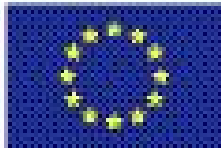


Magyarország célba ér

A projekt az Európai Unió társfinanszírozásával,
az Európa terv keretében valósul meg.



NÖVÉNYTERMESZTÉS

szerkesztette:

Hidvégi Szilvia



HEFOP 3.3.1-P.-2004-06-0071/1.0

Ez a kiadvány a
„Gyakorlatorientált képzési rendszerek kialakítása
és minőségi fejlesztése az agrár-felsőoktatásban”
című program keretében készült

NÖVÉNYTERMESZTÉS

Szerkesztette:
Hidvégi Szilvia

© DE AMTC AVK 2007

Szerzők:

Antal József
Szent István Egyetem

Birkás Márta
Szent István Egyetem

Hidvégi Szilvia
Szent István Egyetem

Izsáki Zoltán
Tessedik Sámuel Főiskola

Iványi Ildikó
Tessedik Sámuel Főiskola

Jolánkai Márton
Szent István Egyetem

Kajdi Ferenc
Nyugat-Magyarországi Egyetem

Kismányoky Tamás
Pannon Egyetem

Késmárki István
Nyugat-Magyarországi Egyetem

Kruppa József
Debreceni Egyetem

Nagy János
Debreceni Egyetem

Pepó Péter
Debreceni Egyetem

Sárvári Mihály
Debreceni Egyetem

Simonné Kiss Ibolya
Tessedik Sámuel Főiskola

Szabó Miklós
Szent István Egyetem

Tóth Zoltán
Pannon Egyetem

Lektor:

Menyhért Zoltán

ISBN 978-963-9732-45-2

**E tankönyv teljes mértékben megegyezik a Debreceni Egyetem honlapján,
a <http://odin.agr.unideb.hu/hefop/> elérési úton megtalálható, azonos című tankönyvvel.**

Első kiadás

A kiadvány szerzői jogvédelem alatt áll. A kiadványt, illetve annak részeit másolni, reprodukálni, adatrögzítő rendszerben tárolni bármilyen formában és bármilyen eszközzel – elektronikus úton vagy más módon – a kiadó és a szerzők előzetes írásbeli engedélye nélkül tilos.

Kiadó:

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar

Debrecen, 2007.

Tartalomjegyzék

1.	A növénytermesztéstan alapjai, a növénytermesztés helyzete	6
1.1.	A növénytermesztés jelenlegi helyzete.....	6
1.2.	A talaj, a termőhely, a szántóföld és a termés	11
1.3.	A vetésforgó, a vetésváltás és a monokultúra fogalma	13
1.4.	A növényi sorrend kialakításának alapjai	18
1.5.	Talajművelés, talaj-előkészítés	21
1.6.	Tápanyagellátás, trágyázás	31
1.7.	A növénytermesztés rendszerei	34
2.	Gabonafélék termesztése	38
2.1.	Búza (<i>Triticum aestivum</i> L.)	40
2.2.	Árpa (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	50
2.3.	Rozs (<i>Secale cereale</i> L.)	57
2.4.	Kukorica (<i>Zea mays</i> L.)	60
2.5.	Rizs (<i>Oryza sativa</i> L.)	68
3.	Gyökér- és gumós növények	73
3.1.	Burgonya (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	73
3.2.	Cukorrépa (<i>Beta vulgaris</i> L.)	78
4.	Olaj- és ipari növények	83
4.1.	Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i> L.)	83
4.2.	Őszi káposztarepce (<i>Brassica napus</i> L.)	87
4.3.	Dohány (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	89
4.4.	Olajlen (<i>Linum sativum</i> L.)	93
4.5.	Rostkender (<i>Cannabis sativa</i> L.)	95
4.6.	Olajtök (<i>Cucurbita pepo</i> L.)	100
5.	Egyéb növények	102
5.1.	Lucerna (<i>Medicago sativa</i> L.)	102
5.2.	Borsó (<i>Pisum sativum</i> L.)	110
5.3.	Szója (<i>Glycine soja</i> L.)	116
5.4.	Bab (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	122
5.5.	Földimogyoró (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	125
6.	A növénytermesztés minőségbiztosítása	128
7.	Felhasznált irodalom	134

1. A növénytermesztés alapjai, a növénytermesztés helyzete

1.1. A növénytermesztés jelenlegi helyzete

A világ növénytermesztése jelentős változáson ment át az elmúlt évtizedek során. Ezt a változást az a biológiai, kémiai, agronómiai, technikai és technológiai forradalom tette lehetővé, amely az 1800-as évek közepén kezdődött és az elmúlt fél évszázadban dinamikus bontakozott ki a legfejlettebb nyugat-európai és észak-amerikai államokban (megjegyzés: 1840, J. v. Liebig munkássága nyomán). E fejlődés hajtóerejét, mozgatórugóját a növénytermesztés termékeivel szemben jelentkező egyre nagyobb mértékű igények jelentették. A növekvő ipari nyersanyag-felhasználás mellett döntő lett a Föld lakosságának jelentős mértékű növekedése. Míg 1975-ben 4 milliárd ember élelmiszer-szükségletét kellett megtermelni, addig napjainkban a Föld lakossága meghaladja a 6 milliárdot. E számszerű növekedés mellett a minőségi elvárásokban is jelentős változások érvényesülnek. Ez jelenti:

- Egyrészt a fejlett országokban ma már alapvető szempontként jelentkező élelmiszer-biztonságot, a növényi termékek minőségbiztosítását, nyomon követhetőségét a termőföldtől a fogyasztó asztaláig, (pl. HACCP bizonylatolás)
- Másrészt a differenciált minőségi igények egyre határozottabb megjelenését (tömegáru ill. biotermék, különleges minőség)
- Harmadrészt a fejlődő, szegényebb országokban is a növényi termékek minőségi elvárásainak bizonyos mértékű növekedését.

A szántóföldi növények termése a világon mintegy 20-50 %-kal növekedett, ugyanakkor a növekedés ellenére a Föld lakosságának élelmiszer-ellátásában jelentkező éles különbségek csak kis mértékben csökkentek.

Ezzel szemben a fejlett országokban (mezőgazdasági, ill. növénytermesztési szempontból hazánkat is ide sorolhatjuk) az elsődleges szempont nem a termelés növelése, hanem olyan minőségorientált fejlesztés, amely figyelembe veszi a fenntarthatóságot, a környezetvédelmet, a természetvédelmet, a tájhasznosítást, a vidékfejlesztést, és bizonyos társadalmi elvárásokat. Ezek a feladatok együttesen jelentik azokat az alapcélakat, amelyeket a sokoldalú növénytermesztés során kell megvalósítanunk.

A világ növénytermesztésének az elmúlt fél évszázadban elért eredményei nem kevesek. A fejlődő országokban a Nobel-díjas Borlaug professzor nevével fémjelzett zöld forradalom (Green revolution) elsősorban a gabonanövények termésátlagait növelte, részben a genetika és nemesítés, részben a termesztés módszereinek fejlesztése révén. Kína és India ma már önellátó, ugyanakkor az afrikai országokban és egyéb területeken az eredmények mérsékeltek. A fejlett országokban az iparszerű, túlzott mértékű ipari ráfordítású növénytermesztési technológiák szerepe mérséklődött, meghatározó jelentőségűek lettek a minőségre irányuló, a fenntartható, az integrált módszerek és fokozatosan terjednek az ökológiai növénytermesztés különböző eljárásai.

A jelentkező egyre nagyobb humán táplálkozási, fokozódó ipari nyersanyag és egyéb növényi termékigényeket úgy kell napjaink növénytermesztésének kielégítenie, hogy:

- Az egy főre jutó termőterület fokozatosan csökken (a világon 0,2 ha/fő, hazánkban 0,5 ha/fő jelenleg a szántóterület)
- Kisebb a mezőgazdaságban foglalkoztatottak aránya (a világon a lakosság 42-43 %-a, hazánkban 5-6 %-a, a legfejlettebb országokban 1-2 % dolgozik a mezőgazdaságban jelenleg)

- Kedvezőtlenebbek a termőhelyi feltételek (globális klímaváltozás, talajdegradációs folyamatok és hatásaik)
- Valamint a termelés közgazdasági feltételrendszere is kedvezőtlen irányba módosult (agrárrolló)

A világon 1400 millió ha szántóterületen folytatnak növénytermesztést, amely a Föld szárazföldi területének mintegy 10 %-át jelenti. A legfontosabb 16 kultúrnövényt az 1. táblázat tartalmazza. E növények közül 8 tartozik a gabonanövények csoportjába, melyek együttes vetésterülete mintegy 700-710 millió ha (50 %), míg a többi növényt hüvelyes-, olaj-, ipari és gyökérgumós növények teszik ki.

Hagyományosan az elmúlt évtizedek során – az ipari és szolgáltató ágazatok dinamikus fejlődése miatt – csökkent a mezőgazdaság GDP-n (bruttó hazai termék) belüli részaránya, az abszolút termelési érték viszont nőtt.

1. táblázat. A világ főbb kultúrnövényeinek fontossági sorrendje

1.	Búza	9.	Zab
2.	Rizs	10.	Bab
3.	Kukorica	11.	Burgonya
4.	Árpa	12.	Földimogyoró
5.	Köles	13.	Rozs
6.	Szemescirok	14.	Édesburgonya
7.	Szójabab	15.	Cukornád
8.	Gyapot	16.	manióka

A mezőgazdaság átalakulását a fejlett országokban, így hazánkban is azt teszi indokolttá, hogy a szűkebb értelemben vett mezőgazdasági termelés mellett az élelmiszeripari feldolgozást és termelést valamint a mezőgazdaságban alkalmazott termelési eszközöket, anyagokat, szolgáltatásokat nyújtó ágazatok termelését együttesen vegyük figyelembe. (2. táblázat) Ezen termelési ágazatok a hazai GDP 11-14 %-át jelentik, amely jelentős értéknek tekinthető. A mezőgazdaság, ezen belül a növénytermelés reális értékeléséhez azt a tényt is figyelembe kell venni, hogy évtizedek óta a mezőgazdaság-élelmiszeripar hazánkban nettó exportőr (lényegesen több árut viszünk ki, mint a behozott mezőgazdasági termékek értéke).

2. táblázat. Az agrárvertikum nemzetgazdasági értékelése

Nemzetgazdasági terület	Százalékos arány az adott területen belül
GDP-n belül	
Mezőgazdaság	4-5
Élelmiszer-feldolgozás	3-4
Szolgáltató ágazatok (gépgyártás, vegyipar stb.)	4-5
Összesen	11-14
Fogyasztói kosáron belül	
Élelmiszerek és élvezeti cikkek	30-35
Vidéki lakosság direkt és indirekt kapcsolódása a mezőgazdasághoz	70-75

Különösen fontos az, hogy a hazai fogyasztói kosáron belül az élelmiszerek és élvezeti cikkek aránya 30-35 %-ot tesz ki (a legfejlettebb országokban 25 % körüli), melyeknek jelentős részét hazánkban állítjuk elő.

Tekintetbe kell venni továbbá azt is, hogy a vidéki lakosság 70-75 %-ának direkt vagy indirekt, kisebb vagy nagyobb mértékben kapcsolata van a mezőgazdasági termeléssel.

Hazánk növénytermesztésének intenzív fejlődését az 1960-as évek elejétől számíthatjuk. Ezekről az évektől kezdődött meg a különböző ipari eredetű anyagok (műtrágyák, kemikáliák, fosszilis energia), valamint a korszerű technikai-műszaki eszközök széles körű és egyre intenzívebb felhasználása, melyet a biológiai-genetikai alapok jelentős változása (intenzív fajták, hibridek) kísért.

Az 1970-1980-as évek világszínvonalú növénytermesztésének egyik pillérét, „hardver” részét ezek a tárgyasult, biológiai-agronómiai-technikai feltételek jelentették. Mindez azonban nem működött volna megfelelő „szoftver” nélkül, melyet:

- A szakemberek tudásának jelentős növekedése,
- A közép- és felsőfokú agrároktatás,
- A széleskörűen támogatott és hatékony, jól tervezett kutatások jelentették.

Az 1990-es évek elejétől 2005-ig – döntően a közgazdasági-pénzügyi feltételek drasztikus romlása miatt – a hazai mezőgazdaság teljesítménye jelentősen csökkent.

A növénytermesztés napjainkban érte el az 1990-es szintet, míg az állattenyésztésben a negatív folyamatok állandósultak. Hazánk agroökológiai potenciálja Láng I. és ad hoc bizottságának felmérése szerint (1980) szántóföldi művelésre kedvező, bizonyos esetekben differenciált éghajlati és talajtani feltételekkel jellemezhető. Hazánkban 7 ökológiai nagytáj és ezen belül 35 kistáj⁽¹⁾ különböztethető meg. A 35 agroökológiai kistáj között jelentős különbségek állapíthatók meg ökológiai viszonyokban, melyet a művelési ág, a szántóföldi növények vetésszerkezetének kialakításánál (fajösszetétel), a fajtamegválasztásnál, a termelés elemeinek összeállításánál, intenzitási szintjének megválasztásánál alapvető szempontként szükséges figyelembe venni.

A növénytermesztés jelenlegi és jövőbeli fejlesztésében újabb fordulatra van szükség:

- Az elmúlt időszakban a kimagasló termésmennyiség teljesítése volt a döntő szempont, a termékminőséget csak a lehető legkisebb mértékben, alapszinten vettük figyelembe.
- Napjainkban, de főleg a jövőben a minőségi termelés kerül előtérbe. A termésmennyiség esetében olyan szintet, értéket tartunk megfelelőnek, amely adott ökológiai, biológiai, termesztési és pénzügyi feltételek mellett összehangolva megvalósítható.

A növénytermesztési folyamatokban arra kell törekedni, hogy a termelés három alappillére, az ökológiai feltételek, a biológiai alapok és az agrotechnikai tényezők legyenek összehangolva. Ebben az optimalizálási folyamatban a kiindulópontot az adott termőhely feltételeinek (időjárási feltételek, talajadottságok, környezeti viszonyok) alapos ismerete jelenti.

Az ökológiai átlagértékek fontos kiindulópontot jelentenek a növénytermesztési folyamatban, de legalább ilyen fontos az ökológiai szélsőségek ismerete is.

A biológiai alapok egyrészt a fajtát, hibridet, ill. azok értékmérő tulajdonságainak összességét, másrészt a vetőmag használati értékét jelentik. Az agrotechnikai tényezők a termelés során alkalmazott beavatkozások összességét jelentik. Azt, hogy ez milyen intenzitási szinten valósítható meg, azt a környezeti, műszaki, agronómiai és pénzügyi feltételek együttesen határozzák meg.

Hazánk földterületének közel 50 %-a, 4.5 millió ha szántóterület, ez nemzetközi összehasonlításban kifejezetten magas érték, amely óriási nemzeti vagyont képvisel.¹ Éppen ezért rendkívül kedvezőtlen az a folyamat, amely egyrészt a szántóterület évek, évtizedek óta tartó csökkenését, másrészt a vetetlen szántóterület növekedését és viszonylag magas arányát okozta.

