség. A szár vastagsága és elágazási hajlama is hasonló tényezőktől függ, főleg az ivar és a tenyészterület határozza meg.

Levél. A kender levele ujjasan összetett. A levelek alakja és színe fajtához kötött tulajdonság.

Virágzat és termés. A kétlaki kendernél külön növényen foglalnak helyet a hím (porzós) és a nő (termős) virágok. A hím virágzat bogernyős fürt, amely a virágzati főtengelyen helyezkedik el. A nővirágzat bogernyős füzér, amelyek a levelek hónaljában vannak. A kender idegen termékenyülő, szélporozta növény, de egylaki formái öntermékenyülésre is képesek.

Termése makkocskaszerű, amelyet a gyakorlatban makknak nevezünk. Színe - fajtától függően - változó, tompafényű, márványozottan barnásszürke, szürkészöld, stb. Alakjuk, nagyságuk eltérő. (Ezermagtömegük 15-25 g között váltakozik.)

A kender hím- és nőgyedei között morfológiai és élettani különbségek vannak. A hím kender finomabb felépítésű, sűrű és ritka állományban egyaránt nagyobb szármagasságot ér el, mint a nőkender. Tenyészideje is kevesebb. A nőkender jellemzői: az elágazó, alacsonyabb és vastagabb szár, valamint a nagyobb rosttermés.

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

Éghajlatigény. A kender csírázásához alacsony hőmérséklet is elegendő, már 1-2 °C-on csírázásnak indul. Zavartalan növekedéséhez meleg és párás időjárást igényel. A szárazságra különösen a fejlődés kezdetén érzékeny. A hosszabb ideig tartó szárazság hatására szára alacsony marad. Különösen virágzásig: július második felének időjárása jelentős a rostkender-termés mennyiségére és minőségére.

Hazánk időjárása mindenütt megfelel a kender termesztésére, de az ország déli része - főként a Dél-Alföld - melegebb éghajlata a legalkalmasabb.

Talajigény. A kender a talaj, főleg az altalaj minősége iránt igényes növény, ezért fő termesztési körzeteit a talaj minősége határozza meg. Talajigény vonatkozásában különbség van a rostkender és a magkender között. A rostkender termesztésére legalkalmasabbak a tápanyagokban gazdag, mélyrétegű mezőszéki talajok, folyami öntéstalajok, valamint a nem túl kötött réti agyagtalajok. Termeszthető a rostkender láptalajokon is, de itt a rost minősége - főleg a szakítószilárdsága - erősen kifogásolható.

A magkender termesztésére főleg a láptalajok és a hordalék öntéstalajok alkalmasak.

Vetésváltás. A kender az előveteményekkel szemben nem igényes. Tápanyagokban gazdag talajon önmaga után több éven keresztül is termesztendő. Legjobb előveteményei a pillangós virágú növények és a gyepek. Jó elővetemények még az istállótrágyázott kapásnövények is, de nálunk leggyakrabban két gabona közé szokott kerülni.

Tápanyagigény és trágyázás

A kender tápanyagigényes növény, nagy termések eléréséhez sok és felvehető állapotban lévő tápanyagot kíván. A tápanyagok közül nagyon fontos a nitrogén. A kender legnagyobb nitrogénigénye fejlődése kezdetén van. A nagy termések biztosításában, valamint a rostok minőségi kialakításában nagy jelentősége van a foszfornak és a káliumnak is. A kálium főleg a rostok mennyiségére és minőségére gyakorolt hatásában jelentős. A makrotápelemeknél kívül nagy jelentőségük van a mikroelemeknek is (B, Mn, Cu).

Szervestrágyázás. A kender egyike az istállótrágyázást megháláló növényeknek. Az istállótrágya mennyisége mindig a talaj típusa és tápanyag-ellátottsága alapján állapítható meg.

Műtrágyázás. A korszerű tápanyagellátás a kendernél is műtrágyázással valósítható meg. A kender fajlagos tápanyagigénye 100 kg kórótermésre vonatkoztatva: 1,5 kg N, 0,4 kg P₂O₅, 1,8 kg K₂O, összesen 3,7 kg vegyes NPK hatóanyag. Természetesen ez módosul az elővetemény, a szervestrágyázás és a talajok konkrét tápanyagellátottságától függően. A MÉM NAK irányelvei szerint közepes tápanyagellátottságú talajokon a rostkender fajlagos

műtrágyaigénye, hatóanyag kg/t: 16-18 kg nitrogén, 9-12 kg foszfor, 15-22 kg kálium, vagyis összesen 40-52 kg vegyes NPK hatóanyag.

A foszfor és kálium műtrágyákat a kender alá is teljes egészében alaptrágyaként adjuk. A nitrogén megosztása: 40-60% ősszel, ill. tavasszal kerül kiszórásra, vetés előtt.

Talajelőkészítés

A kender szereti a mélyen művelt talajt. Ezért nagyon fontos a jóminőségű őszi mélyszántás. Tavasszal forgatás nélküli talajművelő eszközökkel készítsük elő a magágyat. (kombinátor, stb.)

Vetés

Rostkender-vetés. A kender elég korai vetésű növény, akkor lehet vetni, amikor már nem kell félni a talajmenti fagyoktól. Az ország déli részén április eleje, északi részén április közepe a legmegfelelőbb vetésidő.

A rostkendert gabonasortávolságra vetjük. A vetőgépet úgy kell beállítani, hogy fm-enként 45-50, m²-enként 380-420 magot vessen. (Így a vetőmag szükséglet 75-85 kg/ha vetőmag-mennyiségnek felel meg.)

Magkender-vetés. Vetőmagtermesztés céljára a kendert 70 cm-es sortávolságra vetjük. (Vetőmagszükséglet 7-10 kg/ha.)

A vetés mélysége. Középkötött talajokon 2-4 cm, láptalajon 2-3 cm. Vetés után - száraz időjárás esetén - hengert is járassunk.

Ápolás és gyomirtás

A kender kezdeti fejlődése vontatott, ilyenkor érzékeny a gyomokra. Később a dúsan fejlődő kender már elnyomja a gyomokat. A magkender ápolása gyomirtásból és ritkításból áll.

Különösen fontos munka az egyelés. A 70 cm-es sortávolságra vetett magkendert 25-30 cm-es növénytávolságra kell ritkítani. Egyeléskor fontos az ivararány beállítása is, ezért a ritkítást úgy végezzük, hogy vegyesen - váltakozva - hagyjuk meg a magasabb szárú hím és az alacsonyabb szárú nő egyedeket.

Az egyelés elvégzése különösen fontos a hibridkender-vetőmag termesztésekor. Az anyasorokból a porzós egyedeket el kell távolítani.

A magkender gyomirtása végezhető vegyszeres gyomirtással is.

Betakarítás és tárolás

Rostkender aratás. A termés minősége nagymértékben függ az aratás időpontjától. A rostkender aratását akkor kell elkezdni, amikor a hímkender virágozni kezd. A hímkenderek ekkor már technikailag és fiziológiailag is érettek, a nőkenderek ebben az időben még csak technikailag tekinthetők érettnak. Szín alapján a hímkender szára már sárga, vagy sárgászöld és az alsó levelek is sárgulnak. A nőkender színe még zöld.

Általában július vége, augusztus első harmada a rostkender aratási ideje.

Az aratás módja. Régen kézzel - kendervágó kaszával - aratták, vagy tövestül nyűtték ki a kendert. Ma már speciális kenderbetakarítógéppel történik a rostkender aratása és kévébe kötése.

Az egymenetes betakarítás érdekében aratás előtt vegyszeresen lombtalanítani kell a kendert.

A vegyszeres lombtalanítást a technikai érettség elején lehet elkezdni és célszerű szakaszosan végezni. Az aratás a permetezés után csak 8-10 nap múlva végezhető.

A komplex gépi betakarítás munkái sorrendben a következők: vegyszeres lombtalanítás repülőgéppel vagy helikopterrel, egymenetes aratás kévekötéssel, a kenderkévék kúpokba rakása kézzel, és száradás után a kenderkóró tömbösítése, bálázása, gépi rakodása és szállítása.

A kenderkórót átvételkor minősítik. A szabvány szerint három minőségi kategória van: I., II. és III. osztály.

Magkender aratás. A magkender aratását akkor kell elkezdni, amikor a magvak héja már kemény és a magot takaró levél sárga színű. A gépi aratás csak kétmenetes aratással valósítható meg. Először rendre kell vágni, amelyet a reggeli és az esti órákban célszerű végezni, amikor a lombja vonódott.

A rendre vágott magkender-kórót minél hamarabb kévébe kell kötni és kúpokba állítani. A kúpokban a mag utóérik és 10-14 nap múlva kicsépelhető.

A cséplés a lombozáshoz hasonló módon, ponyvához való ütogetéssel, vagy speciális cséplőgéppel történik.

Tárolás. Cséplés után a magot ki kell rostálni; száraz, szellős, de nem nagyon világos helyiségben tárolható.

Dohány

Élvezeti növény, melynek termesztése és feldolgozása hazánkban 1867 óta állami monopólium. Hazai termőterülete az utóbbi három évben 8-10 ezer ha. A dohány kis- és nagygazdasági termeltetésére a dohánybeváltó és fermentáló vállalatok és a Nyírségi Dohánytermelési Rendszer (Máriapócs, Rákóczi MGTSZ) köt egy- vagy többéves termelési szerződést.

A dohánytermő terület közel 60%-a az ún. „Keleti dohánytermesztési nagytáj”-ban (Nyírség, Szabolcs, Hajdú m.) van.

Jellemzése

A dohány Közép-Amerikából származik, a Solanaceae családba tartozó egyéves lágyszárú növény. A *közönséges dohány*nak nevezett *Nicotiana tabacum* L. feltevések szerint a *N. sylvestris* x *N. tomentosa* vagy a *N. sylvestris* x *N. tomentosiformis* hibridizációjának eredménye.

Gyökérzete mélyre hatoló főgyökér. Szára egyenes, fiatal korban puha, zöld színű, fedőszőrökkel borított. A tenyészidő végére kemény, fás lesz. Magassága fajtától, termesztési viszonyoktól függően 70-250 cm között változik. A levelek szórt állásúak, épszélűek. Alakjuk változatos, fajtára jellemző (kerülékes, szív, tojás, lándzsás). Számuk fajtától függően 20-50 db/tő. A levelek felülete gyantaanyagokat és illóolajat tartalmazó mirigyszőrökkel borított. Gyakorlati szempontból megkülönböztetik a főszáron fejlődött *haszonleveleket* és az oldalhajtáson képződött ún. *kacsleveleket*. A levelek elhelyezkedése alapján - a törési övezetnek megfelelően - az alsó 3-4-et *alj-* vagy *homokleveleknek*, a középben lévő 9-15 db-ot *derék-* vagy *anyaleveleknek* és a felső 3-4 db-ot *csúcs-* vagy *hegyleveleknek* nevezik. Pizkosfehéres, rózsaszínes összetett bogernyő virágzata június végén nyílik. Termése: felnyíló száraz tok, a magvak nagyon aprók, hálózatosan recézettek, tojás alakúak. Ezermagtömege: 0,08-0,1 g. A mag csírázóképességét tíz évig is megtartja.

Az érett dohánylevél főbb kémiai összetevői: A dohánylevél számos szerves és szervetlen alkotórészt tartalmaz, amelyek a dohány minőségét (íz, illat, zamat, éghetőség) jelentősen befolyásolják. A dohánylevél illóolajok, gyanták mellett - legnagyobb jelentőségűek a nitrogéntartalmú vegyületek és a szénhidrátok. A nitrogéntartalmú vegyületek össz mennyisége és a dohány minősége között fordított a kapcsolat. A fehérje-nitrogén vegyületekből az égés folyamán kellemetlen szagú, keserű ízű anyagok képződnek, amelyek rontják a minőséget.

A dohány nitrogéntartalmú vegyületei közül legfontosabbak az *alkaloidok*. Fő alkaloidja az azotoidok osztályába, a valódi alkaloidok rendjébe, az ornitin családba tartozó: *nikotin*. Mellékalkaloidok: nornikotin, anbazin, nikotein. A nikotin a dohány gyökereiben képződik, majd onnan jut a levelekbe, ahol raktározódik. A nikotintartalom legkisebb az aljlevelekben és legtöbb a hegylevelekben.

A dohány nitrogéntartalma igen tág határok között változik. Köztermesztésű dohányfajtáink nikotintartalma 0,7-3,0% közötti. A levélben lévő szénhidrátok mennyisége is jelentősen befolyásolja a dohány minőségét. Általában az oldható szénhidrátok (mono- és diszaharidok) javítják, míg a nem cukorszerű, összetett szénhidrátok (poliszaharidok) rontják a minőséget.

Fajták

Az élvezeti célra termesztett közönséges dohány nemesített fajtái két *ökotípusba* sorolhatók. A *kislevelű* vagy *keleti* (oriental) fajtákat kizárólag cigaretta gyártásra termesztik. Levélhosszúság 30 cm alatti, a hasznosítható levélszám 25-35 db/tő, kiváló minőség, finom aroma és alacsony (0,5-1%) nikotin tartalom jellemzi ezeket a fajtákat. Hazánkban nem termesztik, mert nem adnak jó minőséget. Fő termelők: Bulgária, Törökország, Albánia.

A világ dohánytermésének közel 90%-át a *nagylevelű* ökotípusba tartozó fajták adják. Főbb jellemzőik: 30 cm-nél hosszabb levél, 15-25 db/tő hasznosítható levélszám, nagy terméshozam, változó minőség és nikotin tartalom. Hazánkban csak nagylevelű dohányfajtákat termesztnek. A nagylevelű dohányfajtákat többféleképpen csoportosítják. Felhasználás szerint megkülönböztetnek cigaretta dohány- és szivardohány fajtákat. Minőség szerint vannak: világos cigaretta dohányok (Hevesi fajták) és sötét (barna) cigaretta dohányfajták (Tolnai kerti, Kállói, Pallagi sárga). A mesterséges szárítású fajták (Virginia és Hevesi) csak műszárítással adnak jó minőséget, a természetes szárítású fajták (Tolnai kerti, Kállói, Pallagi sárga, Havana II. C.) természetes szárítással is jó minőséget adnak. Az utóbbi években a hazai dohánytermőterület közel 60%-án a jegyzékében szereplő 11 fajta közül rendszeresen 8 fajtát termesztnek. Főbb jellemzőiket a táblázat tartalmazza.

A dohány egyedfejlődése és környezeti igényei

A hazánkban termesztett dohányfajták tenyészideje a magvetéstől a magérésig 130-195 nap, a kiültetéstől a törésig 90-135 nap.

Csírázás: időtartama 5-15 nap. Az optimális csírázási hőmérséklet 25°C.

Kedvező a 20-30°C közötti váltakozó hőmérséklet. 10°C alatt és 35°C felett a dohánymag csírázása leáll. A csírázó magvak a fényre kisebb mértékben érzékenyek.

A *palántafejlődésnek* két szakaszát lehet megkülönböztetni. Az első a keléstől az ún. keresztállásig tart, azaz amikor az elsődleges lomblevelek mellett a második pár levél is megjelenik. Időtartama: 12-15 nap. Ebben az időszakban az optimális hőmérséklet 20-30°C. Gyakran kiegészítő fűtés szükséges. A második szakasz (időtartama 25-30 nap) a harmadik levélpár megjelenésétől az ültetésre alkalmas palánta állapotig tart. Ez idő alatt erőteljes a növekedés. Kiültetésre az 5-7 leveles palánták a legalkalmasabbak.

A *szár- és levélnövekedési szakasz* a leghosszabb: 40-65 nap. A növekedéshez legkedvezőbb a 20°C körüli átlaghőmérséklet, és az olyan időjárás, amikor a hőingadozás nem nagyobb 10°C-nál. Ebben az időszakban nagy a vízigény.

Virágzás: időtartama fajtától és környezeti tényezőktől függően 20-30 nap.

Magérés: a megtermékenyülés időpontjától a mag teljes beéréséig 30-40 nap.

Hőmérséklet: a dohány a meleget kedvelő növények közé tartozik. A tenyészideje alatt - a kiültetéstől a magvak beéréséig - a szükséges hőösszeg 2000-2500°C. A dohány a fagy iránt érzékeny, azonban az edzett palánták átmenetileg -1°C-t is kibírnak. A kora őszi fagyok is kárt okozhatnak a dohányban, különösen a fejlődésben megkésztett ültetvényben.

Víz, csapadék: Tartós hiánya illetve káros bősége egyaránt a termés csökkenését vagy a növények pusztulását okozza. A dohány vízigénye a tenyészidőben 360-450 mm. Jó vízellátás esetén növekszik a termés, csökkent a levelek nikotin- és fehérjetartalma, a redukáló cukortartalom növekszik, javul a levelek minősége.

Fény: A cigarettadohányok fényigényesebbek, a szivardohányok árnyékkedvelőbbek ill. árnyékban a levél szöveti szerkezete finomabb lesz.

Talaj: A kötött talajon általában durva szövetű, vastag levelű, a laza szerkezetű talajon pedig finom, vékony levelű dohány terem. Cigarettadohányok termesztésére azok a talajok megfelelőek, amelyek összetételében a homokfrakció van túlsúlyban.

Kissé humuszos homoktalajokon, közepes humusztartalmú homokos vályogon Hevesi és Kerti dohányokat érdemes termesztetni. Nagy humusztartalmú talajokat igényelnek a Kállói és a Havana II. C. fajták.

A Hevesi és a Kerti dohány a gyengén savanyú, vagy semleges kémhatású talajokat kedveli.

Tápanyagigény és trágyázás

A dohány folyamatos és harmonikus tápanyagellátást igényel. A vizsgálatok szerint 100 kg száraz dohánylevél előállításához átlagosan a főbb tápelemek közül N-ből 4,2 kg, P_2O_5 -ből 0,5 kg, K_2O -ból 6,5 kg, $CaCO_3$ -ból 8,0 kg, MgO-ból 1,2 kg-ra van szükség.

A szervestrágyát (20-25 t/ha) a kora őszi mélyszántással egybekötve kell kijuttatni.