A szántóföldi növénytermesztés vetésszerkezetében meghatározóak a gabonanövények (kalászos gabonák, kukorica, egyéb gabonafélék), melyek együttesen a szántóterület mintegy 2/3-át foglalják el. A két legfontosabb gabonanövényünk, az őszi búza és a kukorica vetésterülete 1,1-1,2 millió ha között változik az utóbbi évek átlagában. Jelentős területen termesztjük a napraforgót és az árpat. A vetésszerkezet sajnálatos szűkülését, a számos kisméretű növény háttérbe szorulását mutatja az, hogy e négy növény együttesen a vetésterület közel 75 %-át foglalja el, míg a többi növény vetésterülete általában 100 ezer ha alatt marad. Az állatállomány sajnálatos csökkenése miatt jelentősen visszaesett a takarmánynövények (silókukorica, lucerna, lóhere, takarmányrépa stb.) vetésterülete.

Az 1980-as években a tápanyagok és a vetőmag-felhasználás, a műszaki háttér a talajelőkészítéstől a betakarításig tartó munka és a szaktudás együttesen kedvező terméseredményeket hozott, melyek a legtöbb esetben nemzetközi összehasonlításban is megállták a helyüket, különösen a gabonanövények, de az egyéb növények esetében is. Az 1990-es években és napjainkban is a legfontosabb szántóföldi növények termésátlaga csökkent, a termésszűkülés mértéke nőtt. A termésűzés mértékét – az évi átlag hatásoktól eltekintve – az adott növény technológiájának intenzitásértéke befolyásolta (pl. gabonanövények közül a búza relatív intenzív termésátlaga sokkal nagyobb mértékben esett vissza, mint az extenzív rozs termése).

A hazai növénytermesztés jelenlegi helyzetét a rendkívül sok ellentmondás, pozitív és negatív folyamatok egyidejű megléte, a gyorsan változó, egymásnak ellentmondó szabályozási rendszerek, a fejlesztési alapkoncepciók összhangjának hiánya jellemzi. Az alapvető gondot az alkalmazott növénytermesztés alacsony szintjét, fejlesztési lehetőségeinek hiányát a kedvezőtlen ökonómiai – pénzügyi – közgazdasági feltételek jelentik:

- Alacsony jövedelmezőségi szint a növénytermesztési ágazatok jelentős részében, Az „agrárrolló” folyamatos és erőteljesebb nyílása az elmúlt két évtizedben (magas ipari árak, nyomott mezőgazdasági, növénytermesztési termelők, értékesítési árak),
- Gyorsan és kiszámíthatatlanul változó közgazdasági feltételek,
- Értékesítési nehézségek, piaci anomáliák,
- Érdekeltségi ellentét a földhasználó és a földtulajdonos között,
- Elaprózódott, munkaszervezési szempontból kedvezőtlen tábla- és üzemmérete.

A kedvezőtlen ökonómiai feltételek miatt erőteljes agronómiai „erózió” következett be a hazai növénytermesztésben az elmúlt másfél-két évtizedben. Agronómiai szempontból:

- A lecsökkent műtrágya-felhasználás, (s az istállótrágya-használat drasztikus csökkenése!)
- A kedvezőtlen talajművelés, vetés, növényvédelem,
- A leszűkült vetésváltás,
- A műszakilag és technikailag elöregedett, amortizálódott géppark,
- A behatárolt logisztikai háttér,
- A korlátozott fajta- és vetőmaghasználat

emelhetők ki alapvető problémaként a jelenlegi hazai növénytermesztési gyakorlatban. Ezekhez a gondokhoz erőteljes mértékben hozzájárulnak az agroökológiai feltételekben utóbbi időben bekövetkezett kedvezőtlen hatások, melyek közül a legfontosabbak:

- A globális klímaváltozás lokális hatásai a Kárpát-medencében, így hazánkban is,
- Az elmúlt 130 évben az évi csapadékmennyiség 30-130 mm-rel csökkent,
- Az évi középhőmérséklet $+0,2$ - $+0,7$ °C-kal növekedett,
- A csapadék kedvezőtlen eloszlásúvá vált,
- Az időjárási anomáliák gyakorisága és a kedvezőtlen hatások intenzitása nőtt,
- a csapadék kedvezőtlen eloszlásúvá vált (több a záporoszerű, rövid ideig tartó esők száma)
- az időjárási anomáliák gyakorisága és a kedvezőtlen hatások intenzitása nőtt
- a talajaink állapota kedvezőtlen irányba változott
- romlott a talajok általános kultúrállapota (főleg az istállótrágyázás és zöldtrágyázás csaknem teljes elmaradása miatt)
- kedvezőtlenebbé váltak a talajok fizikai (tömődöttség, tárcsa- és eketalp réteg), kémiai (pH) és biológiai (talajélet) tulajdonságai
- negatív hatások a talaj víz-, hő-, levegő-, tápanyaggazdálkodásban.

Kedvezőtlen folyamatok jellemzik a hazai növénytermesztést társadalmi-szociális és szakmai szempontból is, melyek közül a legfontosabbak a következők:

- rendkívül heterogén, egyes esetekben jelentősen csökkenő tudásszint a gazdálkodók körében
- a szaktanácsadási rendszer mérsékelt támogatása, megosztottsága
- informatikai és információs rendszerek alacsony szintje
- a közép- és felsőfokú oktatás strukturális és gazdasági problémái
- az agrár kutatások támogatásának rendkívül mérsékelt szintje.

A hazai növénytermesztés fejlesztésének kulcskérdését a minőség jelenti. Olyan termesztési módszerek integrált alkalmazására van szükség, amelynek – megfelelő termésszint és termésbiztonság mellett – a végterméke kiváló minőségű (6. ábra). A végtermék minősége olyan kategória, amely komplex és egyúttal differenciált elemeket foglal magába. A minőségi növénytermesztés ezen túlmenően megköveteli azt is, hogy a minőség hagyományos értelemben vett dimenzióit kitágítsuk. A tradicionális végtermék minőség mellett a növénytermesztés hármas dimenziója magába foglalja a technológiai minőséget, valamint a környezeti minőséget, annak elemeire gyakorolt hatásokat. Hatékony növénytermesztés e minőségi dimenziók figyelembe vétele nélkül a jelenben, de különösen a jövőben nem folytatható.

1.2. A talaj, a termőhely, a szántóföld és a termés

Növényeink eredményes termesztéséhez alapvetően a termőtalajt kell helyesen megválasztani. Az országban 30-nál több talajtípus, altípus és talajváltozat fordul elő, melyek szántóföldi növénytermesztésre alkalmasak. Az ezenfelül még előforduló altípusok vagy változatok bár fontosak, de elhanyagolhatók, mert ezeken számottevő termesztést nem folytatnak.

Az egyes talajtípusokhoz és altípusokhoz a szántóföldi növénytermesztés gyakorlata nem tud rutinszerűen alkalmazkodni. A talajigény, a termesztett növények várható termésének megtervezése, a tápanyagszükséglet minél szakszerűbb kiszámítása és vetése a termőhely és a kultúrnövények közötti kölcsönhatásokon alapul.

A termőhely

A mező- és erdőgazdaság által hasznosított földeket termőhelyeknek nevezzük. A termőhelyek a környezet tagoltságától, fekvésétől és az éghajlat adottságaitól függően kisebb vagy nagyobb területből képeznek egy-egy egységet.

Adott termőhelyhez tartozhat egy vagy több község határában elterülő haszonföld, de képezhet termőhelyet földrajzilag kialakult kistáj is, mint pl. a Marcal-medence vagy a Bodrogek stb. Ezen belül a szántóföldeket termés potenciáljuk szerint régen Arany-Korona, újabban talajtípus alapján különböztetjük meg.

A termőtalajok termőhelyen belül legtöbbször több különböző talajtípusból tevődnek rendszerint össze, ami befolyásolja a vethető vagy telepíthető növényfajok számát és terméshozamát.

A szántóföldi növények igénye szerint a közel azonos termékenyséű és tulajdonságú talajtípusokból képezett egységet szántóföldi termőhelynek nevezzük.

Az egyes szántóföldi termőhelyek nemcsak a tápanyag adagainak differenciált megállapítására alkalmasak, hanem a talajvédelem, a talajművelés és a termesztési módszer változatainak a kialakítását is elősegítik.

Ezek alapján az egyes szántóföldi termőhelyek elnevezése és jellemzése a következő:

- I. középkötött mezősegi talajok;
- II. középkötött erdőtalajok;
- III. kötött réti talajok;
- IV. laza és homoktalajok;
- V. szikes talajok;
- VI. sekély termőrétegű, sík vagy lejtős, erodált és heterogén talajok.

1. Szántóföldi termőhely: középkötött mezősegi talajok

Ide tartoznak azok a csernozjomok, többnyire vályogtalajok, melyek az ország legjobb és legtöbbet termő szántóföldjei. Jó tápanyagmegőrző képességükkel igen jó termésbiztonság párosul.

Jellemzőjük közé tartozik, hogy humuszban gazdagok, a termőréteg mély, víz-, levegő- és hőgazdálkodásuk kiváló, jó a tápanyag-szolgáltató és a tápanyag-közvetítő képességük. Könnyű művelhetőségük és szerkezetartó tulajdonságuk következtében a legigényesebb szántóföldi növények is sikerrel termeszthetők rajtuk.

Az alábbi talajok tartoznak ebbe a termőhelytípusba: mészlepedékes csernozjomok, réti csernozjomok, erdőmaradványos csernozjomok, kilúgozott csernozjomok, teraszcsernozjomok, humuszkarbonát-talajok és csernozjomterületek lejtőhordalékai, valamint más talajoknak a középkötött tartományba tartozó hasonló tulajdonságú változatai.

II. Szántóföldi termőhely: közép-kötött erdőtalajok

Ide tartoznak főleg Dunántúl és Észak-Magyarország azon közép-kötött erdőtalajai, melyek termőképessége alig marad el a csernozjom talajokétól.

Ezeknek a talajoknak is jó a víz-, a levegő- és a hőgazdálkodása. Tápanyag-szolgáltató képességüket befolyásolja, hogy a termőrétegben vagy az az alatti rétegekben kevesebb a mész, emiatt az évjáráthatás nagyobb terméshozam-ingadozásokat eredményez. Jellemzőjük közé tartozik, hogy a termeszthető növények száma kevesebb. Termésbiztonságuk nagymértékben attól függ, hogy a növények termesztését kellő szakértelemmel és hozzáállással végzik-e vagy sem.

Az alábbi talajok tartoznak ebbe a szántóföldi termőhelytípusba: karbonát-maradványos barna erdőtalajok, Ramann-féle barna erdőtalajok, csernozjom barna erdőtalajok, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, savanyú barna erdőtalajok, erdőterületek lejtőhordalékai, továbbá a rozsdabarna és a kovárványos barna erdőtalajok közép-kötött változatai.

III. Szántóföldi termőhely: kötött réti talajok

Az ide sorolt talajokat általában a jó tápanyagkészlet mellett a gyenge tápanyag-feltáródás jellemzi. Víztartó képességük nagy, vízvezetésük viszont kedvezőtlen, emiatt a felmelegedésük lassú. A növénytermesztést, valamint a tápanyagok érvényesülését az évszakonkénti, főleg a tavaszi magas talajvízállás vagy belvíz, valamint a nagyobb esők utáni gyors túltelítődés befolyásolhatja. Agyag tartalmuk következtében nyári tartós szárazságra a zsugorodás a jellemző, ami kihat a talajelőkészítések idejére és minőségére. A termés és a tápanyagok érvényesülése az évhatás miatt nagymértékben ingadozhat.

Az ide sorolt talajok egy része a felső rétegekben CaCO_3 -ot nem tartalmaz, pH-ja savanyú, s rendszerint kémiai javításra szorulnak. Előfordul meszes, semleges vagy lúgos kötött réti talaj is az országban.

Az alábbi talajtípusok tartoznak ebbe a szántóföldi termőhelytípusba: a kötött agyag- és réti talajok, réti öntés talajok, öntés réti talajok, nyers kötött öntéstalajok, humuszos kötött öntéstalajok, vízrendezett pszeudoglejes barna erdőtalajok, szoloncsákos réti talajok, szolonyeces réti talajok.

IV. Szántóföldi termőhely: laza és homoktalajok

Az ebbe a csoportba sorolt talajok általános jellemzője a könnyű mechanikai összetétel, a szervetlen és a szerves kolloidok kis mennyisége. Ez az alapvető tulajdonság határozza meg a kedvezőtlen vízgazdálkodást, főleg az elégtelen víztartó képességet és a tápanyagok mozgékonyosságát.

A felsorolt talajfizikai tulajdonságok mellett számos helyen a defláció is veszélyezteti ezen talajok felszínét. A defláció következménye a heterogén termőréteg összetétele és vastagsága. A tápanyagok érvényesülését, egyben a növény termését a kedvezőtlen kémiai tulajdonságok is befolyásolják (savas vagy lúgos kémhatás). Az elérhető termésszint általában alacsony, a termésbiztonság ingadozó, a biztonsággal termeszthető növények száma is kevés.

Az alábbi talajok tartoznak ebbe a szántóföldi termőhelytípusba: humuszos homok, gyengén humuszos homok, futóhomok, öntéshomok, réti homoktalajok (laza fizikai féleségűek), laza kovárványos, továbbá laza és rozsdabarna erdőtalajok.

V. Szántóföldi termőhely: szikes talajok

Ide soroljuk a szántóföldi művelés alatt álló szikes talajokat. A növénytermesztés számára – a trágyázás miatt is – mind a fizikai, mind a kémiai tulajdonságok kedvezőtlenek. Víz- és tápanyag-gazdálkodásuk szélsőséges.

A termesztendő növényfajok száma erősen korlátozott, a termésingadozás nagy, ennek megfelelően a trágyák érvényesülése és minden egyéb termesztési tényező hatékonysága évről évre változó. Leginkább az őszi gabonafélék (búza, árpa) a késő tavaszi vetésű növények, valamint a lucerna, a napraforgó termesztendő többek között biztonságosabban. A szikesek kémiai javítása a termékenységet, az elérhető termést, sőt bizonyos mértékig a műtrágyák érvényesülését is kedvezőbben befolyásolja. A kémiai javítás csak a termőréteget érinti, ugyanakkor az alsóbb talajrétegek kémiai és fizikai tulajdonságai, valamint a szikesedés okai nem változnak meg. Az alábbi talajok tartoznak ebbe a szántóföldi termőhelytípusba: réti szolonyecsek, sztyeppesedő réti szolonyecsek, másodlagosan elszikesedett talajok, erősen szolonyeces réti talajok és erősen szoloncsákos réti talajok.

VI. Szántóföldi termőhely: sekély termőrétegű sík, vagy lejtős, erodált és heterogén talajok
A sekély termőréteg kialakulásának okai különbözőek lehetnek. Ilyenek: nagymértékű erodáltság lejtős területeken (erdő- vagy mezőszéki talajokon), köves vagy kavicsos rétegen kialakult, 50 cm-nél vékonyabb talajréteg, függetlenül a lejtési viszonyoktól.

A sekély termőréteg miatt ebbe az a termőhelytípusba tartozó talajok kevés víz tárolására alkalmasak.