A nitrogén túltrágyázás a vegetatív részek túlzott növekedéséhez, durvább szöveti szerkezet kialakulásához, fokozott klorofilképződéshez, elhúzódó éréshez vezet. A levelekben nő a nitrogén tartalmú anyagok aránya és a szárítás során könnyen barnul a levél. A foszfor gyorsítja az érést és a minőséget kedvezően befolyásolja. A kálium a kalciummal és a magnéziummal együtt hat a dohány vízháztartására, optimális ellátottság esetén nagyobb a dohány szárazságtűrése. Fokozza a szénhidrátképződést és az égőképességet is javítja.

Nitrogén műtrágyából kötöttebb talajokon a szükséges mennyiség felét, homok talajokon 20-25%-át kell őszi kijuttatni. A maradékot tavasszal célszerű a növény alá adni.

Mivel a foszfor kilúgozódásától nem kell tartani, kötött talajon a teljes mennyiség őszi bedolgozható a talajba. Laza talajokon a fele mennyiséget őszi illetve tavasszal célszerű kijuttatni.

A vízben jól oldódó kálium tartalmú műtrágyák nagyobb része kötöttebb talajokon őszi, 30-40%-a tavasszal adagolható ki. Laza, homokos talajokon a tavaszi talajelőkészítés során szórható ki az egész mennyiség.

Palántanevelés

Helye: nagylégterű fóliasátor. Általában kiegészítő fűtési lehetőséget (az erősebb lehűlések idejére) biztosítani kell. Egy ha beültetéshez szükséges palánta mennyiség előállításához 40-50 m² palántanevelő felület szükséges.

Talaj, talajelőkészítés: A sátor talaja ne legyen tömörödsre hajlamos, a középkötött jó szerkezetű és jó vízgazdálkodású talajok a legkedvezőbbek. A talajelőkészítést még a fagyok

beállta előtt el kell végezni. Főbb műveletei: 15-25 cm mély szántás tápanyaghiány esetén műtrágyázással (NPK 1:2:1 arányú keverékből 80-120 g/m²) összekötve. A következő művelet a talajfertőtlenítés. Permetezés után a talaj fóliával takarható. A kezelést a fagyok várható ideje előtt 3-4 héttel kell elvégezni. Tavaszi kezelés esetén az ún. „salátateszt” ajánlatos.

A talajelőkészítés után a fóliasátor talajára 10-15 cm vastagon ún. magházföldet kell egyenletesen elteríteni. A magház föld 10-15% humusztartalmú földkeverék (50% tőzeg, 25% érett szervesztrágya, 25% folyami homok), melynek felvehető tápanyagtartalma 20 mg/100 g N, 50-80 mg/100 g P₂O₅ és 200-300 mg/100 g K₂O. A földkeveréket felterítés előtt szintén fertőtleníteni (Ipam vagy Metilbromid) kell.

A palántanevelő terület talaja vetés előtt herbicidekkel is kezelhető.

Magvetés. Március elején, 13-15°C-os talajhőmérsékletnél, talajfelszínre szórva vagy sorba (2 cm sortávolság). Vetőmagadag: 0,1 g/m² (= 800-1000 db/m² palánta). Vetés után a magvakat 0,3-0,5 cm vastagon talajjal takarják. A takaróföld minősége a magházföldével egyező.

A fűtési költség csökkentésére hasított fóliás takarás is alkalmazható. Ez esetben a magvetésre közvetlenül vetés után fertőtlenített szecskázott szalmát terítenek vékony rétegben (0,8-1,0 kg/10 m²), ezt követően 0,04 mm vastagságú hasított fóliával takarják. A hasított fóliatakarást a palánták keresztállapotának elérése után napos, meleg időszakban 3-4 órára felemelik, majd a keresztállapot után 3 héttel végleg eltávolítják.

A palántanevelés alatt az optimális hőmérséklet 25°C, éjszaka ne legyen 15°C-nál kevesebb, nappal pedig 30°C-nál több. A magvetéstől a négyleveles állapotig a kevés vízmennyiséggel történő gyakori (naponta többször is) öntözés a kedvező, később a ritkábban és nagyobb vízádaggal (10 l/m²) végzett öntözés a jobb. Palánta kiszedés előtt és után erős öntözés szükséges az ott maradt palánták gyökérzete körüli talaj kellő tömörítéséhez.

A gombakártevők (Peronospora, Fusarium stb.) ellen preventív védekezés szükséges. Szertől függően hetente vagy 10 naponként célszerű permetezni.

Kiültetés előtt 8-10 nappal meg kell kezdeni a palánták edzését. A palántanevelés időtartama átlagosan 8 hét.

A palántakiszedés élőmunka szükségletének csökkentésére terjed az ún. műanyagrácsos palántanevelés.

Talajelőkészítés, palántaültetés

A dohány jól előkészített, gyommentes, porhanyós talajt igényel, mert ültetés után a palánta gyökere csak így tud könnyen és gyorsan megerősödni. A tarlóhántás után a fogas vagy tárcsás boronával jó, elmunkált őszi mélyszántást a palántázásig lazán és gyommentesen kell tartani. Ültetés előtt hengerezés illetve simítózás javasolható. Bakhátas művelés esetén célszerű az ültetés előtt 10-20 nappal négysoros tárcsás bakháthúzóval a bakhátakat kialakítani. A bakhátak méretei a betakarítógéphez igazodnak. Powell dohányművelő gépsor alkalmazása esetén a két bakhát középvonala közötti távolság 117 cm, a bakhát alapja 36-38 cm, magassága pedig 35-40 cm. A bakhát készítésével egyidőben kell kijuttatni a talajfertőtlenítőszer. A vegyszeres gyomirtást az ültetés előtt kell elvégezni.

Ültetés. A palánták kiültetését úgy kell ütemezni, hogy igazodjon a törőgépek és a műszárítók kapacitásához. A dohány palántázás általában április végétől május végéig tart. A palánták nagyobb részét (55-60%-át) május 1. és 15. között célszerű kiültetni.

Az 5-7 leveles palánták a legalkalmasabbak kiültetésre. Az ültetést többnyire beöntözésre is alkalmas dohánypalánta ültető gépekkel (Balthes, Powell stb.) végzik. Optimális vízmennyiség 1,5-2 dl/tő.

A sor- és tőtávolság termesztési módtól (kisüzem, nagyüzem, síkművelés ill. bakhátas) és az alkalmazott gépektől (DMG, Balthes, Powell stb.) függően 100-117 x 35-50 ill. 60-80 x 40 cm között változik.

Növényápolás, növényvédelem

Ültetés és pótlás után egy héttel már célszerű elvégezni az első sorközkultivátorozást, amelyet a talaj levegőztetése és gyommentesítése érdekében még 2-3 alkalommal ajánlatos megismételni. Általában 1-2 gazoló sorkapálás elegendő.

A Peronoszpóra ellen az ültetést követő 7. napon kell megkezdeni a preventív védekezést és a törés megkezdése előtt 21 nappal be kell fejezni, amit 14-16 naponként célszerű megismételni.

Mocskospajor kártétel ellen szükség esetén egy vagy két alkalommal permeteznek, levéltetvek ellen szükség szerinti kezelést kell alkalmazni.

A tetejezés és a kacsgátlás sajátos dohányápolási műveletek. Céljuk értékesebb, íz- és zamatanyagokban gazdag, tartalmas dohánylevél előállítás, illetve a levélhozam fokozása. A virágzat és az oldalhajtások kifejlődésének megakadályozása következtében az asszimiláták felhalmozódása növekszik a haszonlevelekben.

A tetejezés (virágzat eltávolítás a legfelső 2-3 hegylevéllel) optimális ideje akkor van, amikor az állomány 50%-án megjelennek a virágbimbók. A kacsgátlást (hónaljajtások leperzselése) ma már a tetejezéssel egy menetben végzik. A tetejezést mechanikai módon, többnyire géppel (Powell) vagy kézzel végzik. A kacsgátlás a tetejezéssel egy időben kontakt hatású kacsgátló szer dohánnyra permetezésével történik. A 2-3 cm-es hónaljajtások a kezelés után néhány órával megfeketednek.

Az újabb virágzatok és hónaljajtások növekedésének megakadályozására 8-10 nap elteltével a műveleteket meg kell ismételni.

Törés, szárítás

A dohány törése a haszonlevelek technikai érettségének megfelelően július elejétől szeptember közepéig tart.

A technikai érettség általános jelei: a levél sötétzöld színe elhalványul; a főér kivilágosodik, fényesebb lesz; a levéllemez fodrosodik, babosodik, hegye kissé lehajlik; a levél gyantás tapintású, a szárról könnyen letörhető; töréskor éles, pattanó hang kíséretében válik el a szártól, nem marad rajta szárrész (bajusz).

A dohánytövön a levelek nem egyszerre érnek, hanem kifejlődésük sorrendjében övezetenként, alulról felfelé. Mivel a levelek érése szakaszos, általában 4-5-szöri törés szükséges 5-10 napos pihenő szakaszok közbeiktatásával. Előfordul, hogy az érést gátló körülmények miatt (késői ültetés, hűvös, csapadékos időjárás, magas N-tartalom) a betakarítás késő ősze is elhúzódik, amikor már megnő a fagyveszély. Ez esetben célszerű érésgyorsító permetezést alkalmazni.

A dohány levelek törése kisgazdaságokban kézzel, nagyüzemben géppel (Balthes törőkocsi, Powellautomata stb.) történik. A letört leveleket a legrövidebb időn belül a szárítás helyére kell szállítani.

Szárítás. A letört dohányleveleket a szárításra elő kell készíteni. Ennek egyik módja a fűzés vagy fonás. A természetes szárításhoz régen kézzel, 50-70 cm hosszú tűvel, színükkel és fonákukkal váltogatva zsinórra fűzték a dohánt, majd a leveleket elegyengették. Az így elkészült pórékat akasztották be a dohányszárító pajtákba. A nagy kézimunkaigényű műveletet ma már fűzőgépek (Metz-Supra, Fatex, Fusio) végzik.

A korszerű, meleglevegős dohányszárító esetében a szárítás ún. túsorkeretekben történik, így az előkészítés a dohánylevelek túsorkeretbe rakása (rendezetten vagy ömlesztve) korlátozódik.

A dohánylevél szárítása a száradás alatt végbemenő kémiai, biokémiai és fizikai jellegű folyamatok helyes irányításával történik. A szárítás alatt alakulnak ki a dohány minőségét meghatározó tulajdonságok (szín, redukálható cukor, nikotintartalom, stb.). Ezért a szárítás nem egyszerűen a víztartalom elpárologtatására korlátozódik, hanem annál sokkal összetettebb feldolgozási eljárás.

A szárítóba kerülő zöld dohány víztartalma általában 80% körüli, ennek legnagyobb részét a szárítás során elveszti. Ezenkívül szárazanyagtartalmából is veszít mintegy 12-20%-ot. Jelenlőse a kémiai változások (klorofill lebomlás, keményítő hidrolízis, fehérjék hidrolizálódása, nikotin csökkentés stb.) is. A szárítást úgy kell irányítani, hogy a vízleadás üteme és mértéke szoros összhangban legyen a levelekben végbemenő biokémiai folyamatokkal.

A dohánylevelek szárítása természetes és mesterséges körülmények között végezhető. A természetes szárítás, melynek időtartama 25-40 nap, hagyományos dohányszárító pajtákban (zsaluzi pajta) vagy kiegészítő fűtéssel ellátott fóliasátorban főként a levegő áramlási sebességének és páratartalmának szabályozásával történik. A mesterséges szárításhoz különböző típusú szárítóberendezéseket alakítottak ki (Sirokko, TDO típusú szárítók, KDSZ-1,5, MKD-25, MINIDOSZ-1,5-2,0), amelyekben a szárítás időtartama 100-150 óra és a szárítás minden tényezője szabályozható.

A dohány mesterséges szárításának szakaszai:

Színesítés: túlnyomó részben ekkor mennek végbe azok a biológiai-kémiai folyamatok, melyek a dohánylevél értékét, minőségét döntően meghatározzák. A továbbiakban már csak ennek a megtartása a cél. A színesítés végére a dohánylevél eredeti víztartalmának mintegy 30-35%-át elveszti és a levéllemez valamint a főér is teljesen sárga színű lesz.

Paraméterei: 30 → 41°C, 90 → 75% RP, 36-48 ó.

Színrögzítés: a levél nedvességtartalmának fokozatos eltávolításával és a hőmérséklet emelésével megszűnik a levél biokémiai és enzimatis aktivitása. Ebben a szakaszban a színesítés alatt elért sárga szín azzal egyidőben kialakult beltartalmi minőség megőrzése a cél. A színrögzítési szakasz első részében a levél hegye, végére az egész levéllemez összezsugorodik és a dohánylevél eredeti víztartalmának majdnem a felét elveszti.

Paraméterei: 41 → 51°C, 75 → 35% RP, 16-24 ó.

Levéllemez-szárítás: célja a dohánylevél tartósítása, a levél teljes kiszárítása, amely akkor tekinthető befejezettnek, ha a levéllemez érintésre könnyen törik.

Paraméterei: 57 → 75°C, 35 → 30% RP, 18-30 ó.

Főérszárítás: akkor fejeződik be, amikor a főborda pattanva törik.

Paraméterei: 65 → 75°C, 30 → 20% RP, 20-30 ó.

Hűtés, puhítási szakasz végére a levelek nedvességtartalma 16-18%. Ilyenkor a levelek már nem törnek és összenyomás után is visszanyerik eredeti alakjukat.

Paraméterei. 75 → 20°C, 20 → 35% RP, 16-20 ó.

Szárítás utáni műveletek: A dohány megszáradása és kellő mértékű bepuhulása után a válogatást a legrövidebb időn belül meg kell kezdeni. A dohányt az érvényben lévő szabvány (MSZ-08 1682-79) szerint kell válogatni. A minőségi követelményeket fajtánként, törési övezetenként elkülönítve írják elő. Az azonos minőségű leveleket csomókba kötik össze.

Közvetlenül szállítás előtt kell bálázni.

Az átmeneti tárolás alatt is gondoskodni kell az asztagok hőmérsékletének állandó ellenőrzéséről, szükség szerinti átrakásáról, mivel az esetleges bemelegedés minőségromlást, penészedést idézhet elő.

Várható hozam fajtától és termesztési módtól függően 1,3-2,5 t/ha száraz dohány (9-17,5 t/ha zölddohány). Az utóbbi években a hazai termésátlag 1,2-1,67 t/ha (világátlag: 1,47 t/ha).

Szálas takarmányok

Szálas- és tömegtakarmánynövénynek nevezzük azokat a növényeket, amelyeket közvetlenül (zöldtakarmányozásra), vagy közvetve (erjesztett és szárított takarmányként) az állatok takarmányozása céljából termesztünk.

A szántóföldön termesztett szálas- és tömegtakarmányok, valamint a gyepek fűtermése képezi a szálas és tömegtakarmányokat fogyasztó állatok takarmánybázisát.

A szálas takarmánynövényeket három csoportra osztjuk - és jelentőségüknek megfelelő terjedelemben tárgyaljuk - de csak a fontos növényekkel foglalkozunk:

1. Pillangós virágú szálas takarmányok (lucerna, vöröshere, szarvaskerep, baltacim, somkóró és bíborhere).

2. Keveréktakarmányok (ősz és tavaszi keveréktakarmányok)

3. Egynyári, nem pillangós szálas- és tömegtakarmányok (kukoricacsalamádé, egyéb csalamádé és szilázs növények, valamint a takarmánycirkok).

A szálas takarmánynövények közül legjelentősebbek a pillangós virágú takarmányok, de jelentősek a keverék és az egynyári szálas- és tömegtakarmányok is.

Kis vetésterületük miatt kevésbé jelentős szálas- és tömegtakarmánynövényeket, mint amilyen a nyúlzapuka, szeradella, takarmánykáposzta, mohar, tyfon, stb. csak megemlítjük, de nem foglalkozunk velük. Külön foglalkozunk a fejezet végén a gyeptermesztési ismeretekkel, amely jelentőségét az 1,3 millió ha-os termőterület adja.

Pillangós virágú szás takarmányok

A szás takarmányok közül a pillangósok a legértékesebb és legfontosabb takarmánynövények:

- biológiailag értékes és jól emészthető fehérjét szolgáltatnak,
- a talaj N tartalmát növelik,
- a talaj szerkezetét javítják,
- a talaj nyers tápanyagkészletét feltárják,
- jól társíthatók,
- növényi sorrendbe jól beilleszthetők,
- termesztésük jól gépesíthető.

Lucerna

A lucerna egységnyi területről legnagyobb termést adó, nagy fehérjetartalmú, pillangós virágú szálas takarmánynövény. A kukorica mellett a lucerna a legfontosabb takarmánynövényünk.

A lucernának nemcsak nagy fehérje tartalma van, de a fehérjéjének nagyon jó a minősége - biológiai értéke - is. Egyébként területegységre számítva a szálas takarmányok közül legtöbb emészthető nyersfehérje is a lucernával érhető el hazánkban.

A fehérjén kívül mészből és egyéb ásványi anyagokban és vitaminokban is gazdag a lucerna, különösen a karotin tartalma nagy. Mindezekon kívül mint energiaforrás is jelentős, bár keményítő és cukortartalma kevés, de az emészthető nyersrosttartalma fontos a kérődzők takarmányozásában.

A közvetlen takarmányozási jelentőségén kívül a lucerna felhasználható a biológiai talajművelésben és előnyösen hat a talajok termékenységére is. A fejlett gyökérzete nitrogénben és szerves anyagban gazdagítja a talajt. A lucernával szimbiózisban lévő Rhizobiumok - 3-4 év alatt - mintegy 200-300 kg nitrogént kötnek meg ha-onként. A mélyebb talajrétegekből - más növények számára felvehetetlen - foszfor és káliumtápanyagokat hoz fel, és ezzel a feltalajt is gazdagítja. Talajgazdagító tulajdonságát bizonyítja az is, hogy a lucerna utóhatása felér egy jó istállótrágyázással. Az erózióknak kitett területeken jelentős talajvédő hatású, és mivel a műtrágyázás (főleg a N tartalmúak) savanyítja a talajt a lucerna N gyűjtése révén védi szántóföldjeinket a savanyosodástól.