Ilyen körülmények között itt kevés vizet igénylő, rövid tenyészidejű, extenzív agronómiai igényű növényfajok termesztendők viszonylag biztonságosan.

Az ide tartozó talajtípusok a következők: podzolos barna erdőtalajok, köves-kavicsos váztalajok, földes kopárok, fekete nyirok, erősen erodált erdőtalajok, pszeudoglejes barna erdőtalajok, mocsári és ártéri erdők taljai, kötött és lazább sekély termőrétegű talajok. Jellemzőjük ezeknek, hogy a termőréteg heterogén, s emiatt a növények fejlődése, érésének ideje és a termés sem egyöntetű.

1.3. A vetésforgó, a vetésváltás és a monokultúra fogalma

Vetésforgó

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

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

Növényi összetétel azt értjük, hogy egy gazdaságban, vagy annak bizonyos tekintetben egységes területén, milyen növényeket termesztene. Az utóbbi időszakban gazdaságaink kevesebb növényfaj termesztésére vagyis egyszerűbb növényi összetételre törekednek. A *vetésforgó alapelemeit* egyszerű 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 %-ban kifejezve mekkora területet foglalnak el. Ha például az összterület 200 ha és mindegyik növényfaj azonos nagyságú területet foglal el, akkor a

- vöröshere 50 ha = 25%-át,
- kukorica 50 ha = 25%-át,
- őszi búza 50 ha = 25%-át,
- tavaszi árpa 50 ha = 25%-át foglalja el a területnek.

Ebben az esetben tehát az összterületet négy egyenlő arányra (szakaszra) kell felosztani, ahol a területrészeket, illetve szakaszokat római számokkal jelölik:

I.	II.	III.	IV.
Vörös here	kukorica	Őszi búza	Tavaszi árpa
50 ha	50 ha	50 ha	50 ha
25 %	25 %	25 %	25 %

A növények sorrendjén azt kell érteni, hogy a már ismert összetételű és arányú növények az adott területen (térben) a következő években, tehát időben hogyan következnek egymás után. Az előbbi példa szerint négy növénnyel többféle lehetőség van a sorrend kialakítására. Jelenleg egy fontos tényezőre hívjuk fel a figyelmet. A vöröshere, mint évelő növény vetése jelen esetben az erre legalkalmasabb tavaszi árpával együtt történik. A vetés évében a tavaszi árpa mint a vöröshere takarónövénye adja a fő termést. Tehát a sorrendben a tavaszi árpa a vörösherét közvetlenül megelőzi. A négy növényt figyelembe véve a következő növényi sorrend alakítható ki:

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

A növényi sorrendet arab számok jelölik. 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 növénye az előbbieken ismertetett sorrendnek megfelelően valamennyi területrészen (szakaszon) termesztésre kerül, és azok a körforgás befejezésével az eredeti szakaszra kerülnek vissza.

A példánkban szereplő négy növényt a szóban forgó területen minden évben egyenlő arányban termesztik, a meghatározott sorrend figyelembe vételével. A sorrend és a körforgás mindegyik területrésze (szakaszra) vonatkozik. Ennek ábrázolására szolgál a rotációs táblázat.

A rotációs táblázat alapján megállapítható, hogy a növényi összetétel és arány mindegyik évben azonos, de egyes növényeket az elfogadott sorrend szerint évenként más területen kell termesztetni. A negyedik év végére mindegyik növény mindegyik táblán megjelent. A körforgásnak megfelelően az ötödik évben a növények az eredeti helyükre kerültek vissza.

Az előbbieken szerint összefoglalva, a vetésforgó fogalma, a következőképpen határozható meg: *a vetésforgó a növénytermesztés olyan tervszerű rendszere, melyben a növények összetétele és aránya hosszabb időszakokra állandó, a növényeket térben és időben előre kidolgozott sorrend szerint termesztik, és ezek meghatározott időben kerülnek vissza ismét eredeti helyükre.*

Ez az ún. *klasszikus* vagy más szóval *szilárd* vetésforgó. A vetésforgónak ez a formája, ahol a növényi összetétel és arány, főleg pedig a sorrend, hosszú időn át változatlan, igen kevés gazdaságban található. Mégsem felesleges ennek ismerete, hiszen ettől eltérő vetésforgók csakis az alapok ismeretében dolgozhatók ki.

Természeti okok, gazdasági érdekek miatt szükség lehet az előbbi példában felsorolt négy növény valamelyikének részben vagy egészében más növényekkel való felcserélésére. Szükség lehet arra, hogy a gazdaság a szóban forgó területen cukorrépát is termesszen. Előfordulhat például, hogy az őszi búza egy része kipusztult, és helyébe más növényt kell vetni. Ilyen esetben az újabb feladatok megoldása a vetésforgó alapelemeinek lényeges megváltoztatása nélkül is lehetséges, hiszen a cukorrépa beiktatását a kukoricaterület csökkentésével is meg lehet oldani. A kipusztult őszi búza helyére pedig tavasszal más kalászos növény kerül.

Ilyen változási lehetőségekre gondolva szilárd (merev) vetésforgó helyett úgynevezett *keretvetésforgó* is tervezhető. Ebben az esetben nem konkrét növényeket, hanem

egymással közel megegyező termesztéstechnológiát igénylő növénycsoportokat tervezünk a vetésforgóba. Az előbbi példa alapján a keretvetésforgó változata a következőképpen tervezhető:

1. kapásnövények (kukorica helyett)
2. tavaszi kalászosok (tavaszi árpa helyett),
3. pillangós takarmánynövények (vöröshere helyett),
4. őszi gabonák (őszi búza helyett).

Ebben az esetben a növényi összetétel változik, de az azonos termesztéstechnológiai csoportba sorolható növények aránya, valamint a növényi sorrend és a körforgás alapelve megmarad. A keretvetésforgó szerinti növénytermesztési rendszer tehát szabadabb és nagyobb lehetőséget ad a változtatásokra a vetésforgó alapelveinek lényeges megváltoztatása nélkül.

Vetésváltás

A vetésváltás tehát egy adott táblán, vagy területen a növények olyan sorrendjét jelenti, amelyben az agrotechnikailag különböző csoportokba tartozó növények időben váltakoznak. Tágabb értelmezés szerint ide sorolhatók még az olyan esetek, amikor az évenkénti vetésváltás csak egy-két évben módosult.

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

Monokultúra

A monokultúrát, illetve a monokultúrák termesztését 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. Ezt főleg az amerikai és angolszász irodalom használja, olyan jelentéssel, hogy nagy táblán (100-500 ha, vagy nagyobb táblában) azonos növény van, ahol a faj mellett rendszerint a fajta is azonos.

Kétségtelen, hogy a monokultúrák termesztési rendszer egyik fontos feltétele az, hogy rendszerint nincs vetésváltás. Ez azonban önmagában még nem jelent monokultúrák termesztési rendszert, mivel a vetésváltás nélküli termesztés egy gazdaságon belül egy időben több növénynél is megvalósítható. Több növény termesztése pedig nem jelent monokultúrát.

Nálunk a szántóföldi növénytermesztésben főként a kukorica esetében folyik *monokultúrák termesztési rendszer*. (Ez azt jelenti, hogy 2-5 évig marad a kukorica azonos táblában. A fajták –hibridek– azonban változnak, csak a faj állandó.) minél hosszabb a monokultúra, annál inkább nő a fenntarthatóság munka- és növényigénye. Külföldön főleg a rizst, a gyapotot, a kukoricát, a kávé stb. termesztik monokultúrában.

Felvetődhet még az a kérdés, hogy vetésforgónak tekinthetjük-e a vetésváltás elvére alapozott növénytermesztést. A vetésforgó egyik alapeleme a növényi sorrend. Ez összeállítható úgy is, hogy a különböző növényeket évenként váltják. Amennyiben a növényi összetétel és arány ezt nem teszi lehetővé, akkor olyan növényi sorrend is tervezhető, amelyben az azonos agrotechnikai csoportba tartozó növények két-három évig kerülnek egymás után. Ez a módszer teljes egészében kimeríti a vetésforgó fogalmát, hiszen minden eleme megvan. Egyedül a vetésváltásra (évenkénti vagy két-három évi

váltással) alapozott növénytermesztési rendszer nem nevezhető vetésforgónak, mindenekelőtt azért nem, mert a körforgás hiányzik.

A monokultúra fogalma nemzetközileg, tágabban egy egész gazdaság profiljára is vonatkoztatható, ahol egy növény termesztése meghatározó (kávé, banán, rizs, tea, kukorica, stb). A monokultúra definíciója ebben az értelemben egyetlen növényfaj termesztését jelenti egy adott területen, olyan koncentrációban, hogy az adott terület agrárprodukciónak domináns részét képezi. A növényfaj kifejezés használata fontos, mert a fajon belül a fajták, a hibridek rotációja alkalmanként feloldhatja a monotonitást, és a genetikai rotáció eszközeként szolgál.

A monokultúrának két dimenziója van:

- térbeli: fajok vagy fajkombinációk koncentrációja egy adott területen,
- időbeni: évről évre ugyanaz a növényfaj kerül ugyanazon területre. (Minél hosszabb a monokultúrás termesztés, annál nagyobb a talajdegradáció veszélye.)

A vetésváltás és a vetésforgó jelentősége

A vetésváltásról és a vetésforgóról a szántóföldi növénytermesztés fejlődése során különböző vélemények alakultak ki. A mai értelemben vett szántóföldi és kerti növények huzamosabb ideig egy adott területen való termesztése az emberiség letelepedésével, vagyis a nomád életmód fokozatos megszűnésével kezdődött.

A legrégebbi írásos dokumentumok Cato (i.e. 234-149), Varro (i.e. 116-26), Vergilius (i.e. 70-19) és Plinius (i.sz. 23-79) műveiből maradtak vissza. Cato munkáiban megfigyelései alapján tanácsokat ad egyes növények termőhelyének megválasztásához (őszi és tavaszi búza, árpa, répa, füge stb.), sőt már az elővetemény helyes megválasztására is utal. „A földet ezek a növények trágyázzák: csillagfűrt, bab, bükköny.” Ebből a mondatból arra lehet következtetni, hogy a pillangós virágú növények kedvező hatását is megfigyelték. Columella (i.sz.) és Crescencius (XIII. sz.) a növényi sorrendet és a vetésforgót a növénytermesztés lényeges tényezőjeként ismertetik. A napjainkban általános példaként ismert „norfolki négyes” vetésforgó a XIII. sz. végén vált ismeretessé, melynek elterjedését Arthur Young munkássága segítette elő. Ez a vetésforgó a háromnyomásos gazdálkodási rendszerből alakult ki, mely az állatok takarmányszükségletét is megoldotta, ugyanakkor bevezette az állandó földhasználatot és emellett a talaj termékenységének növelését is biztosította. Az ugar helyét tehát a répa foglalja el, annak talajtermékenység-helyreállító szerepét pedig a vöröshere vette át.

A nyomásos rendszert Európa többi államaiban is fokozatosan a termőföld ugarolás nélküli teljes kihasználásának rendszere váltotta fel. Ennek megfelelően a talaj termékenységének fenntartásával, sőt lehetőség szerinti fokozásával egy időben a vetésváltás és a vetésforgó gyakorlati és elméleti kérdései is előtérbe kerültek.

Az előnyök ellenére a hosszú időre kidolgozott, stabil vetésforgó szerinti gazdálkodás nem tudott elterjedni. Az ellentmondások és a viták, amelyek a fejlődés mozgatórugói, nemcsak a vetésforgó, de a vetésváltás területén is folyamatosnak mondhatók.

A vetésforgó, illetve a vetésváltáson alapuló növénytermesztés szükségességét a következők támasztják alá:

- *A talaj termékenységének fenntartása és fokozása* elsősorban a vetésváltáson alapuló rendszerben lehetséges. Egyes növények, illetve növénycsoportok hátrányos hatását más növények előnyös hatásával lehet és szükséges kompenzálni.
- *A talaj szakszerűbb és sokoldalúbb kihasználása* több növény váltásos termesztése esetén jobban biztosított, mint monokultúrában, amely a talaj tápanyagait és vízkészletét egyoldalúan felhasználja, „kizsarolja”.

- *A vetésváltás az egyes növényfajok termésbiztonságának alapvető feltétele.* A váltás nélküli, valamint a monokultúras termesztésben nem csak az egyes növényfajok termesztése, hanem a gazdaság növénytermesztésének összproduktuma is csökken.
- *A talajvédelem,* vagyis az erózió és a defláció elleni védekezés alapja. Több növényfaj termesztése megfelelő védelmet jelenthet.
- *A termesztés-technológiai eljárások és komplex rendszerek tervezésének és megvalósításának előfeltétele.* Ésszerű talajművelési, trágyázási, öntözési, valamint növényápolási és betakarítási rendszer a vetésváltáson alapuló gazdálkodással valósítható meg, melyben egyben az egyes eljárások is hatékonyabbak. Különösen a talajművelés és a trágyázás jobb érvényesülését hangsúlyozzák.
- *A növényvédelem és a gyomok elleni védekezés tervezésének alapja és legolcsóbb eszköze.* A vetésváltás elvén alapuló növénytermesztésben nemcsak az állati kártevők, hanem a kórokozók elleni preventív védekezés is jobban és olcsóbban megoldható. A gyomok gyérítésének és irtásának leghatékonyabb eszköze.
- *A növénytermesztés egész rendszerének alapja, mely nélkül az intenzív gazdálkodás és a gazdaság stabilitása nem valósítható meg.* Az egy növényre való alapozás az évenkénti összproduktum ingadozásához, a jövedelem és az üzembiztonság labilitásához vezet.
- *A minőségi vetőmagtermesztés monokultúrában nem valósítható meg.*
- *Az állattenyésztés igényének megfelelő összetételű állandó takarmánybázis* (abrak-, szálas és tömegtakarmányok, tápok, stb.) alapja a több növény termesztését megvalósító vetésváltásos gazdálkodás.
- *A munkaerő és a gépek egész évi egyenletesebb és jobb kihasználásának eszköze és feltétele.* A monokultúras termesztésben a munkacsúcsok miatt egy időben több gépre van szükség a termesztés során alkalmazandó eljárások gyors és megfelelő időben való elvégzéséhez.
- *A vetésváltásos termesztés a szakszerűbb, nyugodtabb és tervszerűbb gazdaságvezetés alapja.*
- *A monokultúras gazdálkodással a környezetvédelmi problémák is fokozódnak.* Ez a rendszer az emberi és állati szervezetre, valamint más növényekre káros vegyszerek fokozottabb használatát teszi szükségessé. A talajpusztulás ellen is rendszerint költségesebb módszerek szükségesek.
- *A vetésváltás szükségességét alátámasztó elméletekkel és érvekkel szemben a monokultúras termesztés előnyeit is sokoldalúan bizonyítják.* Nemritkán ugyanazokat az okokat előnyként sorolják fel, amelyeket a vetésváltásnál a monokultúras termesztés hátrányaként említenek.
- *A talaj termékenysége vetésváltás nélkül is fenntartható.* A talaj tápanyagkészlete, fizikai tulajdonságai, valamint a mikroorganizmusok aktivitása nem romlik a monokultúrában. A tápanyagszükséglet műtrágyákkal pótolható.
- *A vetésforgós, illetve vetésváltásos termesztés nem előfeltétele a talajvédelemnek.* Az erózió és a defláció elleni védelemnek hatékony, a növénytermesztés rendszerétől független módszerei vannak.
- *Elavult az a nézet, mely szerint a növények egy csoportja a talajt tápanyagokban gazdagítja, a másik szegényíti.* Elegendő tápanyag-utánpótlással a vetésforgó hiányának káros következményei nem mutatkoznak.
- *A vetésforgó nem biztosítja a helyes földhasználatot.* A monokultúrában azt a növényt termesztik, amely az adott természeti körülmények között a legtöbb termést hozza. Ezzel szemben a vetésforgóban kis hozamú növényeket is termesztene, tehát a vetésforgó összproduktuma kevesebb, mint a monokultúráé.

- *A vetésforgóban nagyobb a talajfertőtlenítés költsége*, mert a kártevők jobban elszaporodnak, mint a monokultúrában.
- *A vetésforgó korlátozza a herbicidek alkalmazását.*
- A sok növényfaj termesztése, mely a *vetésforgóra* jellemző, *nem egyeztethető össze a gazdaságok specializálódásával*. Ez utóbbi viszont a fejlődés alapvető feltétele, mely a szellemi beruházásokban és azok hatékonyságában is érvényesül.
- A monokultúrás termesztés *kevesebb gépi beruházást igényel*, mint a soknövényes vetésforgó. A termesztés fejlesztése viszont a gépesítés fejlesztése nélkül nem oldható meg. Több növény termesztése esetén a beszerzett gépek kihasználtsága romlik és növekedik a termelés költsége.
- *Az élőmunka termelékenysége nagyobb* a monokultúrás termesztésben.
- *Egyszerűbb az üzem- és munkaszervezés*, gazdaságosabb a termelés.

A vetésváltásos, vagyis a több növényes, valamint a váltás nélküli, monokultúrás termesztésnek biológiai és közgazdasági okai vannak. Hazánkban jelenleg szántóföldi viszonyok között mintegy 45-50 növényfajt, és ezen belül több száz növényfaját termesztünk. Ezeknek a termesztési viszonyokkal szemben támasztott igényei sok tekintetben azonosak, de ugyanakkor több vonatkozásban eltérnek egymástól. Az azonosság igénye a természeti (talaj, éghajlat stb.) viszonyokkal szemben azt jelenti, hogy bizonyos növényfajokat az ország egy bizonyos részén célszerű termesztetni (tájtermesztés). Vannak viszont olyan növényeink, amelyek az országunk nagyobb részén sikeresen és kellő biztonsággal termeszthetők.

A különböző növényfajok igénye nemcsak a természeti adottságokkal, hanem a termesztési körülményekkel szemben is eltérő. A váltás nélküli monokultúrás termesztésre az egyes növényfajok és –fajták eltérően reagálnak. A tapasztalatok szerint a kukorica is hosszú ideig bírja a váltás nélküli termesztést a termés jelentős csökkenése nélkül. A nagyobb problémát inkább egyes gyomok tömeges elszaporodása okozza. A kukorica mellett a legnagyobb területen termesztett növényünk az őszi búza, mely a kutatások és az üzemi tapasztalatok szerint nálunk nem termeszthető monokultúrában. Legfeljebb 2-3 évig termeszthető ugyanazon a táblán megszakítás nélkül. Vannak viszont olyan növények, amelyek csak 4-6 év múltán térhetnek vissza ugyanarra a területre.

A nagyobb területarányban termesztett növényeink közül tehát a kukorica váltás nélküli, monokultúrás termesztése jöhetne számításba. Mivel az őszi gabonaféléket országosan a kukoricával azonos területarányban termeszti, a kukorica monokultúrás termesztése arra kényszerítene bennünket, hogy az őszi gabonákat jelentős részben szintén monokultúrában termesszük. A jelenlegi, évek során országosan alig változó növényi összetételt figyelembe véve ugyanis, az őszi gabonaféléknek nem biztosítható az egyéb növények után akkora terület, hogy azzal a váltásos termesztés megoldható legyen.

Ezeket figyelembe véve, gazdaságaink többsége az őszi gabonák, (lényegében az őszi búza) és a kukorica termesztésének egy időben való helyes megoldására törekszik. A búza-kukorica, illetve búza-búza-kukorica-kukorica váltást bi- (di-) kultúrának nevezzük.

1.4. A növényi sorrend kialakításának alapjai

A növényi összetétel megállapítását követő feladat a növényi sorrend kialakítása. Megfelelő növénytermesztési rendszert csakis úgy tudunk kidolgozni és következetesen alkalmazni, ha a növények meghatározott sorrend szerint következnek egymás után. Ez az egyik oka a növényi sorrend kialakításának. A másik oka az, hogy az adott növényi összetétellel a lehető legnagyobb össztermést kívánjuk elérni.

A növényi sorrend kidolgozásakor is arra kell törekedni, hogy a termesztendő növények számára egyaránt kedvező feltételeket teremtsünk. A feltételek egyike a legmegfelelőbb

elővetemény megválasztása. *Az elővetemény az adott táblán az előző évben termesztett növény.*

Az elővetemény értéke

Az elővetemény-érték a különböző előveteményeknek az utánuk következő növényre gyakorolt mérhető hatása. Ez a hatás kedvező, és kedvezőtlen lehet.

Az értékelés a következő tényezők figyelembe vételével végezhető: termőhelytől függő hatás, talajra gyakorolt hatások, kártevők, betegségek és gyomok elszaporodása, az elővetemény termése, valamint a termesztés során alkalmazott eljárások.

A termőhelytől függő hatás több irányú lehet. Ezek közül a talaj és az éghajlat hatása a lényegesebb. Termékeny talajon az elővetemény kedvezőtlen hatása nem jelentkezik olyan határozottan és következetesen, mint gyenge termékenyséű talajokon. Az éghajlati hatások is különbözőek lehetnek, például a vízigény tekintetében. Csapadékban gazdagabb tájakon a nagy mennyiségű vizet felhasználó növény kedvezőtlen hatása nem mutatható ki az utónövényre. Kevésbé csapadékos viszonyok között azonban jelentős lehet a negatív hatása.

Az előveteménynek a talajra gyakorolt hatása sokoldalú, mely a tápanyagra, a vízkészletre, a szerkezetre, valamint a szerves anyagra ható változásokban jelentkezhet.

A talaj tápanyagkészletét a növények nem azonos mértékben használják fel. Az évelő, valamint az egyéves pillangós növények közül a borsó és a búkkönyfélék N-gyűjtő képességük miatt kedvezőbb hatású elővetemények, mint például a szudánifű. Hasonló különbségek mutatható ki a talaj vízkészletére gyakorolt hatásában is. A vízkészlet kihasználás kedvezőtlen hatása elsősorban száraz, csapadékban szegény körülmények között jelentkezik, főleg olyan esetben, amikor az elővetemény letakarítása után rövid időn belül vagy azonnal vetni kell. A talajszerkezet kialakítását elősegítő, valamint a nagyobb szerves anyag mennyiséget visszahagyó növények kedvezőbb elővetemény értékűek. Meg kell azonban jegyezni, hogy a mennyiség mellett a szerves anyag minősége is fontos. Így például a szudánifű a borsóhoz viszonyítva mintegy háromszor több szerves anyagot hagy vissza. Gyökérzete azonban durva, cellulóztartalma nagy, C:N aránya igen tág, emiatt közvetlen elővetemény hatása kedvezőtlen.

Az elővetemény termésével kapcsolatban feltehető a kérdés: ugyanannak a növénynek mikor nagyobb az elővetemény értéke, akkor, amikor kevesebb, vagy amikor nagyobb termést ad? Általában az elővetemény termésének nagyságával kapcsolatosan azt mondhatjuk, hogy minél több a termés, annál több az általa kivont tápanyag, vagyis annál nagyobb figyelmet kell fordítani a termesztendő növény tápanyagellátására. Az elővetemény nagy termése tehát nem mindig jelent jobb elővetemény értéket, ismerni kell a kevesebb termés okát, és csak ezek után bírálhatjuk el az értéket.

Csökkentik az elővetemény értékét a kártevők, a betegségek és a gyomok. Befolyásolja továbbá az elővetemény értékét a *betakarítás* és a következő növény vetése közötti időszak. Általában minél hosszabb ez az időtartam, annál jobb az elővetemény értéke. Ez a megállapítás nemcsak a különböző, hanem ugyanazon növényfajra is vonatkozik. A rövidebb tenyészidejű kukorica vagy a korábban (július) feltört lucerna jobb előveteménye az őszi búzának, mint a késői érésű kukorica, valamint a vetés előtt feltört lucerna.

Az elővetemény értékét a termesztés során alkalmazott eljárások is jelentősen befolyásolják. A mélyebb művelésben részesült elővetemény után sekélyebb művelést alkalmazhatunk, ha annak egyéb akadálya nincs. A trágyahatásról már az előzőekben volt szó. Az ápolás során alkalmazott vegyszerek tartamhatására különös tekintettel kell lenni. Az elővetemény értékét a betakarítás módja is befolyásolja. A nedves talajállapotban végzett betakarításkor visszamaradt mély keréknyomok és a nagymértékű taposás nemcsak a talajművelés minőségét rontják, de az elővetemény közvetlen értékét is csökkentik

Elővetemény-igény

A gazdaság növényi összetételét az életközösség egy formájának is tekinthetjük, mivel az egyik növény az utána következő életfeltételeire, végső soron a termésére is hatással van. A növényeknek az előveteményekkel szemben támasztott igénye nem azonos. Ezeket az igényeket azért kell ismerni, mert enélkül a megfelelő sorrendet nem tudjuk kialakítani. Az elővetemény-érték, valamint az elővetemény-igény alapelveit minden olyan gazdaságban évről évre alkalmazni kell, ahol egy növényfajnál többet termesztünk, függetlenül attól, hogy vetésforgóban vagy anélkül.

Elővetemény-igény szerint több szántóföldi növény azonos csoportba sorolható. Egy csoporton belül nemcsak az elővetemény, hanem a termesztéstechnológiai igény is megközelítő. Ezeknél a növényeknél használható a termesztéstechnológiai csoport fogalma. Ennek megfelelően az *elővetemény-igény a következők szerint csoportosítható*:

- kalászos növények (őszi és tavaszi),
- kapásnövények (széles sortávolságú),
- hüvelyesek,
- évelő pillangósok,
- egynyári takarmánynövények,
- olaj- és rostonövények.

A vetésforgó szerkezete

A vetésforgó szerkezeti elemeinek (tábla, szakasz, láncszem) ismerete nélkülözhetetlen a vetésforgó helyes tervezéséhez.

A táblák kialakítása. A *tábla* a szántóföldi művelésbe vont terület természetes vagy mesterséges határokkal körülzárt legkisebb egysége, melyen évenként rendszerint egy növényfajt termesztünk, és ennek megfelelő termesztéstechnológiát alkalmaznak. Erre épül a gazdaság növénytermesztésének nyilvántartása, a *táblatorzskönyv*, amely a táblára vonatkozó jellemző adatokat, a termesztés során végzett eljárásokat tartalmazza a növény és a termésátlag évenkénti feltüntetésével.

A szakaszok kialakítása. A szakasz a vetésforgó összterületének egy meghatározott része, amelyen egy évben lehetőleg egy, de igény esetén több növényfajt termesztünk. Egy szakaszt egy vagy több tábla is alkothat. A több táblából álló, nagyobb területű szakasz, amennyiben azon egy növényt termesztünk, *tömbnek* is nevezhető.

A szakaszok száma egy vetésforgó területén 6-10, sőt, több is lehet. A szakaszokat római számokkal jelölik. Ha egy szakasz több táblából áll, a tábláknak megfelelően a római számok mellé a, b, c betűket írnak. (Pl. II/a, III/a-b, stb.). A szakaszok számozása nem változik.

A szakaszok a rajtuk termesztett növények, illetve azok száma szerint osztályozhatók. Ezen az alapon három nagyobb csoportot különböztetünk meg:

- egyszerű szakaszok,
- osztott szakaszok és
- forgón kívüli szakaszok.

Egyszerű szakasz az, amelyen egy növényfajt termesztünk. A fajon belül a fajtát már nem veszik figyelembe. Olyan esetben is egyszerű szakasról van szó, amikor keverékvetést alkalmaznak és a különböző növényfajokat együttesen takarítják be. Ilyen pl. a zabosbükköny vagy a borsós napraforgó.

Osztott szakasznak nevezik azt, amelyen több növényfajtát külön-külön területen termesztünk. A termesztett növények szerint az osztott szakasz további két csoportba sorolható:

- gyűjtőszakasz és

- összetett szakasz.

Gyűjtőszakasról akkor beszélnek, ha egy szakaszon több, termesztéstechnológiai és elővetemény-hatás szempontjából azonos növényt termesztenek. Például: őszi búza, őszi árpa, rozs vagy silókukorica és silónapraforgó.

Az *összetett szakaszban* is több növényfajt termesztenek, de ezek agrotechnikailag, valamint elővetemény-hatásuk miatt is különböznek egymástól. Pl. cukorrépa, őszi búza vagy kukorica és tavaszi árpa. Ilyen szakaszokat a növényi sorrendben csak szükségmegoldásként alkalmaznak, de ha lehet, akkor mellőzik. Ezek ugyanis nemcsak a talajra hatnak kedvezőtlenül, hanem a következő növény vetésénél is bonyodalmakat okoznak.

A *forgón kívüli szakasz* lényegesen különbözik az előbbiektől. Az a terület a forgón kívüli szakasz, amelyen évelő növényeket termesztenek és emiatt hosszabb időre kikapcsolódik az évenkénti váltás rendszeréből. Az a terület a forgón kívüli szakasz, amelyen évelő növényeket termesztenek és emiatt hosszabb időre kikapcsolódik az évenkénti váltás rendszeréből. A lucerna egyszeri telepítés után a körülményektől függően 3-5 évig termeszthető ugyanazon a területen. A forgón kívüli szakasz tulajdonképpen az egyszerű szakasz módosított változata.

Kettőstermesztés. A vetésforgó szerkezetét a táblák és a szakaszok kialakítása mellett a kettőstermesztés is befolyásolja. Ha egy vegetációs időben egy szakaszon, egy növényféléseget termesztenek és takarítanak be, akkor az *egyszerű vagy egyszeri termesztésnek* nevezhető. Kettőstermesztéskor ugyanazon a területen egy vegetációs időben két egymás után vetett növényfaj termése takarítható be.

A mi éghajlati és szántóföldi körülményeink között a kettőstermesztés két módszere valósítható meg:

- a második termést adó növény fejlődésének egy időszaka egybeesik a fő termést adó növény fejlődésének egy részével,
- a második termést adó növényt a fő termésű növény betakarítása után vetik.

Az elsőnek említett módszer megértéséhez két példát mutatunk be. **1.** Őszi búzára vagy rozsról tavasszal vörösherét vetnek, vagyis úgynevezett *rávetést* alkalmaznak. **2.** A tavaszi árpával egy időben vörösherét vetnek, vagyis *alávetést* alkalmaznak. A főnövényként termesztett őszi búza, rozs vagy tavaszi árpa a takarónövény, melynek betakarítása után a rá- vagy alávetett vöröshere tovább fejlődik és még ugyanabban az évben termést ad. A főnövény betakarítása után közvetlenül vetett növény a *másodvetés* vagy *tarlóvetés*. A másodnövény a vegetációs időszak végéig megfelelőképpen fejlődik és termést hoz.