A lucerna termesztése teljesen gépesített, jól beilleszthető az üzemi termesztés kereteibe, ahol kiváló alkalmazkodóképessége révén mind öntözéses, mind száraz művelésben biztonságosan termesztendő.

Az állattenyésztés a lucernát sokoldalúan hasznosítja: zölden, silózva, szenázsként, szénának szárítva, zöldlisztként, vagy granulátumként, illetve abraktakarmányok részeként.

A sokoldalú felhasználás mellett említést érdemel a lucernamagtermesztés jelentősége is.

A lucernát jelentősége és alkalmazkodóképessége miatt a világ minden részén termesztik. A földrészek közül Észak-Amerikában, az országok között pedig az USA-ban termesztik a legtöbb lucernát. Európa minden olyan országában megtalálható, ahol meg vannak a termesztéshez szükséges feltételek.

Származás, rendszertan

A lucerna nemzetségbe számos lucerna faj tartozik. A fajok nagyobb része vad lucernafaj, amelyeknek a termesztés szempontjából nincs különösebb jelentősége. A fontosabb lucernafajok a következők:

- *Medicago sativa* L.: közönséges, kék- vagy takarmánylucerna
- *M. varia* Martyn: tarkavirágú lucerna
- *M. falcata* L.: sárkerek lucerna
- *M. lupulina* L.: komlós lucerna.

A felsorolt lucernafajok közül csak kettő jelentős: a közönséges kék- vagy takarmánylucerna és a tarkavirágú lucerna.

A közönséges kék- vagy takarmánylucerna őshazája Elő- és Közép-Ázsia arid klímájú országai, innen terjedt el az egész világon. Hazánkban Tessedik Sámuel a XVIII. század végéig honosította meg a lucerna termesztését.

A tarkavirágú lucerna, vagy „homoki lucerna” állandósult keverékfaj, a kék lucerna és a sárkerep lucerna természetes hibridje. Igénytelenebb, mint a közönséges lucerna, ezért a gyengébb talajokon - főleg homok talajokon - van jelentősége.

A sárkerep lucerna (sarlós-, vagy svédlucerna) Európában, így hazánkban is előforduló vadlucernafaj. Száraz, meszes talajokon - gyepekben - mindenütt megtalálható. Szárazságtűrő, igénytelen növény, termesztésének hazánkban nincs jelentősége.

A komlós lucerna szintén vadlucernafaj, amely csak gyepes területeken jelentős. Az egy- és kétéves változata a gyepekkeverékekben hasznosítható.

Biológiai jellemzés

A növényteni jellemzés a kék virágú lucernára vonatkozik, de a tarkavirágú lucerna eltérő morfológiai és élettani különbségeit is ismertetjük.

A lucerna élő növény, tavasszal vetve már a vetés évében virágzik. Kedvező körülmények között helyes használattal több évig is kitart egy helyen. Általában a második és harmadik évben terem legjobbat, később fokozatosan ritkulni kezd és elgyomosodik.

Gyökér. A lucernának jól fejlett, orsó alakú, mélyreható karógyökérzete van. A karógyökér a talaj típusától és a talaj vízszintjétől függő mélységig, általában 3-6 m mélyre hatol le, de előfordul, hogy ennél mélyebben is találunk gyökereket. Ennek köszönhető a lucerna kitűnő szárazságtűrő képessége, még a talajvízből is pótolja vízszükségletét. A kék lucerna karógyökere erősebb és mélyebbre hatol, mint a tarkavirágúé, de kevesebb rajta az oldalgyökér, a gyökérelágazás.

A gyökérgümők már a fiatal gyökérágakban megjelennek, és a talaj minőségétől függően ritkábban vagy sűrűbben helyezkednek el. A Rhizobium meliloti a semleges vagy gyengén lúgos kémhatású talajokon fejlődik jól. A 6,5-nél alacsonyabb pH-jú talajokon már gyengül a gümőképződés, és 5,0 pH-nál savanyúbb talajokon elpusztulnak a Rhizóbiumok.

A gyökérzet nagyobb része - mind a két lucernafajnál - a talaj felső rétegeiben helyezkedik el, de a tarkavirágú lucerna gyökérzetére ez még jellemzőbb.

A gyökér élettanilag fontos része a megvastagodott és erősen elágazó, rövidszártagú, gyökértörzs (rizóma), amely a szik alatti szár megvastagodásából alakul ki. A gyökértörzs élettani szerepe a tápanyagraktározás, a rügyekből kiinduló bokrosodás és az újrasarjadzás.

A rizóma és a hozzá kapcsolódó gyökérnyak elhelyezkedési mélysége a lucerna fajtától és ökotípusától függ. A jó télálló magyar fajták gyökérnyaka 2-3 cm mélyen, a tarkavirágú típusoké még mélyebben helyezkedik el.

Szár. A lucerna szára belül üreges, felálló, vagy kissé elhajló és elágazó, az ökotípustól és a fajtától függően 40-100 cm magas. A kékvirágú fajták magasabbra nőnek, mint a tarkavirágúak. A hajtásrendszer bokros jellegű és a hajtások száma a bokrosodás mértékétől függ.

Levél. A lucernának hármasan összetett levelei vannak; a középső levélnyél hosszabb, mint a két szélső. A levelek nagysága és alakja változó, leggyakoribb a lándzsa alakú levél. A levél és a szár aránya is változó (kb. 40-50%). Ez fontos fajtatulajdonság. A tarkavirágú fajták levél- és száraránya kedvezőbb, mint a kékvirágú fajtáké, de termésük kevesebb.

Virágzat és virág. A lucerna virágai tömött fürtvirágzatot alkotnak. A virágok száma a fürtvirágzatban 5-50. A virágok jellegzetesen pillangós szerkezetűek, a párta színe változó, a kékvirágú fajtáké a halványkék-től sötét ibolyaszínig sokféle árnyalatú lehet.

A tarkavirágú fajták virágzíne rendszerint többféle kék, kékeszöld, zöldessárga, sárgásfehér (vagy ezek átmeneti színárnyalatai). A pártaszínek gyakran a fürtön belül is változnak, de az is előfordul, hogy más-más színű a vitorla, az evezők és a csónak.

A lucerna túlnyomórészt idegen termékenyülő, de néhány százalékban öntermékenyülés is előfordul. A megtermékenyülést a rovarok, főleg szabóméhek végzik. A házi méhek megporzó tevékenysége vitatott. A vadméhek a lucerna megporzását a virágok felnyitásával érik el.

A megporzás feltétele, hogy a csónakba zárt ivarszervek a vitorlához csapódjanak. A virágzás időtartama és a megtermékenyítés nagy mértékben az időjárástól függ. (Az időtartam általában 4-14 nap.) Virágzáskor nagyon fontos a száraz, meleg, napsütéses időjárás, amely kedvez a méhek járásának és az önbeporzásnak.

Termés és mag. A lucerna fajok termése változatos alakú, többmagvú hüvely. A kéklucernánál csigaszerűen csavarodott a hüvely. A sárkerek lucerna hüvelye sarlószerű, a tarkavirágúé pedig a kettő közötti átmenet. A hüvelyben 2-8, vesealakú mag van. A mag színe éretten fényes sárgás, vagy vörösbarna. Ezermagtömege 1,5-2,7 g között van. (A sárkerek lucerna magja kisebb, a tarkavirágúé pedig a kettő között van.)

Éghajlat és talajigény

Éghajlatigény. A lucerna az éghajlattal szemben kevésbé igényes, csak fejlődése egyes szakaszaiban - csírázás, kezdeti fejlődés, sarjadzás, virágzás, magérés, stb. - kívánja meg a kedvező időjárást. Szereti a mérsékelt meleg, száraz éghajlatot, de hidegtűrő képessége is jó. Hazai lucernafajtáink a - 25°C-t, a hótakaró nélküli hideget is elviselik. A téli fagy csak a fiatal és a télre rosszul felkészült lucernásokban okozhat nagyobb kárt. A télállóságot nemcsak a lucerna genetikai tulajdonságai, fiziológiai állapota, a környezeti tényezők befolyásolják, hanem a kaszálási rendszert is helyesen kell kialakítani: minél több ugyanis a tartalék, annál télállóbb a növény.

A magterméshez különösen fontos a száraz, hosszantartó meleg és napfényes időjárás (borklíma). Azokon a területeken, ahol bőséges a csapadék és kevés a napfényes órák száma, a magtermés már bizonytalan.

Éghajlatigénye alapján a lucerna hazánkban mindenütt termesztethető. Termőképességét a talaj tápanyag-ellátottságán kívül a csapadék mennyisége és eloszlása befolyásolja. Növendékenként eltérő a vízigénye: az 1. illetve a 4-5. növedéké a legkisebb.

A szárazabb jellegű Alföld éghajlata kedvezőbb a lucerna termesztésére - főleg a magtermesztésre és élettartamra - mint a csapadékosabb Dunántúl, ahol viszont biztosabban és többet terem. Magtermesztésre a déli fekvésű dunántúli domboldalak is alkalmasak.

Talajigény. A lucerna a talajjal szemben igényes növény. Ezért a lucerna eredményes termesztéséhez mély termőrétegű, jó vízgazdálkodású, meszes vagy közömbös kémhatású, középkött, tápanyagokban gazdag talajokra van szükség.

A lucerna nagyon érzékeny az altalaj minőségére és az altalajvíz mélységére. Kedvező, ha az altalajvíz 3-5 m mélyen helyezkedik el, és csak átmenetileg emelkedik fel magasabbra. De, ha tartóssá válik az emelkedés és eléri az 1-1,5 méteres talajvízszintet, akkor a lucerna élettartama és termőképessége erősen lecsökken. Különösen a pangóvízre érzékeny, amely főleg a rossz vízvezető képességű talajokon jön létre.

A lucernatermesztés sikerének nagyon fontos feltétele, hogy a talaj megfelelő mennyiségű meszet tartalmazzon, hiszen 10-12-szer annyit fogyaszt belőle, mint a búza. A mészben szegényebb talajokon csak akkor termeszthető, ha az altalajban elegendő a mész.

A meszet egyébként nemcsak tápanyagként igényli a lucerna, hanem a talaj kémhatása miatt is, mivel savanyú talajokon a Rhizobium meliloti rosszul fejlődik, így a növény számára fontos nitrogénfixálás lehetősége erősen lecsökken, vagy el is marad. Ezért a lucerna csak a semleges, vagy gyengén lúgos - 6,5-7,5 pH-kémhatású talajokon érzi jól magát.

A nagyon lúgos és szikes talajokat sem szereti, de meszezéssel, vagy digózással javított szikes talajokon már termeszthető. A szikesekhez hasonlóan a savanyú talajokat is meszezéssel tehetjük alkalmassá a lucerna termesztésére.

A meszezés - és más talajjavító eljárások - jelentősége az, hogy a hagyományos lucerna-talajokon kívül minél többféle talajon termeszthessünk lucernát. Ezért a talajok megítélésénél ma már az a lényeges, hogy a talaj alkalmassá tehető-e, vagy sem a lucerna termesztésére.

A lazább talajok kedvezőbbek, mint a kötött, rossz vízgazdálkodású agyagtalajok. Egyébként a kötött agyag- és a laza, de jobb homoktalajokon is termeszthető a lucerna, ha mésztartalmuk elegendő.

Összefoglalva, a lucerna termesztésére sorrendben a következő talajok alkalmasak: mezőszégi talajok, lazább réti talajok, semleges kémhatású barna erdőtalajok, jó minőségű vályogos homoktalajok, javított szikes talajok, javított erdő talajok, réti agyagtalajok és jobb minőségű barna homoktalajok.

Nem termeszthető: a savanyú, mészszegény altalajú, a nagyon kötött, rossz vízgazdálkodású, köves, kavicsos, durva szemcséjű talajokon, a laza - főleg savanyú - homoktalajokon, valamint a magas vízszintű láptalajokon.

Terület megválasztás, növénytársítás és vetésváltás

Terület megválasztás. A terület kiválasztásánál a talajigényen kívül figyelembe kell venni, hogy a lucernát több évig (3-4 év) termeszthetjük egy helyen. Ezért az üzemi vetésterületnek csak egy részén kell évenként új lucernát telepíteni.

Akár tömbösítve - vetésváltásban - akár mellékszakaszon termeszthetjük a lucernát, azt mindig vegyük figyelembe, hogy a lucerna 3-5 évnél korábban ne kerüljön ugyanarra a területre, és az új lucernavetés - a rovarkártévők miatt - ne kerüljön a régi lucerna közelébe.

Növénytársítás. A lucerna jól társítható növény, különösen azokkal, amelyek alapgépei a lucernánál is jól felhasználhatók. Jól társítható pl. a búzával és a kukoricával.

Vetésváltás. A lucerna az előveteményekre különösebben nem igényes, ezért a jó kultúr-állapotú talajokon minden elővetemény után eredményesen termesztethető. Kalászosok és kapások után egyaránt sikeresen telepíthető, ha a talaj lucernatermesztésre alkalmas és tápanyag-ellátottsága megfelelő.

Egyébként, hogy milyen elővetemények után vetjük, az attól is függ, hogy mikor telepítjük a lucernát, tavasszal, vagy nyár végén. A tavaszi telepítéshez általában könnyebb a megfelelő elővetemények biztosítása, mint a nyárvégi telepítéshez. A nyár végén vetett lucerna megfelelő előveteményének megválasztására már nagyobb gondot kell fordítani. De itt nem annyira a gyomosodás elleni védelem a fontos, mint a jó minőségű nyirkos magággy biztosítása, ezért csak korán lekerülő elővetemények után vethető a lucerna. A leggyakoribb elővetemény ilyenkor a gabona - őszi árpa, vagy korábban beérő búza. Egyébként a nyár elején lekerülő jó búza elővetemények, mint amilyenek az őszi és tavaszi keveréktakarmányok, a korán lekerülő ipari és kapásnövények (repce, korai burgonya, stb.) a lucerna részére is megfelelőek.

A jó minőségű, gyommentes magággy biztosításához a tavaszi telepítésnél is előnyben kell részesíteni a korábban lekerülő növényeket.

A lucerna a talajok termékenységre kedvezően hat. Jó elővetemény hatását a kapásnövények (burgonya, cukorrépa, stb.) értékesítik legjobban, de az időben - a második kaszálás után - lucerna jó előveteménye az őszi búzának is.

Tápanyagigény és trágyázás

Tápanyagigény. A lucerna nagyon tápanyagigényes növény. A nagy szénatermések eléréséhez elég sok tápanyagra és jó tápanyagellátottságra van szükség.

Ismeretes, hogy a lucernaszéna tápanyagokban és ásványi anyagokban igen gazdag: 100 kg lucernaszénában átlagosan 2,7 kg N, 0,7 kg P_2O_5 , 1,5 kg K_2O , továbbá 3 kg CaO és 2,5 kg MgO található, amelyeket a N kivételével mind a talajból vesz fel a növény. A makroelemek mellett kisebb mennyiségben mezoelemek (Mg, Na, S), nyomokban pedig mikroelemek (B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) is találhatóak a lucernaszénában.

A lucerna fajlagos tápanyagigénye 100 kg szénára vonatkoztatva: 2,7 kg N, 0,7 kg P_2O_5 és 1,7 kg K_2O , ami összesen 5,1 kg NPK-hatóanyagnak felel meg. Természetes, hogy a lucerna fajlagos műtrágyaigénye és a konkrétan felhasználásra kerülő műtrágya mennyiségek még sok tényezőtől függenek.

A tervezett lucernaszéna-termés előállításához szükséges NPK hatóanyagok felhasználását azonban több tényező is módosítja, pl. a termőhelyek talajainak kultúrállapota, valamint az, hogy öntözik, vagy öntözés nélkül termesztik-e a lucernát.

A szükséges N-adagok meghatározásánál pedig figyelembe kell vennünk azt, hogy a lucerna N-igényét csak részben kell kielégíteni. (A túlzott N adagolás többek között csökkenti a baktériumok N-megkötő tevékenységét).

A nitrogéntrágyázás hatékonysága a termőhelytől és a lucerna használati módjától függően változó, de az nem vitatott, hogy a kezdeti fejlődést serkentő „starter” N-trágyázás nagyon fontos és hatásos mivel ilyenkor szimbiózisban élő baktériumok tevékenysége még nem kielégítő.

Ezért - a kezdeti fejlődés elősegítése érdekében - még jó lucernatermő talajokon is adjunk a lucerna telepítéskor nitrogénműtrágyát. (A N-műtrágya mennyisége nagyon változó: általában a várható termésátlag alapján számított N-adag 20-25%-a; jobb talajokon 30-60 kg/ha, gyengébb talajokon 60-80 kg/ha N-hatóanyag adható a telepítés alá.)

Az idősebb, termő lucerna N-műtrágyázása főleg az öntözéses és a füves lucernatermesztéskor gazdaságos. Egyébként a lucerna N-fejtrágyázás hatékonysága legnagyobb mértékben a talajok kémhatásától és mésztartalmától függ; savanyú talajokon sokkal hatásosabb, mint meszes talajokon.

Öntözött lucerna esetén - ahol több a N-műtrágya - a számított adagot úgy kell felosztani, hogy kora tavasszal és a kaszálások után közvetlenül kerüljön kiszórásra a N-fejtrágya.

A foszfor és kálium műtrágyák mennyiségében jelentkező eltéréseket általában több tényező is befolyásolja, amelyek közül legjelentősebbek: a körülmények alapján tervezhető termésátlagok, és a talajok tápanyag-ellátottsága.

A szükséges foszfor és kálium műtrágya adagok megállapítása mellett fontos szempont még, hogy a lucerna több évre szóló foszfor és kálium igényét nagyobbbrészt alaptrágyázással kell kielégíteni.

A foszfor a lucerna legfontosabb tápanyaga: fehérje-alkotórész ill. a hatalmas gyökértömeg kifejlesztéséhez is sok kell belőle. A foszforadag teljes mennyiségét általában alaptrágyázással kell kijuttatni. Ez alól csak a gyengébb foszforellátottságú talajok lehetnek kivételek, ahol a számított adagból 180-200 kg/ha hatóanyag mennyiséget adunk telepítéskor, és a többi az első és második termőév végén, vagy kora tavasszal szórjuk ki.