Másodvetésre általában rövid tenyészidejű, szárazságot tűrő növények alkalmasak. Például őszi búza után mohar, kukorica-csalamádé, napraforgó-csalamádé stb. Zöldborsó, őszi árpa, őszi takarmánykeverék után szuperkorai szemes kukorica, takarmányrepcé, szudánifű, szója, szemes napraforgó (szuperkorai), stb.

Hazai körülmények között a másodvetésnek elsősorban öntözéses gazdálkodásban és az ország csapadékosabb tájain van jelentősége.

A másodvetésnek az utána következő főnövényre is hatása van, ezért az egységes előveteményhatás miatt célszerű az egész szakaszon és nemcsak egy részén másodnövényt termesztetni.

1.5. Talajművelés, talaj-előkészítés

A talajművelés a művelhető réteg fizikai- és a biológiai állapotának javulását célzó beavatkozás, amely a termesztési célnak megfelelően sekélyebb, vagy mélyebb lehet. A termesztendő növény szaporító anyagának a csírázás, a kelés, a fejlődés, és a termés képződés kedvező feltételeit a talaj okszerű művelésével kell megalapozni. A

növénytermesztés alapozásához kapcsolódó igények teljesítése során a talaj és a környezet nem károsodhat. Kímélő műveléskor a talaj és a talajélet megújul. A kíméletesen művelt, jó fizikai és biológiai kondícióban megtartott talajon a növények igénye kevesebb kárral és költséggel elégíthető ki.

Művelési feladat a szerkezet pusztulás (degradáció) megelőzése, a jó szerkezet megőrzése révén az eróziós és deflációs károk mérséklése, a kártevők, kórokozók és gyomok terjedésének korlátozása. A szerves és műtrágyákat, a termesztéshez szükséges kémiai- és javítóanyagokat a feltáródás elősegítése érdekében a szükséges mélységbe célszerű juttatni. Kedvező esetben a talaj víz-, levegő- és hőforgalma úgy módosul, hogy a kémiai és tápanyag-átalakulási folyamatok zavartalanul mennek végbe. A tarlómaradványok, a körülményekhez igazodóan a felszínen hagyhatók, a talajba keverhetők, vagy aláforgathatók.

A kedvező állapotba hozott talaj képes a felszínére jutó csapadék- vagy öntözővizet befogadni, tárolni, és a nedvesség veszteséget csökkenteni. Az időjárási szélsőségek kára a kedvező talajállapot összetett hatásaként enyhíthető. A felsoroltak teljesítése alapján bírálható el a művelés hatékonysága, minősége és tartóssága.

A *növény igénye* a magágy talajának lazultságára vagy ülepedettségére, aprózottságára, valamint a gyökérszóna lazultságára vonatkozik. Ettől a talaj pillanatnyi állapota kisebb, vagy nagyobb mértékben tér el. A különbség alapján kell kiválasztani a művelés megfelelő módját, mélységét és eszközét.

A művelés *a talaj állapotán keresztül befolyásolja* a nedvesség forgalmát, ezáltal *a klimatikus szélsőségek* (aszály, csapadék bőség) *hatását*. A tömör talaj a gyenge vízbefogadó, -vezető- és -tároló képessége alapján csapadékos időben vízpangást, a már közepes intenzitású esőknél is eróziót, és kis talajleemosódást idézhet elő, száraz időszakban pedig vízhiányt idéz elő. Az egyre gyakoribb időjárási szélsőségek enyhítésének feladata a kedvező talajállapot kialakítására és megőrzésére kényszerít. A talajfelszín védelme és a nedvesség veszteség csökkentése érdekében, különösen nyáron, szükség lehet a tarlómaradványok felszínen hagyására (*mulcs-hagyás*).

A művelés a *környezetkímélő növényvédelem* fontos módszere. A magról szaporodó gyomnövények nyirkos talajban jól csíráznak és a maghozás előtt irthatók. A szár- és gyökértarackos gyomok terjedését talajba fojtással, mély forgatással és kimerítéssel lehet korlátozni. Kedvező állapotú talajban a termesztett növények harmonikusan fejlődnek, ellenállóbbak a kártevőkkel és kórokozókkal szemben. Ekkor a kémiai beavatkozás kényszere és költsége is csökken.

A *talajpusztulás megelőzésében* és megállításában felértékelődik a védő művelés, a humuszgyarapító- és bontó folyamatok szabályozása. A talaj szerkezete, természetes termékenysége, megújuló képessége, kultúrállapota kímélő műveléssel fenntartható és javítható (3. táblázat).

A művelést *állandó talajtulajdonságok* (pl. agyagtartalom), *lassan változó tényezők* (pl. humusztartalom) és *olyan gyorsan változó tényezők* (pl. lazultság, nedvességtartalom) segítik, vagy korlátozzák. A minőség javítása és a költségek mérséklése érdekében ésszerű törekvés a kedvező adottságok kihasználása és a klimatikus viszonyokhoz való alkalmazkodás. A betakarításig egészségesen megtartott tarlómaradvány a talaj szerves anyagának fontos utánpótlási forrása. A maradványok, többnyire szárzúzás után, aláforgatással, vagy keveréssel juttathatók a talajba. Lényeges művelési feladat a kedvező *elővetemény-hatás megőrzése*, vagy a kedvezőtlen hatások *javítása*. Az előbbi a korán lekerülő, jól aprítható maradványokat hagyó növények után a nedvesség veszteség csökkentésére alapozódik. Az utóbbi esetben rendszerint későn lekerülő, a talajt kiszáritó, nehezen aprítható maradványokat hagyó növények után, nem egyszer erősen taposott tarlón kell megfelelő minőséget elérni. Ügyelni kell viszont arra, hogy a tarlómaradványok

mineralizációjához (felbomlásához) legalább 2 % N-re is szükség van (az összes szárazanyaghoz viszonyítva), mert túl tág C:N arány mellett a lebomlás nem megy végbe. A gyomosodás aláforgatással időlegesen gyéríthető. Célravezetőbb, bár hosszabb folyamat, a gyomok kelésre készítése, majd a maghozás előtti irtása műveléssel, vagy vegyszerrel. *Öntözött talajokon* gyakoribbak a taposási károk, ezért folyamatosan figyelni kell a gyökérszóna állapotát, és tömörödés esetén, már száraz talajon el kell végezni a felfrissülést is elősegítő lazítást. A rendszeresen öntözött talajok hasznosítása intenzívebb, a humuszanyagok lebomlása gyorsabb, a humuszosodás gyengébb. Ezért az öntözött talajokon minden olyan művelési beavatkozás vagy hiba kerülendő, amely előidézi és fokozza a szerkezet károsodását és a szervesanyag-vesztést. A taposási károk öntözött és öntözetlen talajokon is megelőzhetők *művelőutak* alkalmazásával.

3. táblázat A művelési feladatok és a várható eredmények

Művelési feladat	Várható eredmény
A tarlómaradványok zúzása és a felszínen hagyása (mulcshagyás)	Csökken a talaj nedvességvesztése, száraz időnyben is megőrizhető a talaj művelhetősége és hasznos biológiai tevékenysége
Talajtakarás (mulcshagyás) száraz időnyben	Csökken a kiszáradással összefüggő elporosodás és a nyári záporok eliszapoló hatása
A tarlómaradványok talajba keverése, vagy aláforgatása	Kímélő földhasználat és -művelés esetén csökkenthető a szervesanyag veszteség
A nedvességvesztés csökkentése tarlóműveléssel	Száraz időnyben is a növénytermesztési cél szerint választható meg az alpművelés módja
A nedvességvesztés csökkentése alapozó műveléssel	Száraz időnyben is lehetőséget nyújt a növények igényeinek teljesítéséhez
A talajállapot javítása a felszínen és a gyökérszónában	A víz befogadása, vezetése és tárolása, a káros klimatikus hatások enyhítése
A talajbolygatás csökkentése az ésszerűség határáig	A talaj szerkezetének és nedvességtartalmának kímélése
A talajon járás ésszerűsítése	A talaj fizikai terhelésének enyhülése, a művelések rögzödésének csökkenése
A tömörödés körülményeinek kerülése	A talaj agronómiai szerkezetének, kultúrállapotának védelme, a művelés költségeinek csökkenése

A *művelés alapozó jellege* folytán megelőzi a növénytermesztés más, ugyancsak nélkülözhetetlen beavatkozásait. Az *alapozás* összesíti a gyökérszóna talajának a kívánatos mértékű lazítását, a legfelső réteg lazítását vagy ülepedésének előmozdítását, a nagyobb méretű frakciók termesztési és felszín védelmi cél szerinti aprózását. A *gyökérszóna* állapota a növény fejlődése, termésképzése, vagy az időjárási tényezőkkel szembeni tűrőképessége szempontjából lesz meghatározó. A *legfelső réteg* állapota a vetés, az ültetés, a telepítés körülményeit, a csírázást és a kelést befolyásolja.

Az okszerű művelés értékét növeli, hogy a termést befolyásoló természeti tényezőket a talaj állapotán keresztül módosítja, vagyis a káros hatásokat enyhítheti, a kedvezőket fokozhatja. A termesztés biztonságának állandósítása a talaj megújulási képességének fenntartásával lehetséges.

A talaj-előkészítés feladatai

A művelési rendszereket különbözőképpen csoportosítják. Az egyik felosztás a növények vetésidejét, a másik a talajokat veszi alapul. Az eszközök, és a talajra gyakorolt hatás alapján hagyományos (klasszikus), csökkentett, talajvédő- és kímélő rendszerek különböztethetők meg. A *klasszikus rendszerekben* a talaj-előkészítés sorrendje hat fő szakaszból áll, tarlóművelés, alpművelés, elmunkálás, magágykészítés, vetés, vetés utáni elmunkálás.

Tarlóművelés. Két fázisra osztható. A *tarlólánhántás* a nyári betakarítású növények tarlójának sekély (6-10 cm) lazítása és porhanyítása, amely a felszín zárásával teljes. A *hántott tarló ápolására* az árva- és gyomkelés tömeges megjelenése után kerül sor, műveléssel vagy vegyszerrel végezhető el. A tarlólánhántás agronómiai célja a talaj vízvesztésének és felmelegedésének mérséklése, biológiai tevékenységének pezsdítése, a művelhetőségének javítása és a gyomkelés előmozdítása. Eszközei a hengerrel ellátott gömbsüveg alakú tárcsák, síklapú tárcsás porhanyítók és kultivátorok.

A talaj védelme ésszerű tarlómaradvány gazdálkodást tesz szükségessé. Ahhoz, hogy az aratást követően egészséges tarlómaradványokkal takarhassák a talajt (*mulcs*), a növényvédelem feladatai is szigorodnak. Mulcs-hagyásra a kórokozóktól mentes tarlómaradványok biztonságosan használhatók fel. A takart talaj védett a heves záporok csapó, eliszapoló hatásától, a kiszáradástól, a kiszáradással összefüggő kergesedéstől, cserepesedéstől és porosodástól. A takarással nyirkosan tartott talaj a szerkezet javulásában is hasznos földigiliszták kedvező életterévé válik.

Alpművelés. A növények termesztési rendszerében a legmélyebb művelés, amellyel a növények tenyészideje alatt igényelt talajlazultság a szükséges mélységig alakítandó ki forgatással vagy forgatás nélkül. A szántás váltvaforgató-, vagy ágyekével, a forgatás nélküli módok lazítóval, kultivátorral, vagy tárcsával végezhetők. Az alpművelő eszközökre kombinált porhanyító, egyengető vagy tömörítő-elem szerelhető.

Az alpművelés *mélységét* a gyökérzóna állapotához ésszerű igazítani. Amikor a talaj legalább a 40-45 cm mélységig a termesztésre alkalmasság szerint lazult, kockázat nélkül elhagyható a mélyebb alpművelés. Ha pedig a gyökérzóna talaja vizet és levegőt át nem eresztően tömörödött, indokolt a mélyebb – többnyire lazításos – alpművelés. Az alpművelés módját – másként kifejezve, a forgatás szükségességét vagy elhagyását – a talaj nedvességtartalma, illetőleg növényvédelmi okok szabhatják meg. A forgatás száraz talajon általában nem szerencsés, ugyanakkor elgyomosodott talajon vagy sok, vonódott tarlómaradvány esetén ésszerű lehet.

A művelési rendszerek ésszerűsítése megkívánja a különböző mélységű alpművelések hatástartamának figyelembe vételét. A legfeljebb 20-22 cm mély műveléssel (*tárcsás, kultivátoros művelés, sekélyszántás*) kialakított lazultság tartama egy tenyészidő, laza vagy kötött talajokon ennél is rövidebb. A gyökérzóna állapotát javító mélyebb művelésnél számításba kell venni a talajnak a tömörödéssel való érzékenységet. Érzékeny talajok ugyanis a remélnél rövidebb idő alatt ülepednek és tömörödnek.

Alpművelés elmunkálása. Az alpműveléssel létrehozott talajállapot további alakítása a termesztési feladatnak megfelelően. Az alpműveléssel kialakult túl laza vagy rögzös állapotot oly mértékben kell módosítani, hogy az elősegítse a nedvességkülönbségek kiegyenlítődését, a bekevert szerves anyagok feltáródását és a beéledéshez szükséges biológiai folyamatokat. Az alpművelés és elmunkálás egyidejű elvégzését talajvédelmi és gazdaságossági célok indokolják. Külön menetben használhatók hagyományos elmunkálók (pl. tárcsa, simító, henger, fogas), intenzív porhanyítók (pl. talajmaró, forgó vagy lengőborona), talajhajtású eszközök (pl. ásóborona, forgóelemes vagy síktárcsás porhanyító) vagy kombinált kultivátor.

Magágykészítés. A talaj legfelső rétegének alakítása a növény és a vetési mód igényeihez szabva a gyors kelés és kezdeti fejlődés elősegítése érdekében. *A jó magágy* morzsás szerkezetű, de nem poros, üledett, de nem tömödött, nyirkos és gyommentes. A vetés előtti talajmunkákat a növények magágy igénye, a vetőmag elhelyezési mélysége határozza meg. Jó vetőágy a lazítás, a porhanyítás, az egyengetés és a tömörítés műveletét egy menetben végző gépkombinációkkal készíthető (pl. kombinátor, kompaktor).

Vetés. A szaporítóanyag kívánatos mélységre juttatása teljes területen, sávosan előkészített, vagy bolygatatlan talajba erre szolgáló géppel. A magágykészítés és vetés egy menetben is elvégezhető. Ekkor a két munkafolyamat kombinált géppel, azonos időben történik a növény igényének és a körülményeknek megfelelő alpműveléssel előkészített és egyengetett talajon. Az ilyen gépekkel a bevetett talaj felszíne a nedvességtartalom szerint formálható.

Vetés utáni elmunkálás. A vetéskor fellazult legfelső talajréteg tömörítése és formálása a kelés elősegítése és a talaj védelme céljából. A vetőgépre épített sortömörítő hengerek vagy pálcás boronák az egy menetes mód előnyét adják. Külön menetben a talaj nedvességtartalmától függően magtakaró fogas, profilos vagy sima henger használható.

A termesztés biztonságos alapozása szakszerűséget, a változó klimatikus és gazdasági körülményekhez való alkalmazkodást követel a talaj művelőjétől. A káros klímahatások enyhülésére a jó talajállapot ad esélyt, de az időjárási körülmények kedvezősége is ekkor használható ki jobban. Olyan talajállapotot érdemes kialakítani, amely a pillanatnyi vízfőlősleg befogadására éppúgy képes, mint a nedvességveszteség mérséklésére

A talaj előkészítése az elővetemények betakarítása és az utónövény vetése alapján

A talaj-előkészítés szakaszai – tarlóművelés, alpművelés, elmunkálás, magágykészítés, vetés és felületlezárás – a klasszikus művelési rendszerekben elkülönülnek, az újabbakban egyesek összevonhatók. A művelési rendszerek az elővetemény betakarítása és az utónövény vetési ideje szerint alakíthatók.

Nyár végi és őszi vetésű növények talaj-előkészítése nyáron betakarított elővetemény után

Június végén és júliusban kerülnek le az őszi káposztarepce, a borsó, a bab, a mák, a len, az őszi és a tavaszi takarmánykeverékek, az őszi és a tavaszi kalászosok. Augusztus elején takarítható be a mustár, az olajretek és a fénymag. A hüvelyesek, a keresztesek, és a keveréktakarmányok árnyékoló hatásukkal és lazító gyökérzetükkel érettebb, kevésbé kiszáradt állapotú talajt hagynak vissza. A kalászos tarlók talaja a körülményektől függően jobb vagy leromlottabb. A vetési időny augusztus 20.-tól október végéig tart. A *lucerna*, a *repce* egyenletesre munkált, a *kalászosok* morzsás, kisebb rögökkel váltakozó beéredett vetőágyra, az *őszi árpa* a gyökérágyra igényesebb. Jó magágyat nedvességveszteség csökkentő műveléssel lehet előkészíteni.

Tarlóművelés. A sekély és mulcs-hagyó, az árva- és gyomkelést segítő, a talaj nedvességvesztését csökkentő hántás a felületzárással lesz teljes. A növényi maradványok aprítására és szétterítésére betakarításkor, utána, esetleg a hántás során kerülhet sor. *A keresztes virágú növények* (őszi káposztarepce, mustár, olajretek) gyökerei lazító hatásúak, tarlójuk, amikor a talaj még nem száradt ki, könnyen és jó minőségben hántható. *A kalászos gabonák* tarlóját, bojtos gyökérzetük talajra gyakorolt kedvező hatása, és az ún. *beárnyékolási érettség* következtében nagyobb rögöktől mentesen lehet hántani sekélyen járatott, lezáró elemmel kapcsolt eszközzel.

Sekély (6 cm körüli) *hántásra* kerüljön sor repce, borsó vagy gabonatarlón, hogy az árva- és gyomkelés minél jobb legyen, száraz időnyben, kötött és taposott talajokon. *Kissé mélyebb* (10 cm körüli) *lehet a hántás*, ha sok a szalma (pl. csapadékos tenyészidő után),

mivel ekkor a talajba kevert mellett elegendő mennyiség marad a felszínen is. Ápoláskor a keverés minősége tovább javul, a maradványok bomlásakor rothadás nem lép fel.

Nedves, de már művelhető talajt hántáskor legkevésbé a rugós, késes kultivátor művelőelemei károsítják. *Száraz* idényben különösen kockázatos a tarlóhántás mellőzése vagy késedelme. A talaj nagy vízvesztése ugyanis a nyár végi és őszi vetésű növények alá a kevés utómunkát igénylő alapművelés esélyét csökkenti. Kíméletes és *sekély bolygatással*, a felszín lezárásával és takarásával megelőzhető a talaj kiszáradása. A tarlóhántás lejtőkön, kotu- vagy futóhomok talajokon védelmi okból el is maradhat.

A tarlóművelés második fázisa a *hántott tarló ápolása*, amely a gyomok és az árvakelés tömeges megjelenése és gyérítése miatt szükséges. Ügyelni kell arra, hogy a gyomok az alapművelés idejéig ne érleljenek magot. Az ápoló munka kissé mélyebb legyen a hántáznál. A felületzárás elmulasztása nem tanácsos. A kíméletes porhanyítása érdekében a kultivátort, vagy a síktárcsás porhanyítót érdemes előnyben részesíteni. A kémiai ápolást a nedvességvesztés csökkentése indokolhatja.

Alapművelés és magágykészítés. Az őszi kalászosok a kellően lazult talajállapotot a széles sorközü növényeknél kisebb mélységig igénylik. Ezt számításba lehet venni adott tábla növényi sorrendjéhez igazodó művelési rendszerek tervezésekor. Ha a mélyebb rétegek lazultságára érzékeny elővetemény alá talajlazítást alkalmaznak, a hatástartam a kalászos számára még kihasználható. Ugyanakkor a felszínhez közel tömörödött talajállapot száraz és csapadékos tenyészidőben is kockázati tényezőnek számít. A mélyebb rétegig lazult állapot megőrzésére vagy kialakítására az utóbbi évek időjárási szélsőségei irányították a figyelmet. A művelési hibáktól mentes talaj, összhangban a tápanyag-ellátottsággal, nagyobb biztonságot ad a kedvezőtlen időjárás esetén várható termésvesztés mérsékléséhez.

Alapozó művelésre akkor kerülhet sor, ha a talaj a hántott réteg alatt átnyirkosodott, vagy ha a felszín újlag kizöldült a kelő gyomoktól. Az alapművelés módja igazodjon a talaj állapotához és a termesztési célhoz. Száraz időszakban lehetőleg ne kerüljön sor nyári szántásra. Ha a talaj jól beázott, majd felszikkadt, *szántással* egy menetben elmunkálható. A mélyebb rétegekben tömörödött talajon *középmélylazítás* legyen az alapművelés módja. Száraz idényben és kötött talajokon a *sekély porhanyítás*, vagy a középmély lazítással egyidejű felületi művelés jobb módszer a nagy vízvesztéssel járó, s emiatt nehezen elmunkálható szántásnál.

A *laza talajokon* vetés előtt szántás, egy menetes elmunkálás és magágykészítés lesz a célravezetőbb. A *termékeny csernozjom és humuszos homoktalajokon* a lazítás és porhanyítás a megfelelőbb. Az erózióknak kitett termőhelyeken a talaj védelme szántást, vagy lazítással kombinált szántást tesz szükségessé.

Magágy az alapművelés alkalmával lezárt és megüledett talajon közvetlenül a vetés előtt készítenedő, sekélyen porhanyító és tömörítő eszközzel, kombinátorral vagy kompaktossal. A magágykészítés és a vetés egymenetes módja a takarékoság és a talajszerkezet kímélés előnyeit nyújtja.

Az *évelő pillangósok* tarlóját a gabonák vetése előtt legalább 8 héttel (az évi 2. kaszálás után) célszerű megművelni. Sajátos művelési helyzetről van szó, mivel meg kell szüntetni a növény élettevékenységét, lehetőleg úgy, hogy lebomlása javítsa az elővetemény-hatást, és a szervesanyag fogyás minél kisebb legyen. Az évekig bolygatatlan talaj *szántással* és *szántás nélkül* törhető fel. Tárcsás porhanyításra, szántás előtt, erősen gyomos, vagy száraz talajokon kerüljön sor. A lezárt talajon két-három hét elteltével elvégezhető a szántás, és a felszín egyidejű elmunkálása. Az aláforgatás minősége előhántós, kormánylemeztoldattal ellátott, vagy változtatható fogásszélességű ekékkel javítható. Árvakelés esetén ápoló eljárás szükséges, amelyhez a síktárcsás porhanyító az alkalmasabb.

Az évelők tarlója, ha a talaj nyirkos, már az első beavatkozással mélyebben átmunkálható. A lazítóelemmel kombinált eke, vagy a tárcsával egybeépített középmezőnylazító használata tömör talajon indokoltabb. A talaj felszínének porhanyítása és egyengetése a nedvesség megtartásán keresztül a szervesanyag harmonikus feltáródását segíti. A szervesanyag veszteség elkerülése a talajbolygatások korlátozását teszi szükségessé. Az egyenletesre munkált talajon a magágykészítés és vetés közvetlenül elvégezhető.

Évelő takarmánynövények telepítése. A vetési mélységük 1-2 cm. A *lucerna* igényes a gyökérzóna állapotára, ezért alapművelésére középmezőny, vagy mélyszántás a jobb, vagy ha az altalaj tömődött, a középmezőnylazítás. A lazítás két tarlóművelés között előnyösebb. A lazító nyomán kialakuló rögzőség az ápoló műveléssel egy menetben porhanyítható. A lazítóval átmunkált talajon ésszerűen elmaradhat a mélyszántás. A talaj felső rétegben finom morzsás, de nem poros, alatta pedig morzsás szerkezetű magágy kompaktorról, vagy kombinátorral készíthető. A telepítés előtt legalább két hétig önmagától ülepedhet a talaj. A *vöröshere* megelégszik a sekélyebb, a talajt jól átkeverő tárcsás, vagy kultivátoros műveléssel. A magágykészítés és vetés egy menetben történő módja biztonságosabbá teszi az évelők telepítését, és egyenletesebbé a kelését.

Őszi vetésű növények talaj-előkészítése őszi betakarított elővetemény után

Az augusztus közepe után betakarított növények, ha sorközművelésben is részesültek, a talajt jól művelhetően hagyják vissza. Számítani kell arra, hogy a nagy vízfelhasználásuk száraz időben lerontja a talaj művelhetőségét. Csapadékos időszakban az aratáskor keletkeznek taposási károk. Figyelembe kell még venni a tarlómaradvány tömegét, apríthatóságát, és a terület gyomosságát. A növényi maradványok betakarításkor, de azt követően is zúzhatók. A beérett burgonya- és napraforgószár tárcsával is jól aprítható. A szója, a lóbab szára vagy a vonódott cirok- és kukoricaszár többnyire csak szártépőkkel készíthető elő. A cukorrépa leveles fejének szeletelése és szétterítése is munkát adhat.

Alapművelés és elmunkálás. Későn lekerülő elővetemények után *őszi gabonák* alá a *szántás* kivételesen ajánlott, és ekkor egy menetben elmunkálásra kell törekedni. Szántás sok és rossz minőségben zúzott tarlómaradvány, erős kártevő- és gyomfertőzöttség miatt, nedves vagy ülepedésre hajlamos talajon és lejtős termőhelyen lehet megokolt. A tarlómaradványok aláforgatása jól beállított, kormánylemez-toldatokkal felszerelt ekével és megfelelő sebességnél sikerülhet. *Nedves talajt* akkor szabad szántani, ha a talaj járható, és a szántott felszín porhanyítható. *Nyirkos, omlós talajon* ágyekére forgóelemes porhanyítót, váltvaforgató ekére barázdászeletelő és egyengető kombinációt érdemes kapcsolni, vagy szerelni. *A száraz talajok* felszántása közvetlenül a vetés előtt kockázatos. Rögzős talajon Campbell-féle, nehéz rögtörő hengerek, vagy síktárcsás porhanyítók hatásosabbak a hagyományos elmunkálónál.

Napraforgó után kerülendő a szántás, mivel a szárral együtt a kaszatok is a talajba kerülnek, és a következő években gyomosítanak. Ezért napraforgó után rozs vagy búza alá inkább a sekély és forgatás nélküli mód válik be. Kétszeri tárcsás műveléssel és hengerezéssel a magágykészítéshez vagy a magágykészítés és vetés egy menetben történő módjához megfelelő talajállapot alakítható ki. Szántásra akkor kerül sor, amikor a kaszatok a sekélyen tárcsázott talajon már kikeltek, vagy csírázásnak indultak. A kultivátortól kifogástalan munka szárzúrást követően várható.

A későn lekerülő elővetemények rendszerint mélyebb alapművelésben részesülnek, így az őszi kalászosok sekély alapművelésének kisebb a kockázata. A *tárcsát* száraz és szármagmaradványos talajon kétszer és más-más irányban célszerű járni. Az első menetben sekélyebben, a másodikban a tervezett mélységnek megfelelően, rögtörő hengerrel kapcsolatosan. Az elmunkáló elemekkel kombinált *nehézkultivátorok* a talajkimélés igényével választhatók az őszi gabonák alapművelésére. A félmerev és a rugós kultivátorkapák

keverő munkája zúzott kukoricatarlón is kielégítő. Mivel a kultivátor hengerelemeinek porhanyítása jó, kiegészítő műveletre túl száraz talajon lehet szükség. A *középmélylazítás* különösen indokolt a gyökérszónában tömör talajon. Gondoskodni kell a felső réteg porhanyításáról is. Beázott talaj lazítása vagy tárcsázása a kenődés, gyúrás miatt nem tanácsos.

Magágykészítés és vetés. Magágy az alapművelés minőségétől és a rendelkezésre álló időtől függően forgóelemes kombinátorral, kompaktorral vagy ásóboronával készíthető. A vetéssel egy menetben összevetett előnye a kései betakarítású előveteményt követő őszi vetés esetén jól kihasználható. A *beéredett állapot* később betakarított elővetemény után gyakran csak a vetést követően alakul ki. A kedvező folyamat előmozdításában a magágy-réteg nedvességtartalmának és agronómiai szerkezetének egyöntetűsége játszik szerepet.

Őszi növények direktvetése nyáron vagy ősszel betakarított elővetemény után

A talajba történő közvetlen vetésnek környezetvédelmi (talajfelszín védelem, szerkezet regenerálódás) és/vagy ökonómiai okai lehetnek. A *direktvetés speciális nyitócsoroszlyás vetőgéppel megmunkálatlan talajba történő vetés*, melynek során a talaj felszínének legfeljebb 10%-át bolygatják. A vetőmag a direktvető gép csoroszlyáival kihalásztott *magárokba* kerül, amelyet a lezáró elemek takarnak be talajjal. A bolygatatlan talajban a nyitó és lezáró elemek hozzák létre a csírázáshoz és keléshez szükséges állapotot. A kelést követően a növény további fejlődése attól függ, hogy adott talajállapot mennyire biztosítja a növekedés feltételeit. A művelés elhagyása a fizikai bolygatás javító, vagy korlátozó hatásának elmaradásával jár. Fizikai állapothibás talajon ugyanúgy kockázatos a művelés elhagyása, mint akkor, ha erősen elgyomosodott. A váltás nélküli termesztés kerülendő. A növényváltás előnye a gyomflóra váltás, az allelopatikus hatások elmaradása és az azonos kórokozók elszaporodásának megelőzése.