A káliumot csak kötöttebb talajokon adjuk teljes élettartamra. A lazább talajokon az a helyes, ha alaptrágyaként 200-240 kg/ha-nál több K-hatóanyagot nem adunk, a fennmaradó adagot pedig megosztjuk úgy, hogy az első és a második termőév végén zárófejtrágyaként szórjuk ki.

A túlzott K-adagolás rontja a takarmány minőségét, mivel a K/Na arányát tágítja, ami állatbetegségeket idézhet elő.

Magnézium hiány elsősorban a könnyű, savanyú homok talajokon fordul elő, de egyes Mg-hiányos kötött talajokon is gazdaságos lehet a Mg-trágyázás. Mg-trágyázásra a magnézium-szulfátot tavasszal kell fejtrágyaként kiszórni.

Külön kén-trágyázásra hazai talajainkon ritkán van szükség, mivel a szuperfoszfáttal kielégítjük a lucerna kénszükségletét is.

A mikroelemek közül gyakorlatilag a bór és a molibdén hiánya okozhat terméseszkkenést, vagy minőségromlást. A szükséges bór és molibdénmennyiséget legegyszerűbben és legbiztonságosabban bór és molibdénnyomelemes szuperfoszfáttal juttathatjuk a talajba.

Egyébként a levéltrágyázás is eredményes, ilyenkor bórsavas keserűsöt permetezünk a zöldbimbós lucernára.

Talajelőkészítés

A lucerna sikeres telepítéséhez mélyen művelt, jó kultúrállapotú talaj szükséges. Vetéséhez aprómorzsás, nyirkos és üledett magágyat kell készíteni, annak érdekében, hogy a lucerna sekély vetést kívánó, apró magja gyorsan és biztosan kikeljen.

A talajelőkészítés idejét és módját főleg a talajok minősége, az elővetemények és a telepítés ideje - nyárvégi vagy tavaszi - határozza meg. Az a helyes, ha a talajelőkészítést már az elővetemények talajművelésével és ápolásával megkezdjük.

Tavaszi telepítéskor - főleg a kötöttebb talajokon - ha kapásnövény volt a lucerna előveteménye, már a kapásnövény alá végezzünk középmező, lazítással egybekapcsolt őszi mélyszántást és fokozott gondossággal végezzük a növényápolást is.

A kapásnövények betakarítása után a lucerna alá minél előbb végezzük el a kellő mélységű, jó minőségű őszi mélyszántást. Amikor gabona után vetjük a lucernát, nagyon fontos, hogy minél előbb, és minél jobb minőségben végezzük el a tarlóhántást és a hántott tarló rendszeres ápolásával biztosítsuk a jó minőségű őszi mélyszántás feltételeit.

Az őszi mélyszántás után fontos a barázdák behúzása és - lejtős területek kivételével - a szántás elmunkálása. Egyébként az egyenletes, sima talajfelszín létrehozása nagyon fontos a lucerna telepítés előtt.

Nyárvégi telepítéskor rendszerint tarlóhántással kezdődik a talajelőkészítés. A szántást a vetés előtt legalább 3-4 héttel szükséges elvégezni, majd elmunkálni, hogy a talaj a vetésig kellően leülepedhessen.

A talajelőkészítési munka mindenkor a magágykészítéssel és a vetés előtti vegyszerbedolgozással fejeződik be.

Magágykészítés. A jó minőségű magágykészítésnek legmegfelelőbb eszközei a kombinált művelőeszközök: a kombinátor, a rotációs borona és az ásóborona. De ezek hiányában a sekélyen jártatott kultivátorral, tárcsával, fogassal és szükség szerinti hengerezéssel is megfelelő magágy készíthető a lucernamag részére.

Telepítés és a telepítési módok

A lucerna termésére igen nagy hatással van a telepítés módja. A telepítési módok: a takarónövényes telepítés, a tiszta telepítés és a füves lucerna telepítés.

Tiszta telepítés. A lucerna biológiai igényének a tiszta telepítés felel meg a legjobban. Ebben az esetben a lucernatelepítés kockázata is kisebb. Szárazabb viszonyok között és a nyárvégi telepítéskor mindig takarónövény nélkül vessük a lucernát. De a tavaszi telepítés is jobban sikerül, ha tisztán vetjük.

Összefoglalva a tiszta telepítés előnyeit, a következők állapíthatók meg: a takarónövényes telepítés a szelektív gyomirtóvegyyszerek elterjedésével háttérbe szorult; a tiszta telepítéssel egyenletesebb és sűrűbb állomány biztosítható, mint a takarónövényes vetéssel; a tisztán vetett lucerna biztosabb és nagyobb termése pótolja a takarónövény termését. Ezért a tiszta, takarónövény nélküli vetés az általánosan javasolható lucernatelepítési mód.

Takarónövényes telepítés. Csapadékosabb viszonyok között és laza, deflációs talajokon, ahol a homokverés veszélyezteteti a tisztán telepített lucernát, indokolt lehet a takarónövényes lucernatelepítés.

Az ilyen adottságok és körülmények között a takarónövények hátrányai (víz, fény, tápanyag-elvonás, stb.) helyett az előnyök kerülnek előtérbe. Főbb előnyök: a talajvédelem, a gyomok elnyomása, a talaj cserepesedésének megakadályozása, valamint a takarónövények termése.

A lucerna legáltalánosabban használt takarónövénye a csökkentett magmennyiséggel vetett tavaszi árpa, de előfordul, hogy ritkább állományú őszi gabonára, főleg búzára vetik a lucernát. Az újabb vizsgálatok szerint a fél magmennyiséggel vetett és zölden betakarítható borsó a legjobb takarónövény.

Füves lucernatelepítés. A lucerna jó termékenységgű talajokon tisztán vetve többet terem, mint a füves lucerna. A pázsitfűvel társított lucerna termesztése ezért csak ott javasolható, ahol azt a termesztési adottságok és főleg a takarmányozási igények indokolják.

A füves lucerna telepítése általában kétféleképpen történik: vagy egyszerre vetik a lucerna + pázsitfűkeveréket (pl. lucerna + csomós ebir, magas perje, stb.), vagy a második, esetleg a harmadik év végén pázsitfűmaggal (pl. szálkás perjével) felül vetik a lucernát.

Vetés és a vetésmódok

A lucerna vetéséhez nagyon fontos a jóminőségű - arankamentes, fémzárolt lucerna vetőmag. A saját termésű vetőmagot is célszerű kitisztítani (arankamentesíteni).

Vetésidő. A lucerna legmegfelelőbb vetésideje tavasszal, vagy nyár végén van. Szárazságra hajló éghajlatunk alatt biztosabb a tavaszi, mint a nyárvégi vetés. Egyébként mindkét vetés-időnek vannak előnyei és hátrányai, ezért a vetésidő mindig a helyi adottságok figyelembevételével dönthető el.

A tavaszi vetés előnyei: legnagyobb előnye, hogy könnyű a megfelelő magágy előkészítés, a talaj elegendő nedvességet tartalmaz a gyors és egyenletes keléshez.

Hátrányai: ha korán vetünk, az alacsony hőmérséklet miatt a kelés elhúzódik és a gyomosodás veszélye is nagyobb. De a legnagyobb hátránya az, hogy az első évben kevesebb termésre számíthatunk. Mindezek ellenére - a bizonytalan nyárvégi csapadékviszonyok miatt - a tavaszi vetés országos átlagban biztosabb, mint a nyárvégi vetés.

A tavaszi vetésidőszak viszonyaink között elég hosszú, március közepétől április végéig tart. Tiszta telepítés esetén indokolatlan a túl korai tavaszi vetés, mert a gyors és egyenletes keléshez nagyobb talajhőmérséklet (8-12°C) szükséges. Ezért a lucerna legkedvezőbb vetési ideje áprilisban van.

Nyárvégi vetésideje is elég hosszú, általában augusztus elejétől augusztus végéig tart; az optimális vetésidő augusztus közepe.

A nyárvégi vetés előnyei és hátrányai: a legnagyobb előnye az, hogy az ősszel kellően megerősödött növények a következő évben már teljes termést adnak és a gyomosodás veszélye is sokkal kisebb, mint tavaszi vetés esetén.

Hátránya, hogy a nyirkos, megfelelő magágy biztosítása sokkal nehezebb, ezért a nyárvégi vetés sikere is bizonytalanabb. De ahol csapadékosabb az időjárás, vagy az öntözés lehetőségei megvannak, ott a nyárvégi vetés előnyeit feltétlenül használjuk ki.

Vetésmódok. A lucernát takarmánytermesztés céljára gabonasortávolságra vetjük, de előfordul a kétszeres gabonasortávolságú vetés is. (Újabbban a gépi szórt vetést is alkalmazzák).

Vetőmag-norma. A szükséges és gazdaságos vetőmag mennyiségek körül sok és eltérő nézet volt és van a gyakorlatban. Korábban - az erős gyomosodás miatt - a megfelelően sűrű növényállomány biztosításához kb. 13 millió/ha vetőmag normát tartottak célszerűnek. Ma már 7-10 milliót is elegendőnek tartanak. (Ez 15-20 kg/ha vetőmagot jelent).

Egyébként a tavaszi vetéshez és a tiszta telepítéshez kevesebb, a nyárvégi vetéshez és a takarónövényes telepítéshez több vetőmagra van szükség. De kevesebb a vetőmagszükséglet akkor is, ha kétszeres gabonasortávolságra (8-10 kg/ha) vetjük a lucernát, vagy füves lucernát telepítünk.

A vetés mélysége. A lucernát apró magja ellenére sem szabad nagyon sekélyen vetni. A vetésmélység a talaj kötöttségétől függően 2-4 cm. Normális talajnedvesség esetén kötöttebb talajokon sekélyebben, lazább talajokon pedig mélyebben vessünk.

Ápolás, ápolási módok és az öntözés

A telepítést követően a lucerna kelése és fejlődése számára optimális feltételek szükségesek. Ezeket a feltételeket az ápolási munkák biztosítják. Az ápolási módok közül legfontosabb a gyomok és a rovarkártevők elleni védelem (Az utóbbival a növényvédelem foglalkozik.)

Mechanikai ápolás. Jelentősége nem nagy; időszakonként - őszi és kora tavaszi - fogasolásból és a felfagyott lucerna hengerezéséből áll. A fogasolással vigyázni kell, tavasszal csak a sarjadzás megindulása előtt szabad fogasolni.

A gyomok elleni védekezés célja, hogy a kezdeti fejlődésben lévő növényeket - az új telepítésű lucernákat - és az idősebb (beállt) lucernákat is megvédjük a gyomok kártételétől. A gyomok ellen kaszálással és vegyszeres gyomirtással védekezhetünk.

Vegyszeres gyomirtás. A kaszálásnál sokkal eredményesebb a gyomirtó vegyszerek használata. A vegyszeres gyomirtásnak kétféle módja terjedt el a gyakorlatban: az új telepítésű lucernák és az idősebb - álló - lucernák vegyszeres gyomirtása.

Leggyakrabban előforduló gyomnövényei a nagy aranka, a kis aranka, a szádor.

Az aranka a gazdanövényre telepedő, abból hausztóriumain keresztül szerves vegyületeket átvevő élősködő növény. Csírázókéességét akár 10-12 évig is megőrzi. Rendkívül veszedelmes parazita, mely egyrészt a gazdanövényét pusztítja, másrészt a szénába kerülve mérgező (görcsöt, bélgyulladást okoz az állatoknál).

Agrotechnikai és kémiai módszerekkel védekezhetünk ellenük. Nagyon fontos, hogy arankamentes vetőmagot használjunk. Ha a talaj termőrétegének vastagsága lehetővé teszi, 35-40 cm-es mélyszántást végezzünk a lucerna telepítése előtt. (Az arankamag a mélyre kerülve nem tud kicsírázni).

Vegyszeres permetezést végezhetünk preventíven, vetés után (kelés előtt), ill. a beállt lucernában a lucerna sarjadzása előtt, tavasszal. Álló lucernában az arankás foltokat szelektív hatású, kontakt herbicidekkel ill. lombperzselővel is irthatjuk.

Rovarkártevői a csípkézőbogarak, a hamvas vincellérbogár, fekete vincellérbogár, bagolypille, pattanóbogarak lárvái, lucernaormányos, magormányosok, lucernaböde, lucernabogár, lucernapoloska, mezei poloska, zöldborsó levéltetű, lucernarügy-gubacsszúnyog.

A fehérjedús, élő kultúrában megtelepednek a rágcsálók is, mégpedig a mezei pocok, hörcsög. A nagy szaporaságú, apró állatokat vissza kell szorítani.

Betegségei a baktériumos hervadás, a baktériumos szárfoltosság, a baktériumos levélsárgulás, a lucerna mozaikvírus, a gyökérfekély. A fuzáriumok, a lucerna fertőző hervadása, a lucerna szárragya, a rhizoktónia, levélrágja, ibolyaszínű gyökérpenész, hererák, lisztharmat, peronoszpóra, lucerna rozsa stb.

Öntözés. Bár a lucerna szárazságtűrő, mégis nagyon meghálálja az öntözést. Öntözve lényegesen többet terem és évente ötször is kaszálható.

Az öntözés egyébként csökkenti a lucerna élettartamát és módosítja a lucernatermesztés agrotechnikáját. Többek közt: a trágyázást, a fajta választást, a telepítést, stb. Az öntözési módtól függően még tereprendezésre is szükség lehet, pl. felületi öntözésnél.

A lucerna öntözésére az esőszerű és a sávcsörgedezett öntözési módok alkalmazhatók. Az esőszerű öntözés az előnyösebb és általánosabb, de lényegesen drágább, mint a felületi öntözés.

Az öntözés gyakoriságát, az öntözővíz mennyiségét a talajvíz ellátottságán kívül az időjárási tényezők, főleg a csapadék mennyisége és eloszlása határozza meg. Az öntözéshez általában annyi vizet használjunk fel, ami a talaj 25-35 cm-es rétegét átnyirkosítja. Az esőszerű öntözéshez egy-egy alkalommal kb. 60-80 mm öntözővíz szükséges.

A túlóntözésre azonban vigyázzunk, mert erre a lucerna nagyon kényes. Az öntözés legalkalmasabb időpontja - tenyészidőben - a kaszálások után van, amikor a növények magassága 10-15 cm.

A lucerna azonban nemcsak tenyészidőben öntözhető, hanem az öntözési időnyen kívül is. Ez lehet: nyári előöntözés a nyárvégi telepítés sikere érdekében, vagy őszi tározó öntözés és tavaszi előöntözés is, ha szükség van rá.

Az öntözéses lucerna termesztésnél nagyobb jelentősége van a talajfelület porhanyításának - a fogasolásnak - mint ha öntözés nélkül termesztjük a lucernát.

Betakarítás és tartósítás

A nyár végén telepített lucerna a következő évben már teljes termést ad, tehát többször - háromszor vagy négyszer - kaszálható. Tavasszal a tisztán vetett lucernát a vetés évében rendszerint kétszer vagy háromszor, a takarónövénnel vetett lucernát csak egyszer kaszálhatjuk.

Az új lucernások első kaszálásával várjuk meg a teljes virágzást, hogy a gyökérzete minél jobban megerősödjön. A tisztán vetett lucerna első növedékéről, ha gyomtalan, még magot is foghatunk.

A további években a talajtól és az időjárástól függően általában 3-4-szer, öntözéses termesztés esetén rendszerint 5-ször kaszálhatjuk meg a lucernát. Szárazanyagtermés szempontjából az évi 3 kaszálás, fehérjetartalom szempontjából pedig a 4 kaszálás tekinthető célszerűnek.

A kaszálások időpontját a takarmányozási igények, a széna beltartalma iránt támasztott követelmények és a lucerna fejlettségi állapota határozza meg. A virágzás kezdetén lévő lucerna adja a legtöbb emészthető tápanyagot. A zöldbimbós lucernában van a legkevesebb rost, és a legtöbb emészthető fehérje. Az ilyenkor kaszált lucernából jó minőségű, fehérjében és karotinban gazdag lucernaliszt készíthető.

A több éves lucerna első növedéke rendszerint buján fejlődik, ezért kaszálásával nem célszerű a virágzás elejét megvárni, mert a szára megrokkban, az alsó levelek sárgulni kezdenek, vagyis romlik a takarmány minősége és csökken a sarjú mennyisége.

Egyébként, ha az első kaszálást az egyes táblákon valamivel korábban elkezdjük, vagyis szakaszosan kaszálunk, a szénakészítési munkák jobb szervezését is elősegíthetjük.

Az első kaszálás utáni kaszálások sorrendje általában a következők szerint alakul: öntözetlen lucerna esetében 5-6 hét, öntözött lucernánál pedig 4-5 hét múlva megosztva, ill. váltakozva.

Amennyiben a takarmányozási igények megengedik, tartsuk be azt az irányelvet, hogy a lucerna élettartamára jó hatású, ha évente egy kaszálásával megvárjuk a teljes virágzást. Az utolsó kaszálást pedig legkésőbb szeptember végéig, október elejéig fejezzük be és kaszáláskor hagyjuk magasabb tarlót, hogy a lucerna áttelelése minél jobb legyen.

Néha előfordul, hogy a lucernát legeltetéssel is hasznosítják. Ez azonban káros a lucerna élettartamára, mert siettetni a lucerna kiritkulását. Egyébként a legeltetésnél és a zöldlucerna etetésénél vigyázni kell, mert a lucerna - a kérődző állatokra - puffasztó hatású.

A lucerna - és a többi pillangós szálastakarmány - betakarítása - amely általában a tartósítási módoktól függ - a következőkben foglalható össze:

Tartósítási módok: szénakészítés, zöldlucernaliszt készítés, valamint az erjesztéses tartósítási - silózási - módok: a szilázs és a fonnyasztott szilázs (szenázs) készítése.

A tartósítási módok közül legelterjedtebb a széna készítés. A szénakészítés korszerű módszerével jó minőségű - fehérjében és karotinban gazdag - széna készíthető a lucernából. Az erjesztéses tartósítás jelentősége is igen nagy, hiszen a lucernaszilázs és különösen a szenázs készítéssel - a fonnyasztott lucerna silózásával - olcsó és értékes tömegtakarmány állítható elő a szarvasmarhák takarmányozására.

A lucerna egyébként önmagában nehezen silózható, könnyebb, ha más növényekkel együtt silózzuk, vagy füves lucernát silózunk. De készíthető abrakos szilázs (pl. kukoricadara hozzákeveréssel), vagy tartósító (kémiai) anyagok (hangyasav, stb.) felhasználásával is készíthetünk szilázst a lucernából.

A lucerna legkorszerűbb - és egyben legrágább, nagyon energiaigényes - tartósítási módjai: a forró levegős gyorsszáritással készített lucernaliszt és a belőle készített préselvények (Pellet) amelyek nagy fehérjetartalmuknál fogva abraktakarmány-keverékek komponenseként is használhatók.

A szénakészítési módok: a hagyományos, renden szárított szálas és bálázásos szénakészítés; a hideg levegős, szellőztetési szárítással készített szálas és bálázott széna, valamint a meleg levegős szénaszárítás.

A betakarítási módok és a szénakészítés menete: Rendre-vágás - szőnyeg vagy szűkített rendre-vágás - fűkaszával, vagy önjáró szársértős rendrevágó gépekkel. A rendre vágott lucernát - az időjárástól függően - forgatni kell. A forgatás és a szálastakarmányok szellőztetése rendsodról és rendterítő gépekkel végezhető.

A korszerű szénakészítési módok esetén - a levélpergés elkerülése és a jó minőség biztosítása végett - a szőnyegrendre kaszált szénát kb. 60%-os nedvesség-tartalomnál rendsodrozni kell, vágott lucerna esetén - ha nem kellett a rendet szétteríteni - nincs szükség rendrakásra.

A rendsodrozott vagy rendrerakott széna a kívánt nedvességtartalomnál - a renden szárított szénánál kb. 2%, a szellőztetési szénakészítésnél pedig 40-50%-os víztartalom - rendfelszedő kocsival szedhető fel és szállítható be a tárolóhelyre és a szárító berendezésekre. A bálázásos szénakészítésnél pedig rendfelszedő bálázóval és bála felszedő-rendező kocsival, majd a bála méretétől függő rakfelületű pótkocsival szállítható be a széna.

A lucernaliszt és a silózással tartósított lucerna betakarítási menete azonos, amely lehet egy- vagy kétmenetes. Ha lucernaliszt készítéshez egy menetben takarítjuk be a lucernát, valamivel jobb lesz a minősége, de lényegesen nagyobbak lesznek a szárítási költségek.

Az egymenetes betakarítás mindig járvaszecskázóval és megfelelő gyűjtő- és szállító gépekkel történik. Silózás esetén a szecskázott lucerna silótérbe kerül. A liszt készítésekor pedig a forrólevegős szárítóba szállítják, ahol 800-900°C hőmérsékletű levegővel igen rövid idő alatt 10% körüli víztartalomra szárítják, majd őrlik, esetleg préselvényeket készítenek belőle.

A kétmenetes betakarítás menete: rendrevágás szűkített rendrevágó géppel, majd a kellő szikkadás (fönnyadás) után - a szenázs készítéskor 40-60%, a liszt készítéskor 70%-os nedves-ségtartalomnál - rendfelszedő járvaszecskázó géppel rendfelszedés és szecskázás. A szállítás, a silózás és a szárítás az egymenetes betakarításnál leírtaknak megfelelően történik itt is.

A lucerna feltörése. A lucerna feltörési ideje attól függ, hogy őszi gabonát, vagy tavaszi vetésű növényeket vetünk-e utána. Ha őszi gabonát vetünk a lucerna után, akkor a második kaszálás után törjük fel. De ha tavaszi növények kerülnek a lucerna után, akkor nyár végén, ősz elején kell feltörni a lucernát.

Vöröshere

A vöröshere a lucerna után a második legértékesebb pillangós virágú szálaskormány-növényünk. Hazánkban a Dunántúlon és az ország északi, csapadékosabb tájain termesztjük, azokon a talajokon, ahol a lucerna termesztése már nem gazdaságos. Az öntözést egyébként nagyon meghálálja, ezért öntözéses gazdálkodásunk fejlődésével a vöröshere termesztés lehetősége is tovább növekedhet. De a lucernával öntözéses körülmények között sem versenyezhet.

A vöröshere nemcsak fontos takarmánynövény, hanem értékes talajjavító-növény is, bár kevesebb szervesanyagot hagy vissza a talajba, mint a lucerna. Takarmányértéke közel azonos a lucernáéval, de valamivel kisebb a fehérjetartalma és rosszabb az étrendi hatása, ezért első-sorban szénát készítenek belőle. A friss zöld vöröshere - a lucernához hasonlóan - puffasztó hatású, ezért a vörösherét sem szabad legeltetni.

A szénakészítés és a többi tartósítási módok mindenben azonosak a lucernatermesztésnél leírtakkal.

Rendszertana, elterjedése és biológiai jellemzése

A herefélék (*Trifolium*) nemzetségének legfontosabb és legértékesebb faja a termesztett vöröshere (*Trifolium pratense* L.)

A termesztett vöröshere fiatal kultúrnövény. Nyugat-Európában a XVI. században kezdték el a termesztését. Hazánkban pedig csak a XVIII. század végén és a XIX. század elején kezd elterjedni.

A nálunk termesztett vörösherek 2-3 évig élnek, és a korai érésű, két kaszálású típusokba tartoznak, amelyek öntözés esetén háromszor is kaszálhatók. Általában két éves növényként hasznosítjuk, mert a harmadik évben rendszerint kiritkul.

Biológiai jellemzés. A vöröshere alacsony hőmérsékleten (2-3°C) csírázó takarmánynövény.

Gyökérzet. A vörösherenek erős karó gyökere van, amely általában 60-70 cm mélyre hatol a talajba, de a talaj minőségétől függően egy-két méter mélyen is találunk gyökereket. A gyökértörzs (rizoma) a lucernához hasonlóan a talaj felszínéhez közel helyezkedik el.

Szár. A hajtások a gyökértörzs csúcsi részéből törnek elő, és bokrot alkotnak.

Levélezete. Hármasan összetett (*Trifolium*-levél). Az alsó levelek hosszú, a felső szárlevelek rövid nyelűek. A levelek alakja tojásdad, épszelűek, finoman és egyenletesen szőrözöttek. A levelek színén félhold alakú, világosabb zöld színű folt (keresztsáv) látható, de vannak folt nélküli levelek is.

Virágzata összetett gombvirágzat. A virág színe többnyire lilás piros, de ritkán fehér virág is előfordul.

A vöröshere is idegen termékenyülő növény. Jól és biztonságosan csak a hosszú szívókájú vadméhek képesek megtermékenyíteni. Kisebb mértékben a háziméhek is látogatják a vörösherét, de nagyjából csak a *Bombus*-fajok (poszméhek) vesznek részt a megporzásban.

Termés és mag. A vörösherenek egymagvú hüvelytermése van. A magvak lekerekített sarkú háromszög alakúak. A mag alapszíne sárga, a szélesebb rész gyakran lilás, fényes. A tetraploid vöröshere magja túlnyomórészt sárga. A diploid fajták ezermagtömege 1,6-2,3 g, a tetraploidoké 2,5-3,2 g.

Fajta megválasztás. A száraz és az öntözéses termesztés kívánalmainak megfelelően kell megválasztani a vöröshere fajtákat.

Éghajlat és talajigény, vetésváltás

Éghajlatigény. A vöröshere az éghajlattal szemben igényes növény, csak a hűvösebb, csapadékosabb éghajlaton termesztendő gazdaságosan. Hazai viszonyaink között a 600-650 mm évi csapadék mennyiség az, ahol a vörösherét már termesztetjük, de igazán csak a 700 mm feletti csapadéknál érzi jól magát. Nagy termések biztosításához nemcsak a csapadék mennyisége, hanem az eloszlása is fontos.

A vöröshere nemcsak a csapadékra igényes, hanem a levegő páratartalmára is. Hőigénye nem nagy, csak a magtermesztés igényel csapadékmentes, száraz, napos, meleg időjárást.

A vöröshere a téli fagyokat is jól bírja, de tavasszal a felfagyásra érzékenyebb, mint a lucerna.

Talajigény. A vöröshere a talajjal szemben igénytelenebb, mint a lucerna. De nagy és biztos termések eléréséhez középkött és tápanyagokban gazdag, jó vízgazdálkodású, nyirkos talajokat igényel. Laza homoktalajokon és szélsőségesen kötött, szikes talajokon nem termesztendő. De jól terem a mélyebb fekvésű, üde, humuszos homoktalajokon is. A talaj termőréteg mélységére és a talajvízszint magasságára (1,5-2 m) sem olyan igényes, mint a lucerna.

A vöröshere is mészkedvelő növény, de mészigénye kisebb, mint a lucernáé. Ezért a vörösherét mészszegény talajokon is termesztetjük; ahol a talaj termőrétegének kémhatása - pH-értéke - 6-6,8 között van (Nyugat-Dunántúl erdőtalajai, stb.). Az ilyen talajokon meghálálja a talajok meszezését, és ezzel is növelhető a vöröshere termése.

Helye a vetésváltásban. A kétéves hasznosítású vöröshere nagyon jól beilleszthető a növényi sorrendbe. A vörösherét rendszerint takarónövényként vetjük, ezért az elővetemények értékeléséhez tartozik a takarónövények értékelése is.

A vöröshere jó előveteményei: a kapás növények, főleg a jól ápolt cukorrépa, illetve az utána kerülő tavaszi árpa. A vöröshere rossz előveteményei: a hüvelyesek, főleg a bükkönyfajok. Önmaga után 4 éven belül ne következzen „hereuntság” fellépése esetén pedig 5-6 évnél hamarabb ne kerüljön ugyanarra a táblára.

A vöröshere kitűnő előveteménye az őszi gabonaféléknek, főleg a búzának, de száraz viszonyok között és késői feltörés esetén helyesebb, ha tavaszi kapásnövényt vetünk a vöröshere után.

Tápanyagigény és trágyázás

A vöröshere tápanyagigénye és trágyázása nagyon hasonló a lucernáéhoz. A két növény trágyázása között csak az a különbség, hogy a vöröshere alá kevesebb trágyára van szükség, mivel a vöröshere élettartama rövidebb és termése is kevesebb, mint a lucernáé.

Szervestrágyázás. Istállótrágyát csak az elővetemények - illetve a takarónövények előveteményei - alá adhatunk.

Műtrágyázás. A vöröshere a fejlődéséhez bőséges tápanyagot igényel. Ezért nagy termések biztosításához tápanyagigényének megfelelő műtrágyázásra van szükség.

A műtrágyák közül főleg a foszfor és kálium műtrágyák fontosak, ezeket rendszerint a takarónövények alaptrágyázásakor (ősszel) dolgozzuk be a talajba.

Nitrogéntrágyázásra is hálásabb a vöröshere, mint a lucerna. Különösen a savanyúbb talajokon van kedvező hatása a nitrogénnek. A nitrogén műtrágyák mennyiségét befolyásoló tényezők a következők: a talajok nitrogénellátottsága, az öntözés, a vetésmód (pl. a takarónövényes vetés). A túlzott nitrogén trágyázás a takarónövény buja növekedését és a vöröshere felnyugulását okozza.

A vöröshere fajlagos tápanyagigénye 100 kg szénatermésre vonatkoztatva: 2,3 kgN, 0,5 kg P₂O₅, 2 kg K₂O, összesen 4,8 kg vegyes NPK hatóanyag.

A műtrágyaszámítás irányelvei szerint az átlagos körülmények és közepes tápanyagellátottságú talajok esetén az 1 t vöröshereszéna előállításához szükséges hatóanyagok kg-ban: 13-15 kg nitrogén, 7-8 kg foszfor, 19-20 kg kálium hatóanyag.

Ez összesen 39-43 kg vegyes hatóanyagnak felel meg 1 tonna szénatermés biztosításához, ahol az NPK hatóanyagok aránya 1:0,6:1,4 körül van.

A műtrágya adagolása: A foszfor és a kálium műtrágyákat alaptrágyaként kell a talajba dolgozni. A számított - esetleg korrigált - nitrogén műtrágyát három részletben kell adagolni: 1/3-át alaptrágyaként, 1/3-át vetés előtt a magágyba dolgozva, a visszamaradó 1/3-ot pedig a második évben indító fejtrágyaként szórjuk ki kora tavasszal.

Talajelőkészítés

A vöröshere talajelőkészítése mindenben azonos a takarónövényekkel telepített lucerna talajelőkészítésével. A talajelőkészítés menete a takarónövényhez igazodik.

Vetés

A vöröshere telepítésénél is fontos, hogy jó csírázóképeségű, tiszta, arankamentes vetőmagot vessünk. A vörösherét is vethetjük tavasszal és nyár végén, de a tavaszi vetés általánosabb. Tavaszi vetés esetén a lucernánál korábban, már március első felében is elvethető. A nyár végi vetés kockázatos, ezért csak öntözéssel körülmények között javasolható, és ilyenkor takarónövény nélkül vetjük a vörösherét.

Tavaszi vetés esetén, - mivel a vöröshere jól tűri a takarónövény árnyékoló hatását, - rendszerint takarónövénnyel vetjük. Legjobb és leggyakoribb takarónövénye a takarmányozási célra termesztett tavaszi árpa. Gyengébb talajokon a vöröshere ritkább őszi gabonákra is rávethető.

Ha tavaszi árpa a takarónövény, először az árpa vetőmagját vessük el a szokásos mélységre, utána hengerezzünk, majd az árpa vetésére keresztben vessük el a vörösherét. A tavaszi árpa vetőmagjából helyesebb, ha kevesebbet vetünk (a szükséges vetőmag 50-70%-át), hogy a vörösherét kevésbé árnyékolja.

Vetőmagszükséglet kb. 10-11 millió csíra/ha, ami 12 cm-es sortávolság esetén 120-130 magot jelent folyóméterenként (és 19-21 kg/ha vetőmagnak felel meg). Egyébként jó minőségű vetőmag és magágy esetén 8-10 millió csíra (16-18 kg/ha) vetése is elegendő.

Gyengébb termékenységgű talajokon vethetjük a vörösherét szarvaskereppel keverten is. Öntözéssel és gyomos talajokon viszont füves keverékben is telepíthető a vöröshere. Füves keverékben legmegfelelőbb társnövénye az olaszperje és a réti komócsin.

Ápolás és gyomirtás

A tisztán vetett vöröshere ápolása nagyjából azonos a lucerna ápolásával. A takarónövényrel vetett vöröshere ápolása a takarónövény aratása után kezdődik. A takarónövényt minél előbb hordjuk le a tábláról, mert a kombájn-szalma alatt a vöröshere hamar kipusztul. A heretarló első ápoló munkája a könnyű fogas és utána a henger járatása.

A felfagyott vörösherét is hengerezzük le. Az aranka ellen pedig úgy védekezhetünk, mint a lucernánál. A vörösherét vegyszeresen is lehet gyomirtani. Tisztán vetett vöröshere esetén a vetés előtti gyomirtás azonos a lucernáéval. Felülvetés esetén, ha a takarónövény gabonaféle, lehet postemergensen is permetezni a vörösherét. Leggyakrabban előforduló gyomnövényei az aranka, a szádor, a tarlóvirág, apró szulák, vadrepce, szulák keserűfű, libatopfajok, útszéli zsázsa, repcsényretek, tarka koronafürt, lósóskafajok stb.

Kártevői a csipkézőbogarak, lucernaböde, vincellérbogár, somkóró-bagolypille, valamint a magkártevők (ápionfajok, vöröshere-magdarázs).

Jellemző betegségei a herefoltosság, rozsda (ezeket kaszálással megelőzhetjük), valamint a gyökérvész, fuzáriózis, virágzöldülés és a lisztharmat.

Öntözés. A vöröshere száraz viszonyok között (az Alföldön) csak öntözéssel termesztendő. Az öntözést jobban meghálálja, mint a lucerna.

A vöröshere legjobb öntözési módja az esőszerű öntözés, de gazdaságos a sávós, csörgedtető öntözés is. Az öntözést mindig kaszálás után végezzük. Az öntözővíz mennyisége egy-egy öntözésnél annyi legyen, hogy a talaj 25-30 cm mélyen beázzon, (50-60 mm vízádaggal). Ha nagyon száraz a talaj, ennél lényegesen több vizet is adhatunk, de a túlóntözésre vigyázzunk.

Betakarítás

Első évben a takarónövény letakarítása után - az időjárástól függően - rendszerint egy kaszálást ad a vöröshere. A kaszálást ne siessük el, de ha lehet, szeptember végéig fejezzük be, mert a későn kaszált vöröshere a tél folyamán erősen kiritkulhat.

A második évben vöröshere rendszerint kétszer kaszálható. Az első kaszálást mindig bimbózáskor végezzük, így a második kaszálás mennyiségét növelhetjük, és kedvező időjárás esetén még harmadik kaszálásra is számíthatunk.

Kaszálások ideje:

1. kaszálás: május közepe-június eleje
2. kaszálás: július vége-augusztus eleje
3. kaszálás: augusztus vége-szeptember eleje.

Feltörése hasonló a lucernáéhoz. Ha búzát vetünk utána, akkor a második kaszálás után törjük fel, de ha tavaszi következik utána, akkor várhatunk a harmadik kaszálásra is.

Magtermesztés

A vöröshere magtermesztésénél még általános, hogy a sűrű, takarmányozásra termesztett vöröshere második növedékét, ill. kaszálását hagyják meg magnak. De a vörösherénél is elterjedőben van az elkülönített, széles (60-70 cm) sortávolságú magtermesztés, amelynek agrotechnikai irányelvei sokban hasonlítanak a lucernáéhoz.

Kisebb jelentőségű pillangós virágú szálas takarmánynövények

Baltacim

A baltacim elsősorban a száraz vidékek - sülevényes, sekély termőrétegű, meszes talajok - értékes évelő, pillangós szálas takarmánynövénye. Termesztésének csak ott van jelentősége, ahol a lucerna és a vöröshere termesztése már nem gazdaságos. Talajvédő növény.