A direktvetés fő eleme a jól időzített és a körülményekhez adaptált *kémiai növényvédelem*. Élő gyomokkal fertőzött talajon az integrált korlátozást még a direktvetés bevezetése előtt el kell végezni. Nyári betakarítású növény szárát kombájnnal szerelt adapterrel célszerű zúzni, hogy a tarlón szétterülve védő hatást fejtsen ki. A gyom- és árvakelést perzselő hatású vegyszerrel legkésőbb a vetést megelőző 2-3. héten célszerű lepermetezni. Ez az időszak kukoricát követő búzavetéskor lerövidül. A preemergens gyomirtó szer a vetéssel egy menetben, a komplex műtrágya ugyanakkor, esetleg a vetés előtt a talajra juttatandó ki. Tavasszal a tarlómaradvány és a jó növényborítás révén kedvező mikroklíma korábbi gyomkelést eredményezhet, ezért a postemergens védelmet is jól kell időzíteni. Folyamatos direktvetés esetén a kémiai védelem költsége az első években meghaladja a hagyományos rendszerét. A növényvédelemben is kihasználható biológiai egyensúly egyrészt a szakszerűen alkalmazott kémiai beavatkozások, másrészt a talajszerkezet regenerálódásának eredményeként a 6-10. évtől alakul ki. A direktvetés ökonómiai előnyei közvetve, a nedvesség veszteség csökkentése és a talaj-környezet javulása alapján igazolható.

A direktvetés a csekély nedvesség veszteség révén a korábbi módszereknél biztonságosabbá teszi a zöldtrágya- és a köztes védőnövények termesztését. Vetésükre a betakarítás után idővesztés nélkül kerüljön sor.

Tavaszi vetésű növények talaj-előkészítése nyáron betakarított elővetemény után.

Tavaszi kalászos a *tavaszi árpa*, a *zab* és a *rizs*, gyök gumós a *burgonya*, a *cukor- és takarmányrépa*, hüvelyes a *borsó*, a *bab*, a *szója*, a *lóbab*, a *csillagfűrt* stb., olajnövény a *napraforgó*, az *olaj- és rostlen*, a *mustár*. A *kukorica* és a *kölesfélék* abraktrágya növények. Az *élő pillangósok* tavasszal is telepíthetők. A talaj-előkészítés két szakaszból áll, az őszi alapművelésből (elmunkálva), és a tavaszi magágykészítésből.

Tarlóhántás és ápolás. Végrehajtásakor azon művelési és minőségi szempontok szerint kell eljárni, mint az őszi vetésű növények esetében. A hántott tarló ápolásának gyomirtási feladata kiegészülhet a középmező lazítást követő porhanyítással, esetenként az istállótrágya talajba munkálásával.

Alapművelés és elmunkálás. A tavaszi vetésű növények többsége a mélyebben átmunkált, szántott, vagy középmezőn lazított talajokon fejlődik jól. A *szántás* hántott, ápoló tarlón, vagy a lazítóval megjáratott földeken augusztus végétől a fagyokig végezhető. Korábban szánthatók a meredekebb domboldalak, a mély fekvésű területek, a nehezen művelhető erdő-, réti és szikes talajok. A korai vetések alá, ha a talaj tulajdonságai azt nem korlátozzák, oly mértékben célszerű a szántás elmunkálása, az osztóbarázdák behúzása, hogy tavasszal a vetőágy egy menetel elkészíthető legyen. *Lejtős táblákon* a rétegvonalakkal párhuzamos, ormos szántás jobb védelmet nyújt, mint az elmunkált. A szikes talajokon inkább csak a rögtörésre kell törekedni.

Az őszi alapművelés ritkábban, a szántás több esetben elhagyható. Forgatás nélkül is létre kell hozni azt a talajállapotot, amely alkalmas az őszi és a téli csapadék befogadására és tárolására. A jó minőségben elvégzett tarlóhántás lehetőséget és időt ad tömör talajállapot javítására *középmező lazítással*. Ha ezt követően szántásra is sort kerítenek, figyelni kell a visszataposás elkerülésére. A mélyebb rétegekben nem tömörödött talajon a nehézkeultivátoros, esetleg a tárcsás alapművelés is alkalmazható.

A *kultivátoros művelési rendszer* ma még alig kihasznált előnye a menetszám függetlenítése a talaj nedvességtartalmától. A mulcshagyó művelés jelentősége száraz és nyirkos talajon nagyobb, ugyanakkor nedves, de művelhető talajon is kisebb szerkezet károsodás veszélye. A kultivátorral művelt, esetleg tarlómaradványos felszínre a vágótárcsás magágykészítő-vetőgépek nem érzékenyek, a talajkimélés a tarlóhántástól a vetésig megvalósulhat.

Az istállótrágyát a fő művelési idény kezdetéig szórják ki, és minél előbb a talajba munkálják. Nyirkos talajba a trágya aláforgatható. Ha a talaj száraz, a szántás előtt vagy helyett a tárcsás bekeverés megfelelőbb. Kötött talajokon középmező, homoktalajokon a mély forgatás okszerűbb. A trágya leszántásával egyidejűleg, vagy közvetlenül utána porhanyító-egyengetőt vagy Campbell-féle mélytömörítő hengert járassanak. Ágyekéhez forgóelemes elmunkáló kapcsolható. Tökéletes alátakarás mellett kellően levegős talaj szükséges a szerves trágya feltáródásához. A szántott talaj barázdában hagyása azonban szén és szervesanyag veszteséggel jár.

Tavasszal kiegyenlített nedvességtartalmú, nagyobb rögöktől mentes és nem poros állapotot kell létrehozni. Az alapműveléskor egyenletesre munkált talaj a tavaszi szikkadás nyomán válik alkalmassá a magágykészítésre. Az ősszel el nem munkált talaj pirkadása után a vízvesztés csökkentő, a műtrágyák, a vegyszerek bemunkálását elősegítő felület alakítható ki. Az egyengetésre fogással, vagy forgóelemmel kombinált simító, vagy rugós pálcás porhanyító használatos.

Magágykészítésre a növények igényének megfelelően rugós vagy kanalas fogú kombinátor, vagy több művelőelemet is egyesítő kompaktor alkalmazható. A magágykészítés feladata a talaj lazítása, a vetés mélységében való tömörítése, de feladata lehet a kelő gyomok gyérítése, a trágyaanyagok és a növényvédő szerek bekeverése is. A még ősszel egyenletesre munkált talajon a tavaszi kalászosok, a borsó, az évelő pillangósok magágykészítése és vetése egy menetben is elvégezhető a célra kifejlesztett kombinált géppel.

Tavaszi vetésű növények talaj-előkészítése ősszel betakarított elővetemény után

A beérett, vagy defoliáns szerrel kezelt napraforgószár tárcsával könnyen aprítható. Számításba vehető még a szója-, lóbab-, silókukorica- és ciroktarlókon szárzúzásra, a

cukor- és takarmányrépafej szétterítésére és burgonyaföldön a bakhátak lebontására. A kukorica szárát zúzóval, tárcsával olykor mindkettővel célszerű aprítani.

Alapművelés és elmunkálás. A tavaszi vetésű növények hagyományos alapművelési módja az *őszi mélyművelés*, amely lehet *mélyszántás*, vagy *középmélylazítás*. Nagy tarlómaradvány tömeg esetén az aláforgatás minőségére kell ügyelni.

A deflációnak erősen kitett homok- és láptalajok, a télen víz alá kerülő területek alapművelése tavaszra maradhat. A *tavaszi szántás* a vízveszteség, a nedvesség és aprózottság tekintetében kiegyenlítetlen talajállapot miatt válhat kockázatosná. Tavasszal akkor kezdhető el a szántás, ha a talaj egy menetben el is munkálható. Tárcsás elmunkálásra lehetőleg ne kerüljön sor.

A jó kelés érdekében magágykészítéskor táblaszinten egyöntetű minőségre kell törekedni. Az előzőleg mélyművelésben részesült talajok lazult állapota minimális taposási kár esetén őrizhető meg. A tavaszi gabonák alá *kultivátorral* is végezhető alapművelés, ha azt nagy nedvesség, vonódott, aprítatlan szár nem akadályozza. Az őszi vagy tavaszi alapművelés jó minősége megengedi a sűrűsoros növények egy menetes magágykészítését és vetését. Elmaradt őszi alapművelés esetén a kora tavasszal vetendő gabonák talaj-előkészítésének újabb lehetősége az *egymenetes művelés és vetés*.

Talaj-előkészítés köztes védőnövények (angolul *catch crop*) *után*. A növények elfagyott maradványaival többé-kevésbé takart talajon tavasszal kímélő művelés (Pl. kultivátoros), esetleg direktvetés válik be. Ez a Nyugat-Európában bevált gyakorlat itthon a környezet-és talajvédelmi támogatásoktól függően honosodhat meg.

Évelő növények tavaszi telepítése. A tarló- és gyökérmaradványok az őszi szántás előtt tárcsával apríthatók. Ahol az elmunkálást termőhelyi viszonyok nem akadályozzák, ott az ekét kapcsolt eszközzel járassák. Ha lehetséges, megközelítőleg magágy minőségű, a téli csapadék befogadására alkalmas talajállapotot célszerű kialakítani. Laza talajokon október közepéig halasztható a szántás és nem kell elmunkálni. A deflációra hajlamos talajokon évelők telepítése előtt sem indokolt az őszi alapművelés. Tavasszal a már felszikkadt talajokon simítóval kombinált porhanyítót kell járatni, és a felső 2 cm-es réteg alatt minél jobban tömörített magágyat kell készíteni. Az évelő növények telepítése a magágykészítés és vetés egymenetes alkalmazása révén biztonságosabb a több menetes módoknál. Erodált, vagy a defláció veszélyének kitett területeken az évelők gyorsabban kelő, így a talajt idejében védeni képes takarónövényekkel is telepíthetők, de ez nem módosítja a talaj-előkészítés rendszerét.

Gyeptelepítés alá a kívánt 4-5 cm mély, finomra munkált és kifogástalanul tömörített magágy többszöri hengerezéssel készíthető elő.

Talaj-előkészítés másodvetésű növények alá. A *tarlőhántás* – az augusztus elején vetendő növények kivételével – nem szükséges, mivel egyik funkciója sem használható ki. *Szántani* akkor ésszerű, ha a vetésre még aznap sor kerül. Egyenletes a felszín esetén kombinátorral készíthető magágy, vagy alkalmazható egy menetben a magágykészítés és vetés. Alapművelésre a nedvesség-veszteség csökkentése érdekében a sekély, *forgatás nélküli mód* alkalmasabb, elmunkálóval kombinált kultivátorral, vagy tárcsával. Az így előkészített talajon jó munkát végez a magágykészítő és vetőgép. A *talajmaró* és a *forgóborona* porhanyító és keverő munkája jó, alkalmazásuk kis táblákon gazdaságos. Egyenletesebb lesz a kelés, ha a vetéssel egymenetben tömörítik is a felszínt. A kevesebb talajmozgatás esetén a nedvesség veszteség is kisebb. Ezért száraz időszakban számításba lehet venni a *sávos művelést és vetést*, vagy a *direktvetést*. Az áttelelő őszi másodvetések előkészítésére az őszi kalászosok sekélyművelési rendszerei az irányadók.

A talaj kímélése a művelési rendszerben

A művelési irányzatok (hagyományos, csökkentett, talajvédő- és kímélő) és törekvések (pl. energiatakarékos, víztakarékos, fenntartó stb.) elkülönítése az utóbbi 25-30 évben azáltal vált lehetővé, hogy bebizonyosodott, a növények talajállapot igénye hagyományos módszerek nélkül, a korábbinál kevesebb ráfordítással is kialakítható.

Hagyományos talajműveléskor az alapozó művelésre ágyékát használnak. A növények fejlődéséhez kedvezőnek vélt állapotot, a talajvédelmi követelményeket háttérbe szorítva, az ésszerűnél több menettel, nagy idő-, energia-, és költség felhasználással érik el.

Csökkentett műveléskor a természetű növény igényének megfelelő talajállapot a termőhely körülményeihez szabott lehető legkevesebb eljárással és menettel teljesül.

Kímélő művelés valósul meg, ha a természetű növény igényeinek teljesítése során újabb kárt nem szenved, vagy javul a talaj fizikai-biológiai állapota. *A talajvédő- és kímélő művelési feladatok a következők* (Birkás, 2002):

- a talajtömörödés kialakulásának, súlyosbodásának megelőzése, a tömör állapot enyhítése;
- a talajszerkezet elporosodásának megelőzése;
- a káros klimatikus hatások csökkentésére alkalmas talajállapot kialakítása és megőrzése;
- az energiaigény ésszerűsítése;
- okszerű szervesanyag- és tarlómaradvány gazdálkodás;
- talajnedvesség gazdálkodás;
- talajtakarás.

A hazai termőhelyi viszonyokhoz alkalmazkodó *talajvédő- és kímélő rendszerek*: középmezílylazításos; kultivátoros; tárcsás; ésszerűsített szántásos. A szántásos, a szántás nélküli és a sekélyműveléses rendszerek növényvédelmi hatása eltérő. A sekélyművelés kockázatos a tömörödött, leromlott szerkezetű talajokon, továbbá, ahol a növényvédelem színvonala gyenge és nincs vetésváltás. A sekélyművelés biztonságossá tehető vetésváltással, kultúrállapotú, vagy előzetesen középmezílyen lazított és a gyommentes talajon. Mielcsnak az aratásig egészségesen tartott növények maradványai alkalmasak. Kalászost követő kalászos esetén indokolt lehet az ún. növényvédelmi célú szántás. A talaj kultúrállapotban tartása azért is fontos, hogy a növényvédelmi beavatkozások időben és nagy ráfordítások nélkül teljesülhessenek.

A vetési mód akkor felel meg a kímélő művelési elvárásoknak, ha növeli a kelés és kezdeti növekedés biztonságát anélkül, hogy a talaj fizikai és biológiai állapota romolna. A vetési módok: magágykészítés és vetés egy menetben; művelés és vetés egy menetben; sávos művelés és vetés; bakhátas művelés és vetés; direktvetés.

1.6. Tápanyagellátás, trágyázás

Trágyázásnak nevezzük azoknak a szerves és szervetlen anyagoknak a talaj termőrétegébe történő bedolgozását, amelyek a kultúrnövényeket tápanyaggal ellátják, a talaj kémiai és fizikai tulajdonságait, valamint biológiai állapotát javítják vagy fenntartják. A növény számára a szervetlen tápanyagokat műtrágyának nevezzük, a szervestrágyákat, pedig az alábbiak szerint különböztetjük meg:

- haszonállatoktól származókat istállótrágyának, karámtrágyának, stb;
- a zölden alászántásra alkalmas növényeket zöldtrágyának;
- a szántóföldön betakarított növénytarló és gyökérmaradványait, valamint a gazdaságon belül nem hasznosítható melléktermékeket repce, napraforgószár, stb. pedig ugartrágyának nevezzük.

Ezekről részletesebben a trágyák csoportosításánál található ismeretanyag.

Trágyázással, a trágyák évenkénti kijuttatásával, elsősorban a következő terméshez szükséges tápelemeket biztosítjuk, javítjuk az aktuális ellátottságot. A *tápanyag-gazdálkodás* ennél szélesebb körű, hosszabb távú átgondolt cselekvés, amely a növények igényén kívül, figyelembe kell vegye az alkalmazott trágyák hatását a talajra és a környezetre.