A baltacim a legeltetést is jól bírja, étrendi hatása is jó, zölden sem puffaszt, ezért legeltetéssel is jól hasznosítható szántóföldi pillangós takarmánynövény.

A baltacimnek van egy- és kétkaszálású változata, de száraz és mostoha viszonyok között rendszerint a kétkaszálású baltacim is csak egyszer kaszálható. Ilyenkor a sarjút legeltetéssel hasznosíthatjuk.

Rendszertani helye és biológiai jellemzése

Hazánkban kétféle baltacim található, a termesztett (*Onobrychis viciaefolia* ssp. *sativa*) és a vadon előforduló homoki baltacim (*Onobrychis viciaefolia* ssp. *arenaria*).

Biológiai jellemzés. A baltacim igénytelen évelő takarmánynövény. Élettartama mindig a termőhelyi viszonyoktól függ. (2-6 év).

Gyökérzete fejlett karógyökérzet, amely nagyon jól alkalmazkodik a talajok minőségéhez. Rizómája erősen elágazik és mélyebben helyezkedik el, mint a lucernáé. (Ezért lehet a baltacimet legeltetni.)

Szára gyengén szőrözött, gyér levélzetű és 40-80 cm magas.

Levélzete összetett, hosszú, közös nyélen páratlanul szárnyalt.

Virágzata füzéres fürt. A virágok színe rózsaszín árnyalatú, sötétebb erekkel. A baltacim jó mézélő, idegen termékenyülő növény. A megporzást rovarok, főleg a házi méhek végzik.

Termés és a mag. Termése egyszemű, zárt, lapos hüvely, melynek mind a két oldala hálózatosan erezett. A mag nehezen fejthető ki a hüvelyből, ezért rendszerint rajta hagyják a magon (hámozatlan baltacim). A mag vese alakú és világos-barna színű. A hámozott mag ezermagtömege 13-15 g.

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

Éghajlatigény. A baltacim az éghajlattal szemben igénytelen. A nyári meleget, a szárazságot és a téli fagyokat jól bírja.

Talajigény. A feltalajjal szemben sokkal igénytelenebb, mint a lucerna, csak az altalajjal szemben igényes. A sovány, sekély termőrétegű, erodált kavicsos feltalajú talajokon is termesztendő, ahol elegendő mész van a talajban és nincs magasan az altalajvíz. Jól termesztendő meszes homoktalajokon is, bár itt csak 3-4 évig tart ki. Szikes talajokon nem érdemes termesztetni.

Vetésváltás. A baltacimet úgy iktassuk be a növényi sorrendbe, hogy 4-5 évnél korábban ne kerüljön ugyanabba a táblába. Egyébként az elővetemény igénye és az utóhatás vonatkozásai mindenben azonosak, illetve nagyon hasonlítanak a lucernához.

Trágyázás és talajelőkészítés

A baltacim trágyázása hasonló a vöröshere és a lucerna trágyázásához, de tápanyagigénye kisebb, mint a lucernáé. Talajelőkészítése is azonos a lucernáéval.

Vetés

A baltacimet önmagában, vagy pázsitfűfélékkel (csomós ebir, magyar rozsnok, stb.) társítva vetjük. Vethető tisztán, vagy takarónövényvel, tavasszal vagy nyár végén. A legjobb takarónövény itt is a tavaszi árpa, ezenkívül vethetjük még a ritkább őszi gabonákra is. A többi herefélékhez hasonlóan a tavaszi vetés biztosabb, mint a nyárvégi telepítés. A vetés mélysége 2-3 cm-nél akkor se legyen mélyebb, ha tisztán telepítjük.

A baltacimet gabonasortávolságra vetjük. A vetőmagszükséglet folyóméterenként 100-120 mag (ez hámozott magból 120-130 kg/ha, hámozatlan vetőmagból 130-150 kg/ha-nak felel meg). Pázsitfűvekkel társítva a fele vetőmag is elég.

Ápolás

Ápolása megegyezik a lucernáéval. Lucerna-gyomok, valamint a csabaire csökkenti termését.

Betegségei a levél- és szárfoltosodás, lisztharmat, szürkepenész, verticilliumos hervadás.

Kártevői a vincellérbogár, a csipkezőbogarok, levélgubacs szúnyog, fehérgyűrűs csüngőlepke és a poloskák.

Betakarítás

A baltacim második évben adja a legnagyobb termést, de a vetés évében is adhat egy kaszálást. Legeltetni a telepítés évében nem szabad. Rendszerint a lucerna után, május közepén van a baltacim első kaszálása. Az a helyes, ha virágzás kezdetén kaszáljuk. A baltacim gyorsan szárad, de a levélpergés miatt jó minőségű széna csak korszerű szénakészítési eljárásokkal készíthető belőle. Ha a második kaszálásra keveset ad, akkor helyesebb, ha legeltetéssel hasznosítjuk.

Magnak általában az első kaszálást lehet meghagyni, mivel a második kaszálásból csak jó talajon foghatunk magot. (Legjobb az utolsó év első kaszálását meghagyni.)

Somkóró

A somkóró a meszes, sovány, sülevényes talajok szárazságtűrő szálas takarmány- és zöldtrágya növénye. Hazánkban mindenütt megterem, ahol az altalajban elegendő a mész és a talajvíz nincs magasban.

A somkóró hasznosítása kettős. Elsősorban zöldtrágyázás céljára termesztjük, de az értékeesebb pillangós takarmányok pótlására is alkalmas, fehérjében gazdag szálas takarmány.

Takarmányozási értékét befolyásolja, hogy az egész növény kumarint tartalmaz, és a kumarintól keserű íze van. Ezért más takarmányokkal keverten, vagy csak szoktatás után etethető. A kumarintartalom csökkenthető, ha szénát készítünk belőle, de növelhető az ízletessége silózással is.

Vetésterülete hazánkban állandóan változik. Elterjedését főként az gátolja, hogy a száraz, meszes homokon nehéz megtelepíteni.

Rendszertan és biológiai jellemzés

A somkóró fontosabb fajai a fehér virágú somkóró (*Melilotus albus* Desr.) és a sárgavirágú vagy orvosi somkóró (*Melilotus officinalis* Desr.). Meszes talajainkon mind a két faj vadnövényszerűen is megtalálható.

A korábban termesztésbe vont fehérvirágú somkórónak két termesztett formája van, az egyéves és a kétéves somkóró. Hazánkban elsősorban a kétéves somkóró termesztése folyik.

Biológiai jellemzés. A somkóró - főleg fiatal korában - morfológiailag hasonlít a lucernához.

Gyökérzete fejlett, mélyreható karógyökérzet. Szára felálló és elágazó, 2-3 m magasra is megnő. Levelei hármasan összetettek és erősen fogazottak. A száron kevés levél van. Virágzata megnyúlt fűrt. A színe fajok szerint fehér vagy sárga. Jó mézeliő növény. Termése barnás-fekete egymagvú hüvely. A magja színben (sárga) és nagyságban hasonló, de alakban eltér a lucernamagtól. Ezermagtömege 1,9-2 g körül van.

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

A somkóró igénytelen, fagy- és szárazságtűrő növény. Talajigénye csak a mészigényben jelentkezik, főleg az altalaj mésztartalma fontos. A sülevényes, kavicsos, sovány, meszes homokon és a szikes talajokon is megterem.

Hazánkban főleg a Duna-Tisza közti meszes homoktalajokon termesztik.

Az előveteményekre igénytelen, rendszerint a takarónövénytől függ az előveteménye. Általában két kalászos növény közé kerül. Ha zöldtrágyának termesztjük, kapásnövény következzen utána.

Trágyázás és talajelőkészítés

Igénytelen növény, a műtrágyák közül kisebb foszfor- és káliumadagok is elegendők számára. Talajelőkészítése azonos a többi hereféléével, illetve a takarónövényével.

Vetés

Általánosabb a tavaszi vetés. A kétéves somkórót leggyakrabban rozsra vetjük. Az egyéves somkórót helyesebb takarónövény nélkül vetni, mivel gyors fejlődése miatt felnövi a takarónövényt. Gabonasortávolságra és 1-2 cm mélyre kell vetni. (Vetőmagszükséglete: 30-35 kg/ha). Homokon a vetés után mindig járassunk gyűrűshengert.

Ápolás

Mechanikai ápolást nem igényel csak hiányos beállottság esetén van szükség gyomirtására.

A betegségek közül a peronoszpóra, a somkóró-cerkospóra, a szárfenésedés, a pillangósok tífulás betegsége és a somkóró-mozaikvírus támadhatja meg.

Kártevői a csipkézőbogarak, a somkóró-bagolypille és a lucerna-bagolypille.

Betakarítás

A tisztán vetett egyéves somkóró három hónap után lekaszállható, vagy leszántható. A kétéves somkóró első évi termése az időjárástól függ. Előfordul, hogy az őszi folyamán számíthatunk egy kaszálásra, de zöldtrágyának is leszánthatjuk.

A második évi hasznosítása sokoldalú. Felhasználható: zöldtakarmányozásra, szénakészítésre, legeltetésre, magtermesztésre és zöldtrágyázásra.

Zöldtrágyázásra az első és második növedéke is felhasználható, de hogy melyiket szántuk le, azt mindig a körülmények és a termesztési cél határozza meg. Zöldtrágyázásra legalkalmasabb bimbós korban alászántani.

Magtermesztés. A kétéves somkóró csak a második évben terem magot. Mának meghagyható ugyan az első kaszálás is, de célszerűbb a második növedéket megfogni.

Bíborhere

A bíborhere egyéves áttelelő, pillangósvirágú szálas takarmánynövény, amely csapadékosabb viszonyok között olyan talajokon is termesztethető, ahol a lucerna és a vöröshere már nem díszlik. A bíborhere gyors fejlődésű, rövid tenyészidejű növény, kora tavasszal kaszálható, ezért utána még másodnövények is termesztethetők. A többi pillangósokhoz hasonlóan kiváló talajjavító növény, amely zöldtrágyázásra is felhasználható.

A bíborheréből - a növény szőrözöttsége miatt - jó minőségű széna nem készíthető, ezért csak magtermesztésre és zöldtakarmányozás céljára termesztjük. Zöldtakarmányként minden állat szívesen fogyasztja.

Nagyobbrészt magtermesztés céljára termesztjük. Magja keresett exportcikk.

Rendszertan és biológiai jellemzés

A bíborhere (*Trifolium incarnatum* L.) a herefélék (*Trifolium*) nemzetségéhez tartozik.

Gyökérzete mélyreható, dúsan elágazó karógyökér. Szára 50-60 cm magas, dudvás szár. Levélzete hármasan összetett (trifolium-levél). Virágzata hosszúkas, kissé elkeskenyedő, hengeralakú, tömött fürtvirágzat. Színe bíborvörös. Idegen termékenyülő, de öntermékenyülés is lehetséges. Termése egymagvú hüvely. A mag tojásalakú, színe sárgásbarna. Ezermag-tömege 2,5-3,6 g.

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

A bíborhere a kiegyenlítettebb, csapadékosabb, gazdag éghajlat növénye. A szárazságot, valamint a hótakaró nélküli, hideg telet nehezen tűri.

A talajjal szemben igénytelen növény, még a talajok mésztartalmára sem igényes. A gyengén savanyú, közömbös és enyhén meszes, könnyen művelhető talajokat kedveli.

Hazánkban főleg a Dunántúl csapadékosabb nyugati és észak-nyugati részein termesztjük.

A bíborhere az előveteményekre sem kényes. Rendszerint gabonafélék után vetjük. A bíborhere nagyon jó elővetemény, utána bármilyen növény következhet. Még másodnövények is vethetők a bíborhere után.

Tápanyagigény és trágyázás

Megegyezik az igénytelen pillangósok trágyázásával (főleg foszfort és káliumot igényel).

Talajelőkészítés

Azonos a többi pillangós takarmányokéval, de a nyárvégi vetés miatt fokozott gondosságot igényel.

Vetés és ápolás

A bíborherét augusztus közepén, végén, gabonasortávolságra vetjük. A vetésmélység kb. 2-3 cm. (Vetőmagszükséglete 30-35 kg/ha.) Ápolása: ősszel, ha nagyon buja, óvatosan legeltessük; ha felfagyott, tavasszal hengerezzük le. Ápolás. Felfagyás esetén kizöldülés előtt hengerezzük. Betegségei a gyökérfekély és a fertőző hervadás, kártevői pedig a májusi cserebogár és a vetési bagolypille. (A vöröshere valamennyi betegsége és kártevője is megtámadhatja).

Betakarítás

A bíborhere csak egyszer - május elején, közepén - kaszálható. Teljes virágzásban szára nagyon elfásodik, ezért zöldtakarmánynak csak a virágzás megindulásáig alkalmas. Amit nem tudunk zölden feltakarmányozni, hagyjuk meg magnak, vagy készítsünk belőle silótakarmányt. Zöldtermése 1-1,2 t/ha.

Szarvaskerep

A szarvaskerep főleg a gyepek növénytakarmányszármazékában jelentős évelő, pillangós takarmánynövény. Szántóföldi szálas takarmánynövényként, tisztán vetve csak olyan talajokon érdemes termesztetni, ahol az értékesebb pillangósok (lucerna, vöröshere) termesztése már nem gazdaságos.

Termése kevesebb és minősége is gyengébb, mint az értékesebb pillangósoké. Előnye ugyanakkor a hosszú élettartam, - általában 4-5 év -, de kedvezőbb körülmények közt tovább is kitart. Emellett nagyon jól sarjadzik és nagyon igénytelen takarmánynövény.

Gyepkeverékekben az ország egész területén megtalálható. De tiszta vetésben, szántóföldön csak az ország egyes részein - főleg a Dunántúlon (Vas, Somogy, Veszprém, Zala), valamint Szabolcs-Szatmár és Nógrád megyékben - termesztik. Az átlagos szénatermés 2 t/ha körül van.

Rendszertan és biológiai jellemzés

A kerep (*Lotus*) nemzetségbe is számos faj, alfaj, változat és forma sorolható, melyek közül csak három faj termesztésének van jelentősége. Ezek: a szarvaskerep (*Lotus corniculatus* L.), a keskenylevelű kerep (*L. tenuis* W. et K.) és a mocsári kerep (*L. uliginosus* Schk.).

Biológiai jellemzés. A szarvaskerep félig vad jellegű, szárazságtűrő, évelő (2-4 éves) takarmánynövény.

Gyökérzete mélyreható karógyökér, sok elágazással. Szára 15-40 cm hosszú, elágazó és kissé elfekvő. Levélzete hármasan összetett, de van két lomblevélhez hasonló párhalevele is. Virágzata ernyő alakú virágzat, amelyben 6-8 virág van. Színe narancssárga. Idegen termékenyülő, a beporzást rovarok végzik. Termése 4-6 magvú hüvely. Magja fényes, vöröses sötétbarna színű, alakja lapított gömb. Ezermagtömege 1,2-1,3 g.

Éghajlat, talajigény és vetésváltás

Éghajlatigény. A szarvaskerep jól bírja a szárazságot is, de nagyobb termést csak a csapadékosabb Nyugat-Dunántúlon ad. Az öntözést is meghálálja, és a fagyra sem érzékeny. Savanyú kémhatású barna erdő-, ill. homoktalajon, öntéstalajon, csernozjomtalajon, sekély termőrétegű, lejtős vagy erodált talajon egyaránt termesztethető. Öntözéssel a szikes talajokon is érdemes termesztetni.

Vetésváltás. A szarvaskerepet a lucernához hasonlóan állítsuk a növényi sorrendbe.

Trágyázás és talajelőkészítés

Mind a trágyázás, mind a talajelőkészítés értelemszerűen azonos, vagyis nagyon hasonló az előzőekben ismertetett pillangósokéhoz, amelyet csak a szarvaskerep sajátos igénye módosít.

Vetés

A szarvaskerep is vethető kora tavasszal, vagy nyár végén, de általánosabb a tavaszi vetés. Ha gyepkeverékbe vetjük, akkor a hasznosítási célnak megfelelő pázsitfűekkel és pillangósokkal társítjuk (réti csenkesz, csomós ebir, vöröshere, stb.).

Vetőmagszükséglete tiszta vetés esetén 14-16 kg/ha. Fűvesherés keverékekben mindig a természeti viszonyok és a termesztési cél határozza meg a szarvaskerep vetőmagarányát.

Ápolás

Áttelelés után, de sarjadás előtt - ha tömött a talaja - fogasolni kell. Legjelentősebb gyomnövényei: tarlóvirág, szulák, vadrepce, keserűfű, fehér libatop, mezei acat, útszéli zsázsa.

Betegségei a lisztharmat és a rozsdá. Kártevői a csipkézőbogarak, a kabócák és a drótférgek.

Betakarítás

A szarvaskerep is a második évtől kezdve ad teljes termést, de a tavasszal vetett szarvaskerep már a telepítés évében is adhat egy kaszálást. Egyébként a baltacimhoz hasonlóan a szarvaskerepet is rendszerint csak egyszer érdemes kaszálni. A sarjút itt is legeltetéssel lehet hasznosítani.

Zöldetetésre virágzás előtt kaszáljuk, mert később megkeseredik. Jobb, ha szénát készítünk belőle, ami egyébként elég nehéz, mert a szarvaskerep levelei erősen peregnek.

Magnak az első növedéket hagyjuk meg, de jobb talajokon sikeres lehet a sarjúból történő magfogás is.

Keveréktakarmányok

Az évelő szűlas takarmányokhoz hasonlóan célszerű az egyéves szűlas takarmánynövényeket is társítani. Az együtt termesztett egyéves szűlas takarmánynövényeket keveréktakarmányoknak nevezzük.

A keveréktakarmányok termesztésének számos előnye van. Rendszerint többet teremnek, mint tisztán vetett komponenseik, növekszik a termesztés biztonsága, javul a takarmányok ízletessége és táplálóértéke.

A keveréktakarmányok egyik komponense rendszerint valamilyen egyéves pillangósvirágú takarmánynövény (bűkköny, borsó, stb.), a másik valamilyik gabonaféle (rozs, búza, őszi árpa, zab, stb.). A keverékekben szereplő gabonaféléket támasztó növényeknek nevezzük. A támasztó növények helyes aránya több szempontból fontos, de legnagyobb jelentősége a keveréktakarmányok gépi betakaríthatóságának a biztonságában van.

A keveréktakarmányok nagyobb részű bűkköny (szűszűs ill. pannon) és borsóskeverékek; vetésidejük szerint őszi és tavaszi keverékekre oszthatjuk fel.

Őszi keveréktakarmányok

A keveréktakarmányok jelentősége elsősorban a folyamatos zöldtakarmányozás biztosításában van. Az őszi keveréktakarmányok tavasszal korán kaszálhatók, ezért rendszerint az őszi keverékek az első zöldtakarmányok, amelyek etetésre kerülnek. Egyébként etethetőségüket mindig a támasztónövények fejlettsége határozza meg, ezért a folyamatos zöldtakarmányozás érdekében nagyon fontos az egyes keverékek támasztónövényének és a különféle keverékek egymás közötti arányának a helyes megválasztása.

Az őszi keverékek jelentőségéhez tartozik, hogy már májusban lekerülnek és utánuk másodvetésű növények is vethetők (silókukorica, takarmánycirkek, stb.).

Az őszi keverékek vetésterülete a folyamatos zöldtakarmányozáson alapuló állattenyésztés igénye szerint alakul. A korábbi években nagyobb volt a jelentőségük.

Az őszi keveréktakarmányokat általában a támasztónövények, vagy a pillangósok szerint csoportosítjuk. Mi az utóbbiak szerint csoportosítjuk: szöszbükkönyös keverékek, pannonbükkönyös keverékek, őszi borsós-bükkönyös keverékek és egyéb keverékek.

A szöszbükkönyös keverékek

Éghajlat és éghajlatigény. A szöszbükköny igénytelen növény. Nemcsak a szárazságot és a téli fagyokat tűri jól, hanem gyengébb talajokon is megterem. Mindenütt termesztethető, elsősorban azonban a homoktalajok növénye.

Termesztésük a szerint módosul, hogy melyik gabonaféle a támasztónövény. A korai betakarítás érdekében, és ha homoktalajokon termesztjük, akkor rozssal vetjük. Jobb talajokon, és ha folyamatosan akarjuk etetni, akkor őszi árpával és őszi búzával is vessünk szöszbükkönnyt.

A növényi sorrendbe nagyon könnyű beleilleszteni a szöszbükkönyös keveréktakarmányokat. Előveteményre igénytelenek. Rendszerint gabonafélék után vetjük őket, vagy két kalászos közé kerülnek. De helyesebb, ha másodnövények követik őket.

Talajelőkészítésük azonos az őszi gabonákéval. Trágyázásuk: a műtrágyák mellett adhatunk alájuk istállótrágyát is. Az alpműtrágyázásnál a másodnövények igényét is figyelembe kell venni.

Vetés. A vetési idő a támasztónövény szerint alakul. A rozsos szöszbükkönnyt szeptember elején kell vetni. (A vetőmagszükséglet 150-180 kg/ha, amelyből 60-65% legyen a rozs és 35-40% a szöszbükköny.)

Őszi árpás szöszbükköny vetési ideje szeptember közepe-vége. (A vetőmagszükséglet 150-160 kg/ha, amelyből az őszi árpa 60-70%, a szöszbükköny 30-40%.)

Az őszi búzás szöszbükköny vetésideje szeptember vége, október eleje-közepe. (Vetőmagszükséglet 180-220 kg/ha, melyből 60-65% az őszi búza és 35-40% a szöszbükköny.)

A betakarítás. A kaszálást akkor lehet elkezdni, amikor a gabonakomponens kalászhányás előtt van. Zöldtakarmányozásra addig lehet felhasználni, amíg a támasztónövények el nem vénülnek. Az elvénülés a kikalászás után hamar bekövetkezik. Leggyorsabban a rozsos szöszbükköny vénül el, egyébként is a rozsos szöszbükköny minősége a leggyengébb,

mert még nagyon kevés benne a búkköny. Szőszősbúkkönyös keverékekből csak akkora területet vessünk, amennyit zöldtakarmányozásra, jó minőségben és gazdaságosan fel lehet használni.

A pannonbúkkönyös keverékek

Éghajlat és talajigény. A pannonbúkköny igényesebb, a szárazságot nem tűri úgy, mint a szőszősbúkköny. Talajigénye azonos a búzáéval, csak a jobb búzatalajokon ad kielégítő termést. Gyenge homokra nem való.

Igényessége miatt rendszerint búzával társítják, de a zöldtakarmányozás folyamatossága érdekében őszi árpával is vethető.

Agrotechnikája mindenben azonos a szőszősbúkkönyös keveréktakarmánykéval, illetve kis mértékben módosulhat az igényessége miatt.

Vetés. A vetési idő itt is a támasztónövényektől függ. (A vetőmagszükséglet 180-200 kg/ha, melyből 35-40% a pannonbúkköny és 60-65% őszi búza, vagy őszi árpa.)

Betakarításuk alkalmából ugyanazok az irányelvek érvényesek, mint a szőszősbúkkönyös keverékeknél.

Őszi borsós-keverékek

Jobb talajokon, ha a kalászos komponensekhez a búkkönyfajok helyett őszi mezei borsót (*Pisum arvense*) társítunk, őszi borsós keveréket kapunk.

Éghajlat- és talajigényük, valamint agrotechnikájuk a pannonbúkkönyös keverékével azonos.

Vetés. Őszi árpával szeptember elején, búzával pedig szeptember második felében vessük. (Vetőmagszükségletük 180-220 kg/ha, amelyből 40-50% a borsó és 50-60% a támasztónövények aránya.)

Betakarításuk mindenben azonos a többi őszi keverékek betakarításával.

Egyéb őszi vetésű keveréktakarmányok

Keszthelyi keverék

Az őszi káposztarepce és a rozs keveréke. Ez a legkorábban kaszálható őszi keverék.

A keszthelyi keverék igényes, termesztése csak jobb talajokon gazdaságos. Trágyázása és talajelőkészítése, stb. azonos az őszi káposztarepceével.

Vetés. Őszi takarmányozásra augusztus első felében, tavaszi takarmányozásra augusztus végén kell vetni. (Vetőmagszükséglete 70-90 kg/ha rozs, és erre keresztben 10-20 kg/ha repce.)

Rózsos bíborhere

Ezt a keveréket főleg a bíborhere termesztésére alkalmas tájakon (Dunántúl) érdemes termeszteni. Igénye és agrotechnikája a bíborheréével azonos. Kaszálása nehezen gépesíthető, ezért nagyüzemi termesztésben kicsi a jelentősége.

Legány-féle keverék

Őszi gabona + szösös- vagy pannonbükköny + bíborhere. Jelentősége, igénye és agrotechnikája lényegében azonos a rozsos bíborheréével.

Landsbergi keverék

Jobb talajok hármass keveréke. Abban különbözik a Legány-féle keveréktől, hogy rozs helyett szálkás-perje a támasztónövény. igénye és termesztése azonos a Legány-féle keverékével.

Tavaszi keveréktakarmányok

A tavaszi keveréktakarmányok jelentősége a nyári folyamatos zöldtakarmányozás biztosításában van.

A tavaszi keveréktakarmányok közül a legismertebb a zabosbükköny, zabos borsós napraforgó, borsós napraforgó, borsós csalamádé, stb.

A tavaszi keveréktakarmányok közül itt csak a zabosbükkönnyel és a zabos-borsós napraforgóval foglalkozunk. A többi tavaszi keveréket az egy éves, nem pillangós takarmánynövények csoportjában ismertetjük.

Zabosbükköny

A zab és a tavaszi bükköny keveréke, amely nemcsak zöldtakarmányozásra és silózásra alkalmas, hanem széna is készíthető belőle. Igényessége miatt termése kevesebb és bizonytalanabb, mint az őszi keverékeké.

Éghajlat és talajigénye lényegében azonos a zabéval, de csak jobb talajon és csapadékosabb vidéken gazdaságos a termesztése.

Jó előveteménye a trágyázott kapásnövény, vagy kerülhet két gabona közé is. Trágyaigényes, adhatunk alá istállótrágyát is. Egyébként trágyázása és talajelőkészítése azonos a zabéval.

Kora tavasszal gabonasortávolságra, 4-5 cm mélyre vessük. (Vetőmagszükséglete 170-190 kg/ha, amelynek kb. 60%-a legyen a bükköny.)

Betakarítás. Kaszálása június elején van, amikor a zab már kihozta a bugáját.

Zabos-borsós napraforgó

Termesztési igénye, valamint agrotechnikája azonos a zabosbükkönyével.

Vetőmagszükséglete 80-100 kg/ha borsó, 40-50 kg/ha zab és 14-16 kg/ha napraforgó. Zöldetetésre június közepén ad jó minőségű tejelő takarmányt.

Egynyári, nem pillangós szálás takarmányok

A takarmánybázis biztosításában - a pillangós virágú takarmánynövényeken kívül - nagy jelentőségük van az egyéves, nem pillangós szálás- és tömegtakarmánynövények termesztésének. Ide soroljuk a kukorica, napraforgó csalamádét, a borsós kukoricacsalamádét, a borsós napraforgót, a silókukoricát, a takarmánycirkot (cukorcirok, szemescirok, szudáni fű). Kisebb jelentőségű a mohar, a fehérmustár, a takarmánykáposzta stb.

A nyári takarmányozáshoz szükséges zöldtakarmányok nagy részét általában ezek a növények biztosítják. A silótakarmányok egy részét is ezek a takarmányok képezik és nem utolsósorban szoba jöhetnek, mint zöldtrágyanövények.

Jelentőségüket növeli, hogy a növényi sorrendbe jól beilleszthetők, és egy részük másodnővényként is termesztetők.

Kukoricacsalamádé

Kukoricacsalamádénak nevezzük a sűrűre - gabona vagy többszörös gabonasortávolságra - vetett kukoricát, amelyet többnyire zöldtakarmányozás céljára használunk fel.

A kukoricacsalamádé keményítőértékben gazdag, rendszerint a szarvasmarhák nyári zöldtakarmány szükségleteinek kielégítésére szolgál és amely címerhányás után silózásra is alkalmas.

A csalamádé a talajra különösebben nem igényes, de csak a jó vízgazdálkodású, tápanyagokban gazdag talajokon díszlik jól. Vízigénye nagyobb, melegigénye viszont kisebb, mint a magkukoricáé. Ezért a csalamádét hűvösebb éghajlaton is lehet termesztetni.

Termeszthető fő- és másodnővényként. Az utóbbiként vethető májusi másodvetésben őszi keveréktakarmányok, bíborhere, korai burgonya, stb. után; csapadékosabb vidékeken őszi kalászosok után is, de tarlónővényként vetve keveset terem és termése is eléggé bizonytalan.

Elővetemény értéke attól függ, hogy kapott-e istállótrágyát, és hogy fő-, vagy másodvetésben termesztjük-e a csalamádét.

Trágyázás. A kukoricacsalamádé alá bőven kell trágyázni, mivel nagy termés biztosításához jelentős mennyiségű tápanyagot igényel.

A fővetésű csalamádét istállótrágyázni is lehet, a másodvetésű csalamádét csak műtrágyázni kell. A műtrágyák közül főleg a nitrogén a legfontosabb, mivel nemcsak a termést, hanem a csalamádé fehérjetartalmát is növeli.

Talajelőkészítés. Főnővényként vetve azonos a magkukoricával. Ha másodnővényként vetjük, akkor nagyon fontos a magágykészítő munkák gyors elvégzése.

Fajtamegválasztás. Csalamádénak általában az apróbb magvú, leveles, jól fattyasodó fajták alkalmasak. (Ezek nagyjából silóhibridek.)

Vetés. Főnővényként a magkukoricával egyidőben, másodnővényként - az időjárástól függően - július elejéig vetjük.

A sortávolság a tövetésű csalamádénál „gabonasortáv” (12 cm) szárazabb viszonyok között és későbbi másodvetésekben, valamint ha silózni akarjuk, kétszeres vagy háromszoros gabona-sortávolság (24-36 cm). Ilyenkor a termésbiztonság érdekében javasolt a kelesztő és egy nevelő öntözés.

A vetőmagszükséglet a sortávolságtól, tőszámtól és az ezermagtömegtől függően 80-200 kg/ha között változhat.)

Ápolás. Csak a szélesebb sortávolságra vetett csalamádét kell ápolni. Vegyszeres gyomirtása azonos a siló- és a magnak termesztett kukoricáéval.

Betakarítás. A csalamádé betakarításával nem szabad megkésni, mert az elvényüléssel tápanyagtartalma erősen csökken. Zöldetetésre címerhányás közepéig, silózásra címerhányás után azonnal be kell takarítani.

Borsós csalamádé

A borsós csalamádé termesztése azért jelentős, mert a keményítőérték- és fehérje aránya kedvezőbb, mint a kukoricacsalamádéé. Ezenkívül a keverékben szereplő borsó, mint pillangós még nitrogénben is gazdagítja a talajt.

A borsós csalamádé termesztésénél nagyon fontos a fajták helyes megválasztása. Célszerű, ha későbben érő, nagy szár- és levéltömeget adó borsófajtákat és korábban érő kukoricafajtákat vetünk együtt.

A borsós csalamádét két részletben kell vetni. Először elvetjük a kukoricát kétszeres (24 cm) gabonasortávolságra, majd amikor kikelt a kukorica, a sorokra keresztben szintén 24 cm-es sortávolságra elvetjük a borsót is. (Különben a borsó elnyomja a kukoricát).

Vetőmagszükséglet: 70-90 kg/ha borsó + 100-120 kg/ha kukorica.

Betakarítás. A borsó virágzásakor lehet elkezdni a betakarítást és csak annyit termesszünk belőle, amennyit az állatok zölden elfogyasztanak.

Borsós napraforgó és a napraforgócsalamádé

A borsós napraforgó jó minőségű zöldtakarmány, csak az utóbbi években került előtérbe. A napraforgó jól társítható a borsóval, fejlődésük üteme megegyezik, ezért egyidőben vethetők.

Általában fővetésben vetjük, szakaszosan: március közepétől április végéig. Így már június elejétől biztosít zöldtakarmányt az állatok részére. (Vetőmagszükséglet: 120-130 kg/ha borsó + 25-30 kg/ha napraforgó.)

Betakarítás. Akkor adja a legnagyobb termést, ha a napraforgó bimbós állapotban van és a bimbó átmérője 2-3 cm. Általában július első feléig takarmányozható.

Napraforgócsalamádé

A sűrűvetésű napraforgót nagyjából zöldtrágyázás céljára vetjük.

Vetés. Vethető fő- és másodvetésben, rendszerint tarlóra. A csalamádé sortávolsága 24 cm, zöldtrágyázás céljára 12 cm (Vetőmagszükséglet: 50-60 kg/ha). Száraz viszonyok között zöldtrágyának vethető úgy is, hogy a vetőmagot a tarlóra szórják, majd betárcsázzák a talajba.

Zöldtakarmányozásra bimbózás kezdetén kell kaszálni, mivel érzékeny az időszakos szárazságra, de egyébként is gyorsan elfásodik a szára. Ha zöldtrágyázásra vetettük a tarlóvetésű napraforgót, akkor még ősszel le kell szántani, és leszántáskor mindig adjunk nitrogénműtrágyát is.

A szálás és tömegtakarmányokhoz tartoznak még a kisebb jelentőségű silótakarmányok is, mint a szójaszilókukorica és a silónapraforgó. Jelentőségük és vetésterületük nagyon kevés, ezért csak megemlítjük őket, de nem foglalkozunk velük.

Gyeptermesztési ismeretek

Azokat a füves területeket, amelyeket szálatakarmány-termesztési célból legeltetéssel vagy kaszálással évente több alkalommal hasznosítani tudunk, takarmánytermő gyepeknek nevezzük. A hasznosítás alapján megkülönböztetünk legelőt, kaszálót és rétet. A gyepegzálkodásnak a szarvasmarha, ló és juhtenyésztés takarmányellátásában van döntő szerepe.

Magyarország gyepterülete 1,3 millió ha, amit 400.000 ha rét és 900.000 ha legelő alkot. Az országos átlagtermés szénában mérve 1,5 t/ha ebből a rétek 1,7 t/ha, a legelők 1,4 t/ha terméssel részesednek. Az ország állatállományának széna értékben számolt tömegtakarmány igényétől - az 1990-es első harmadának adatai alapján - megközelítőleg 30%-át fedezik a gyepek. Eredményes termőképesség javítást 500.000 ha legelő és 200.000 ha rét területen végezhetünk a prognózisok alapján. Ez a javítás legelőn 6 t/ha, a réteken 10 t/ha szénatermés elérését tenné lehetővé, ami a tömegtakarmányigény mintegy 60%-át tudná kielégíteni még növekvő állatlétszám esetében is.

Fontosnak tartjuk, hogy azokon a területeken ahol más árunövényt eredményesen termelni nem lehet, az ott kialakított gyepeken minél olcsóbban, minél jobb minőségű és tömegű szálatakarmányt állítsunk elő.

A gyepek területi megoszlása

A gyepterületeket a fenntartás célja, élettartama, hasznosítása stb. szerint több csoportra oszthatjuk.

A kialakulás módja szerint lehet a gyepterület természetes, azaz környezeti hatások alapján létrejött növénytakarmány és mesterségesen kialakított növénytakarmány.

A gyepterület hasznosítása szerint a legelőket csak legeltetéssel, a kaszálókat csak kaszálással, a réteket pedig mindkét formában használjuk. Ez alapvetően meghatározza a gyepterület állományának fajösszetételét.

Az élettartamuk és fenntartási céljuk alapján lehetnek:

- rövid életű szántóföldi herefüvesek,
- állandó, tartós gyepek.

Az állandó gyepekhez tartoznak a takarmánytermő gyepek, a talajvédő gyepek, a díszgyepek, sportgyepek és a tájvédelmi körzetek gyepei, amelyeket határozatlan ideig tartunk fenn.

A különböző elvárásoknak az eltérő ökológiai viszonyok között csak a megfelelő fűfajok termesztésével tudunk eleget tenni.

A termés mennyiségét a tápanyagellátottság színvonala, míg a termésbiztonságot a víz határozza meg.

Az egyes fűfajok termesztetőségét a természetes csapadékon kívül a talaj vízellátottsága és égtáj szerinti kitettség is meghatározza.

A talaj pórusok időszakos vízzel való telítettsége alapján több „talajfekvést” és rajta kialakult jellemző növénytársulást, különböztetünk meg. Gyep telepítés esetén az egyes gyepalkotóknak a talaj vízviszonyaival szemben támasztott ökológiai igényeit figyelembe kell venni a cél sikeres elérése érdekében.

A gyep talaj pórustérfogat víztelítettségének átlagos változása aszályos fekvésnél 20-30%, szárazfekvésnél 30-60%, üde fekvésnél 60-80%, a nedves fekvésben esetenként 100% és a vizenyős fekvésben túltelített vagy vízborításos, tocsogós a terület.

A gyep növényzete

A gyep vegetációját fűvek, pillangósok és egyéb - takarmányozási szempontból - káros vagy hasznos növények alkotják.

A gyep fűfajai a bokrosodási csomóból való hajtásképzés alapján olyan csoportokba rendezhetők, amelyek hasonló termesztetőséggel rendelkeznek.

A tömöttbokrú fűvek bokrosodása csomója a talajfelszínén helyezkedik el. Takarmányértékük jó, de termesztetőségük nem.

Az agrotechnikai beavatkozással való termésfokozást nem tudunk elérni.

A lazabokrú fűvek bokrosodási csomója a talajfelszín alatt van. Értékes takarmányfűvek tartoznak ide. Magról könnyen telepíthetők. Teljes termőképességükre a telepítést követő 1-2. évtől számíthatunk. Termesztetőségük 4-5 év.

Ezt követően - magpergés hiányában - kiritkulnak a gyepből.

A tarackos fűvek bokrosodási csomója a talajfelszín alatt van, de hajtásaikat tarackokból fejlesztik, ezért laza borítású gyepet képeznek. Magról való telepítésük nehéz, az agrotechnikai hibákra érzékenyek, lassú fejlődésűek. Értékes takarmányfűvek. Teljes termésüket a 2.-3. évtől kezdődően adják. Életképességük 8-10 év, de a tarackjaikról való felújulás állandó.

A gyepben betöltött szerepük szerint az utóbbi két csoport aljfűvekre és szálfűvekre oszlik. (1. táblázat)

Az aljfűvek morfológiai szempontból alacsonyabbak (30-50 cm), sok tölevelet fejlesztenek, hasznosíthatóságukat pedig a jó legeltethetőség, a rágás-tiprás tűrés sőt, igénylés jelenti. Főbb képviselőik: angol perje, réti perje, vörös csenkesz.

A szálfűvek magasabbra nőnek, hasznosíthatóságukat tekintve pedig a legeltetést alig tűrik, így főleg kaszáló ill. réttípusú gyepeken telepíthetők vagy termesztetők. Főbb képviselőik réti csenkesz, magyar rozsnok, csomós ebir, réti komócsin.

A gyep pillangós növényei a bokros herefélék (vörös here, szarvaskerep) és az indás herefélék (fehér here).

A gyep növényei közül azok, amelyek önmagukban természetve takarmányozási célra alkalmatlanok, a gyomnövények csoportját alkotják. Az esetenkénti vagy relatív gyomnövények 30%-ot meghaladó mértékben elszaporodnak, egyébként az állat szervezetére nincs káros hatásuk, sőt mikroelem tartalmukkal javíthatják a takarmányértéket. Pl.: cickafark.

A feltétlen vagy abszolút gyomok minden mennyiségben előfordulva gyomnak számítanak. Lehetnek szúrós gyomok pl.: mezei iringó, tövises iglice, amelyek csökkentik a felhasználható termést és lehetnek zölden vagy zölden és szárítva is mérgezőek, amik az állat termelését csökkentik, vagy rosszabb esetben elhullását okozhatják.

A gyepterelítés

Új gyepterelítéséhez ismerni kell a termést hasznosító állatállomány igényét, a termesztés célját, a terület helyét, a művelés módját, ez alapján a figyelembe vehető gyepterelítőket.

A terület terhelését legelő igényét 5-7 növényfaj keverékéből alakítjuk ki.

A húshasznú állattartásnál a durvább de nagyobb tömeget adó igénytelenebb fűfajokat termesztünk. Általában tiszta fajú, vagy 2-3 fűfajból álló állományban. Pl.: zöld pántlikafű, magyar rozsnok, nádképzű csekesz.

A téli takarmányellátást szolgáló széna és szilázs készítés a nagyhozamú fűeket igényli mint pl.: olasz perje, csomós ebír, magyar rozsnok, réti csekesz stb.

Elterjedt gyakorlat, hogy az első növedékből szénázst, a másodikból szénát készítenek, a 3. és a következő növedékeket pedig legeltetéssel hasznosítják.

A kiritkult gyepterelítést felülvetéssel lehet javítani. A hasznosítási cél és a talaj vízgazdálkodása alapján a 2. táblázat adatait vehetjük irányadónak.

A keverék összeállítását 100%-os növényborítottságra tervezzük. Ehhez az 1. táblázat adatait használhatjuk.

A tervezett vetőmag mennyiséget a táblázattól eltérő használati érték szerint növelni vagy csökkenteni kell és ha a táblázati érték magmennyisége (kg/ha) az adott fajból 100%-os borítást eredményez, akkor az általunk tervezett növényállomány borítást ebből az adatból számíthatjuk fajonként.

Gyepet két időpontban telepíthetünk. Tavasszal március 3. dekádjában és nyár végén, az augusztus vége, szeptember első fele közötti időszakban.

A tavaszi területelés előnye a téli, tavaszi csapadék hatása, az aprómorzsás magágy kialakítására kedvezőbb körülmények. Hátránya, hogy nagy a gyomosodás. A fű hideghatás nélkül nem képes magzatát nevelni, ezért gazoló kaszálással kell védeni. Ha a gyökérváltás idején - ami a kelést követő 6.-8. héten van - nincs elég csapadék, nagy lesz a kiritkulás. A területelés évében a hasznosítható termésünk nagyon kevés lesz.

A nyár végi területelés előnye, hogy a területet még a területelés évében is hasznosítjuk. A gyomosodás nem veszélyeztet. A gyökérváltás idején több a harmat, kisebb a kiritkulás. A következő évben már hasznosítható, de nem legeltethető termést kapunk. A fű elnyomja a gyomokat. Hátránya a nehezebb talajelőkészítés és száraz ősz esetén az elhúzódozó kelés miatti kifagyás veszélye.

A területelés talajelőkészítésnél, történjék a gyepterelés vagy szántóföldi kultúra után, az aprómorzsás kellően ülepedett magágy elérésére törekedjünk.

A területet célszerű aprómagvetőgéppel végezni. Ez esetben, a nyitó gyűrűshenger alkotta tömör barázdafenekre szóróvetett magot a záró simahenger lazán betakarja és kedvező feltételeket biztosít a keléshez. Cserepesedés ellen használjunk seprőboronát.

A talajelőkészítéssel egyidőben juttassuk ki az alaptrágyát, N:P:K = 1:1:1 arányban, 100 kgN/ha hatóanyagra számítva.

A gyeptermesztése

A terület fekvése, ami a talaj vízgazdálkodását jelenti, meghatározza a rajta kialakuló növény-társulás faji összetételét és ezt telepítésnél is szem előtt kell tartani. Az éves termés megoszlását a környezeti adottságok, a növedékek számát pedig az állatállomány igénye dönti el. Tejelő állományt 160-180 napig négy növedéken, húsmarhát 200-240 napig 5 növedéken tartjuk, juhokat 6-7 növedék hasznosításáig is legeltethetnek. A növedékek termését nem lehet 4 egyenlő részre osztani, mert a fűfélék egyszer nevelnek magszárat egy vegetációs időben, és ezért az első növedék mindig több, a későbbiek pedig az időjárási viszonyok irányítják. Pl. tejelő állomány legelőjének termésmegoszlása üde fekvésben: I.: 40-, II.: 30-, III.: 10-, IV.: 20%.

Aszályos időben számolni kell azzal, hogy az augusztusi időszakban nem terem, mert „kisülés” vagy kényszernyugalmi stádiumba kerül a gyepter.

Az adott gyepterület termésbiztonságát a szárazművelés esetén a talajpórusterfogató vízzel való ellátottsága, öntözött művelés esetén pedig az öntözővíz mennyisége határozza meg. A termésmennyiség alakulását a tápanyaggazdálkodás színvonala befolyásolja. Alapelve, hogy az elérhető alaptermésen felül 1 kg N hatóanyaggal az adott növényállomány 100 kg zöldfű terméstöbbletet biztosítson. Amennyiben ez nincs meg, vagy ez alá csökken a hozam, a műtrágyázást tovább fokozni nem érdemes. A nitrogén kedvezőbb hasznosulása érdekében adjunk foszfor, káli kiegészítést, N:P:K = 1:0,4:0,4 arányban.

A műtrágyázást szárazművelés esetén évente kétszer, a P-t és K-t ősszel a nitrogént pedig tavasszal egy adagban kijuttatva, öntözés esetén célszerű négy egyenlő részre osztva növedékenként elvégezni.

Megjegyzendő, hogy az ammónium-nitrát hatóanyagából 50 kg/ha-nál kevesebbet a kedvezőtlen hasznosulás miatt és 200-220 kg/ha-nál többet a költségek miatt, nem célszerű - szárazművelés esetén - kijuttatni.

A N műtrágya adagjának növelésével a fűvek elszaporodnak a pillangósok pedig kiritkulnak a gyeptől. A takarmány beltartalmi értéke azonban nemcsak ezért, hanem magának a műtrágyának a hatása is változik. A valódi fehérjéhez viszonyítva megnő az amidok aránya és a mérgező szabad nitráttartalom is.

A legeltetés tervezése

Legelőre alapozott állattartás esetén, vagy a meglévő gyepter állattartó képességét, vagy egy állattartó telep legelőterület igényét határozzuk meg.

A legelő állattartó képességének meghatározásához ismerni kell a termés növedékenkénti megoszlását és a legeltetendő állat napi fogyasztását zöldfűből. Egy növedék termése 40 napig hasznosítható. Egy szakaszt 10 napnál tovább ne legeltessünk, és be kell tartani a regenerációs időt, ami átlagosan 30 nap, de tavasszal kevesebb és nyáron több. Az optimális legeltetési fűmagasság szarvasmarhának, 30-40 cm, amit napi 1 cm növekedés mellett ér el a gyepter.

Az előbbieken bemutattam, hogy a termés megoszlása növedékenként változó, ezért nem az átlagra, hanem a rangsorba állított második legkisebb növedékre határozom meg egy legelőegység állattartó képességét. Így az első növedékben marad kaszálni való és a harmadik növedékben kiegészítő legeltetést vagy szálastakarmány-ellátást kell tervezni. Az állattartó képességet megkapom, ha az adott növedék termését elosztom egy állat egy rotációs időre, (azaz 40 napra) eső fogyasztásával.

A legelőt általában a túllegeltetés elkerülése miatt szakaszokra osztjuk. A szakaszok számát többféleképpen határozhatjuk meg.

Húsmarhatartásnál elterjedt a fix-karámos szakaszhatár kiépítése. Ekkor egy szakasz állattartó képességét határozzuk meg napokban, a termés és állatlétszám alapján. Ha a szakasz termését elosztom az állatlétszám egy napi igényével, akkor meghatározható egy szakasz legeltetési ideje. - Villanykarámos adagoló legeltetésnél az adag területét célszerű kiszámítani a legeltetési nap függvényében. Az adott terület növedékének termését osztom az általam meghatározott pl. 3 legeltetett napra szükséges takarmányigénnyel. A 40 napot meghaladó legeltetési területet kaszálni kell. A rendelkezésre álló termés mennyiséget célszerű nyírási próbával megállapítani, hogy napra kész adatot kapjunk a villanykarám áttelepítésekor.

Szénakészítés

A zöld fűből napon való szárítással konzervált szálastakarmányt nevezzük réti szénának. A szárítás ideje alatt a fű 70-85%-os víztartalmát 18-20%-ra kell csökkenteni, hogy elérjük a kazlazáshoz, tároláshoz megkívánt víztartalmat.

A réti széna esetében anyaszénát és sarjű szénát készítünk. Az anyaszénát a gyeper első növedéke adja. A sarjű szénát a nyári folyamán újra sarjadzó fű lekasztásával nyerjük. A sarjű fiatal növények alkotják ezért ennek minősége rendszerint jobb.

A széna takarmányértéke a növényen kívül a kaszálás időpontjától, a szárítás alatti időjárástól, a begyűjtés és raktározás helyes módjától függ.

A rétek kaszálásakor a legnagyobb tömegben jelenlévő fű az ún. vezérnövény virágzását vesszük alapul és a fűvet a virágzás kezdetén vágjuk. A virágzás kezdete és vége között olyan nagymértékű a gyeper növényzet takarmányértékének minőségi romlása, hogy az elért többlet hozam ezt nem ellensúlyozza. A gyeper 1 kg/m² zöldfű tömeget meghaladó mértékű termését érdemes kaszálással betakarítani. Szénakészítésnél a táplálóanyagvesztéssel csak csökkenteni lehet, de elkerülni nem.

A levágott növény a 38%-os nedvességtartalom eléréséig lélegzik és ez az életműködés tápanyagvesztéssel jár.

Az eső is szerepet játszhat a veszteségben, ha a fű nedvességtartalma e fölötti akkor a növény életfolyamatait nyújtja meg, ha pedig ez alatti akkor a kilúgozási folyamat a meghatározó.

A kaszálást a renden való szárítás követi. A száradás feltételeinek javítására a levágott rendet fellazítjuk, forgatjuk, rendelkezőgépekkel terítjük, majd sodorjuk. Kedvező időjárás esetén a széna 2-3 nap után kazalba rakható. Készíthetünk laza és bálázott szénát. Behordás után a tárolás történhet kazalban vagy szénapajában.

Kazalban a széna 6-8 hétig utóerjedésen megy át és csak ennek lezajlása után lesz etethető, mert a friss széna etetése zavarokat okozhat az emésztésben.

1. sz. táblázat

Adatok a gyepvetőmag keverék összeállításához

| Sorszám/Megnevezés | 1 m ² -re eső csíra-szám db | 1 ha-ra eső csíra-szám millió db | Ezermag tömeg g | Használati érték % | Vetőmag szük. a haszn.é. figy. vét. t/ha |
|----------------------------|--|--|--------------------|-----------------------|--|
| Lazabokrú aljfűvek | | | | | |
| 1. Angol perje | 1500 | 15 | 2.00 | 83 | 35 |
| 2. Taréjos búzafű | 1500 | 15 | 1.90 | 79 | 36 |
| Lazabokrú szálfűvek | | | | | |
| 1. Réti csenkesz | 2000 | 20 | 1.80 | 81 | 45 |
| 2. Francia perje | 1000 | 10 | 3.50 | 67 | 43 |
| 3. Csomós ebír | 2500 | 25 | 0.90 | 75 | 29 |
| 4. Réti komócsin | 3000 | 30 | 0.45 | 83 | 16 |
| Tarackos aljfűvek | | | | | |
| 1. Réti perje | 8000 | 80 | 0.28 | 67 | 33 |
| 2. Vörös csenkesz | 2500 | 25 | 1.13 | 79 | 36 |
| 3. Tarackos tippán | 10000 | 100 | 0.13 | 79 | 17 |
| Tarackos szálfűvek | | | | | |
| 1. Magyar rozsnok | 1000 | 10 | 3.50 | 73 | 43 |
| 2. Réti ecsetpázsit | 3000 | 30 | 0.60 | 72 | 43 |
| 3. Zöld pántlikafű | 3000 | 30 | 0.50 | 64 | 24 |
| Pillangósok | | | | | |
| 1. Szarvaskerep | 1500 | 15 | 1.20 | 81 | 22 |
| 2. Fehér here | 2000 | 20 | 0.65 | 83 | 16 |

2. sz. táblázat

Legelő típusú gyepek előforduló és a telepítéshez javasolható növényfajok

| A gyeptalaj fekvése | Szálfű | Aljfű | Pillangós növény |
|----------------------------|--|---|--|
| <i>Aszályos</i> | -- | barázdált csenkesz sovány csenkesz | -- |
| <i>Száraz</i> | csomós ebír magyar rozsnok nádas csenkesz | vörös csenkesz taréjos búzafű sziki mézpázsit | fehérhere szarvaskerep keskenylevelű kerep |
| <i>Üde</i> | réti csenkesz csomós ebír magyar rozsnok nádas csenkesz | réti perje angol perje vörös csenkesz | fehérhere szarvaskerep évelő vöröshere komlós lucerna |
| <i>Nedves</i> | réti csenkesz nádas csenkesz | tarackos tippán réti perje | fehérhere szarvaskerep |
| <i>Vizenyős</i> | zöld pántlikafű | tarackos tippán | mocsári kerep |

3. sz. táblázat

Rét típusú gyepek előforduló és a telepítéshez javasolható növényfajok

| A gyeptalaj fekvése | Szálfű | Aljfű | Pillangós növény |
|----------------------------|--|---|--|
| <i>Száraz</i> | magyar rozsnok sudár rozsnok csomós ebír | vörös csenkesz taréjos búzafű sziki mézpázsit | fehérhere szarvaskerep keskenylevelű kerep |
| <i>Üde</i> | réti csenkesz francia perje csomós ebír nádas csenkesz | réti perje angol perje vörös csenkesz | fehérhere szarvaskerep évelő vöröshere komlós lucerna |
| <i>Nedves</i> | zöld pántlikafű réti csenkesz réti ecsetpázsit réti komócsin nádas csenkesz zöld pántlikafű | tarackos tippán réti perje | korcshere mocsári kerep fehérhere |
| <i>Vizenyős</i> | zöld pántlikafű hernyópázsit | tarackos tippán | mocsári kerep korcshere |