Egyes anyagok kedvező, termésmenvelő hatását már az ókorban tapasztalati alapon ismerték és felhasználták. A trágyázás a múlt században Liebig tanításai nyomán vált tudományosan megalapozottá. Liebig felismerte a növények ásványi táplálásának szükségességét, s megalkotta az úgynevezett *minimumtörvényt*. Liebig munkásságát az ezredfordulón Mitscherlich fejlesztette tovább. Mennyiségi összefüggést állapít meg a tápanyagadagok és a termés nagysága között.

A *növényi produkciót*, a termés mennyiségét és minőségét számos tényező együtt határozza meg, melyek három nagy csoportba sorolhatók:

1. genetikai tulajdonságok (növényfaj, fajta),
2. környezeti tényezők (talaj és klíma),
3. termesztési tényezők (talajművelés, trágyázás, öntözés, kémiai növényvédelem és egyéb emberi beavatkozások).

A produkciót meghatározó tényezők közül a *genetikai tulajdonságok* és a *termesztési tényezők* megválaszthatók, a környezeti tényezők adottak. A termelési szintet egy-egy termőhelyen a kiválasztott fajta és tápanyagellátás határozza meg. A rendszeres tápanyagellátás nélkülözhetetlen a talajok termékenységének megőrzésében. A klimatikus tényezők (hőmérséklet, csapadék) évenkénti változása kedvező, illetve kedvezőtlen hatásokat idézhet elő.

A régebbi klasszikus elképzelés szerint a növény időarányos növekedéséhez és fejlődéséhez 10 elem szükséges: nitrogén, foszfor, kálium, kalcium, magnézium, kén, vas, oxigén, hidrogén és szén (makroelemek). Ezek közül trágyázással általában csak a nitrogént, a foszfort, a káliumot, a kalciumot, kivételesen pedig a magnéziumot kell adni. Az állandóan fejlődő növényélettani tudomány azonban bebizonyította, hogy a felsorolt tíz elemen kívül a növények hamujában sok más elem is található. Vernadskij az elemeket három csoportba sorolja.

- A *makroelemek* a növényben 0,01%-ot meghaladó mennyiségben találhatók. Ezek az előzőekben felsorolt klasszikus elemek, továbbá a szilícium, a nátrium, a klór és az alumínium.
- A *mikroelemek* (nyomelemek) a növényekben 0,01-0,00001% mennyiségben találhatók. Közéjük tartozik a mangán, a bór, a stroncium, a réz, a titán, a cink, a bárium, a bróm, a fluor, a cirkónium, a nióbium, a rubidium, az ón és a nikkel.
- Az *ultramikroelemek* 0,00001%-nál kisebb mennyiségben fordulnak elő. Az újabb kutatási eredmények szerint ezek is fontosak, jöllehet ez ideig csak a molibdén és a kobalt biokémiai szerepét sikerült tisztázni.
- A *növények tápanyagaikat* oldat alakjában a talajból vagy a levélre permetezve és gáz alakban a levegőből veszik fel. Főként a levegőből veszik fel az oxigént és széndioxid alakjában a szenet, de mindkettőt felvehetik a talajban lévő vegyületekből is. Valamennyi növény a hidrogént elsősorban a vízből, de egyéb vegyületekből is felveheti.

A *növényfajok és -fajták különböző mértékben veszik igénybe a talaj tápanyagkészletét*. A felvételt a legkisebb mennyiségben rendelkezésre álló tápanyag korlátozza, ezért elsősorban ezt kell pótolni olyan arányban, ahogyan a növény azt a legjobban hasznosítja (Liebig: Minimum-törvény).

A trágyázás mikéntjét és az adott tápanyagok mennyiségét meghatározza a **talaj tápanyagtartalma**. Ismeretes, hogy a homoktalaj tápanyagtartalma rendszerint kisebb,

mint a kötött talajé. A savanyú talaj általában szegényebb, mint a közömbös vagy gyengén lúgos talaj. Tehát a kötöttségből és kémhatásból következtetni lehet a talaj tápanyagkészletének nagyságára, ami két fogalommal jellemezhető:

- *a tápanyagtőke* a tápanyagok vagy egy tápanyag teljes mennyiségét,
- *a hasznosítható* vagy felvehető tápanyagtartalom pedig a növény által hasznosítható tápanyagtőkének mindig kisebb részt jelenti.

A tápanyagtőke és a hasznosítható tápanyagtartalom különböző okokból növekedhet vagy csökkenhet. *A tápanyagtőke növekedhet* biológiai felhalmozódás vagy trágyázás útján. *Csökkenhet* kilúgozás, kimosódás vagy erózió következtében, vagy a termesztett növények tápanyagfelvételével.

A hasznosítható tápanyagtartalom növekedhet biológiai felhalmozódással és trágyázással, továbbá az oldódás és a feltáródás hatására. *Csökkenhet* az oldhatóság csökkenése és a tápanyagok megkötődése, valamint a talajszelvény egyes rétegei között lejátszódó átcsoportosulás következményeként.

A növénytermesztés szempontjából az a lényeges, hogy a talaj hogyan képes folyamatosan ellátni a növényeket tápanyagokkal. Ezt nevezik a talaj *tápanyag-szolgáltató képességének*. Ez akkor kedvező, ha a viszonylag kevés tápanyagtartalom is jól kielégíti a növények szükségletét.

Előfordulhat, hogy a tápanyagban gazdag talajok nem képesek folyamatosan ellátni a növényeket, mert a talajnak rossz a tápanyag-szolgáltató képessége. A talajnak ezt a képességét jelentősen befolyásolják a víz- és levegőgazdálkodási tulajdonságok. Nem hanyagolható el azonban a szervesanyag szerepe sem, amely a különböző tápanyagok harmonikus változásait kedvező irányban befolyásolja.

A trágyák csoportosítása

A trágyázásra használt anyagok sokféleképpen csoportosíthatók. Tágabb értelmezésben trágyának nevezhetők mindazon anyagok, amelyek a talaj termékenységét növelik.

Ennek alapján megkülönböztethetők:

- *közvetlen trágyák* (növényi trágyák), amelyek a növények tápanyagszükségletét elégítik ki,
- *közvetett trágyák* (talajtrágyák), amelyek 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 azok az anyagok nevezhetők trágyának, amelyek a növényeket és a velük együtt élő mikroorganizmusokat táplálják. Ezen az alapon ugyancsak két csoport különböztethető meg:

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

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

A műtrágyákat még a századfordulón három csoportba osztották: nitrogén-, foszfor- és káliumtartalmú műtrágyákra. Ez a felosztás azonban ma már nem fogadható el, mert a vegyipar fejlődése következtében számos új termék került forgalomba. *Az új felosztás alapja a hatóanyag-tartalom és a halmazállapot.* Eszerint megkülönböztethetők:

- *Egy hatóanyagú műtrágyák*, amelyek csak egy hatóanyagot (nitrogén, foszfor, kálium vagy valamelyik mikroelem) tartalmaznak. Szilárd és folyékony halmazállapotban is (pl. cseppfolyós ammónia, vizes ammónia, stb.) használhatók.

- *Több hatóanyagú műtrágyák*, amelyek közül a szilárd halmazállapotú műtrágyák három csoportba oszthatók:
 - *Összetett műtrágya*, amely vegyület egy képlettel leírható, minden molekulájában két tápanyagot tartalmaz, ilyen pl. a kálium-nitrát (KNO_3).
 - *Kombinált műtrágya*, amely több vegyületet és 2-3 vagy több tápanyagot tartalmaz, egy képlettel nem fejezhető ki, ilyen pl. a Nifosz és a Nitrofoszka. (NP ill. NPK)
 - *Kevert műtrágya*, amely gyári vagy üzemi keverék, NPK vagy PK vagy NP kombinációk.

A több hatóanyagú műtrágyák is használhatók folyékony halmazállapotban, mint NP, NK, vagy NPK oldatok.

1.7. A növénytermesztés rendszerei

Amióta az emberiség tudatosan növénytermesztéssel foglalkozik, felváltva a nomád vadász-gyűjtögető életformát, hatást gyakorol az őt körülvevő természetre és az ökológiára. Ennek kezdete a mezolitikum (i.e. 8000-3000) időszakára datálható, amikor kialakult a kapás gazdálkodás, a földművelés és a letelepedés életformává vált. Az ökológiára gyakorolt hatás ekkor még jelentéktelen volt. A neolitikumban (i.e. 4500-1800) vélhetően Elő-Ázsiából került a mediterránban, később a jelenlegi Európába az ekés kultúra, amely párhuzamosan a nemzetségek és ezek határainak kialakulásával és a lótenyésztés fejlődésével járt együtt. A folyamatos talajhasználat és a tápanyagvisszapótlás hiánya előbb-utóbb érezte hatását, és bizonyos mértékű tájpusztulás is kezdetét vette. A bronzkorszakban (i.e. 1800-750) kialakult a bányászat, tökéletesedtek a szerszámok, növekedett a népesség, intenzívebbé vált a talajművelés és a földhasználat, a táj és termőföld pusztulása jelentőssé vált. Ez a folyamat tovább fejlődött a vaskorszakban (i.e. 750- i.sz.), kialakult az ipar, a munkamegosztás, az árutermelés, vas eszközökkel hatékonyabbá vált a talajművelés, a talajok leromlása felerősödött. Az ókorban (i. sz. 800) a népesség (egy része rabszolgaként) intenzíven művelte a földet, a talajzsarolás, túlleltetés kifejezetté vált, vélhetően a népvándorlások egyik mozgató rugója volt a föld eltartó képességének a csökkenése. A társadalmi és civilizációs fejlődéssel összefüggésben a középkorban (i.sz. 800-1500) rögzültek a feudális birtokviszonyok, városok alakultak ki, ahol a hulladékok elégtelen kezelése időnként járványos betegségek kialakulásához vezetett. A túlzott fakitermelés, a bányászat fejlődése és az intenzívebbé váló mezőgazdaság a környezetet jelentős mértékben terhelte anélkül, hogy a társadalom tudatosan kiépítette volna a védekezési mechanizmusokat.

A folyamat tovább erősödött az újkorban (1500) és az erdők pusztulása, a víz és levegő szennyeződés fokozódott. A későbbiekben a kialakuló kapitalizmus során a tudományos, technikai fejlődés lehetővé tette a még eredményesebb talajhasználatot, tudatossá vált a vetésforgó és a trágyázás nélkülözhetetlen szerepe. A korábbiakhoz képest más földművelési rendszer, illetve rendszerek alakultak ki.

A földművelési rendszer

A földművelési rendszer azokat a komplex és egymással összefüggő termesztéstechnológiai, meliorációs és szervezési eljárásokat foglalja magába, amelyek egyrészt a talajhasznosítás intenzitását, másrészt a talajtermékenység fenntartását és fokozását jellemzik.

A földművelési rendszerek alkotóelemei; az agrotechnikai szervezettség, a talajművelési rendszer, trágyázási rendszer, növényvédelmi rendszer, talajvédelmi rendszer,

vetőmagtermelési rendszer, öntözés, vízrendezés, talajjavítás, erdősítés. Ezeknek az elemeknek a mikéntje és hatása az ökológiára a történelmi időszak, a társadalmi és technikai színvonal fejlettségének a kérdése. Adott időpontban a világ különböző részein különböző földművelési rendszerek egymás mellett létezhetnek és az egyes klasszifikált rendszerek között az átjárhatóság megvalósul.

A fontosabb földművelési rendszerek a következők: parlagos (legelő és erdőváltó), ugaros, vetésváltó, füves, zöltrágyázásos (sziderikus), szabad és monokultúras. Napjaink földművelési rendszereit a későbbiekben részletezzük. Minden termőhelyre jellemző a termőhely produktivitása, amely a klíma, a talaj és a növényi produkció eredőjeként a termés nagyságával, vagy a biomassa produkálásával mérhető.

Hazai vonatkozásban, a letelepedés utáni időszakban évszázadokig jellemző volt, legeltetési állattartás, a takarmánytermesztés hiánya, az ugaros földművelési rendszer két, illetve három nyomásos változata. A talaj termőképességét az ugarolt szakasz pihentetése volt hivatott fenntartani, a művelt szakaszokon csak gabonát termeltek. A vetésforgós földművelési rendszer a 16-17. században alakult ki a mai Belgium és Hollandia területén. A 18. század folyamán először Angliában, majd Franciaországban, a 19. században pedig Németországban vált általános rendszerré. Az európai fejlődésben, vetésforgós rendszerek kialakulásában nagy szerepet játszott az újvilágból átkerült új növényfajok, továbbá egyéb géncentrumokból származó takarmány és ipari növények termesztésbevonása, amely jelentette a talajhasználat diverzifikációját és a vetésforgó kialakíthatóságának az előfeltételeit.

Magyarországon a múlt század közepén még ugaros földművelési rendszer és az ennek megfelelő termelőeszközök használata volt általános. A vetésváltó-rendszer a múlt század végén kezdett elterjedni először a városokhoz, ipari létesítményekhez (cukorgyárak) közeli, valamint az istállózott, intenzív állattenyésztést folytató gazdaságokban.

Az 1700-as évek második felében, Mária Terézia uralkodása idején jelentős fejlődés figyelhető meg. Ekkor kezdődött a takarmánytermesztés, erre az időszakra jut Tessedik munkássága, ekkor terjedt el az istállózott állattenyésztés, és hódítanak teret az egyszerűbb talajművelő gépek. A másik nagy fellendülés az 1800-as évek vége, amikor a mezőgazdaság termelése megkétszereződik, egyes kultúráké megháromszorozódik, a fekete ugar helyét a kukorica foglalja el, megjelennek és elterjednek a vető-, cséplő- és kapálógépek. Különösen jelentős a fejlődés a talajművelésben (gőzeke, őszi mélyszántás). E század elejétől egészen a 60-as évekig mezőgazdaságunkra a stagnálás jellemző. A harmadik nagy növekedési szakasz a 60-as évek második felétől a nyolcvanas évek első feléig tart. Ez az az időszak, amikor a szántóföldi növénytermesztésünk a világ élvonalába kerül. Az egy főre jutó gabonatermesztésben az USA, Kanada szintjét érjük el. A búza termésátlagok tekintetében elérjük az Egyesült Államok termésátlagának kétszeresét és megközelítjük a nyugat-európai színvonalat.

Ebben a rohamos fejlődésben az adott klímapotenciál bázisán, jelentős szerepet játszott a genetikai haladás (például a hibridkukorica elterjedése), új nemesítési eljárások és a tudományok szerepének a felértékelődése, a műtrágya-felhasználás növekedése, a növényvédőszer alkalmazása. Egyszóval iparszerűvé vált a mezőgazdaság, ahol a termesztési folyamatban egyre nagyobb arányban használtuk fel az ipari termelésből származó anyagokat, amelyek környezetvédelmi problémákat, kedvezőtlen ökológiai hatásokat és az egyre távoluló agrárrolló okozta gazdasági nehézségeket is maguk után vontak.

Az ipari termelési rendszerek

Az ipari termelési rendszer kialakulásának folyamata hazánkban az 1970-es évek elején kezdődött. Az agrármérnökök szaktudása és a világon a kitekintés kezdetének hazai

érvényre juttatása teremtette meg a korszerű termelési rendszer alapját. A növénytermesztés területén az első időszakban különböző elnevezésekkel létesült iparszerű termelési rendszer egy növény (kukorica, burgonya, búza, szója, stb.) többé-kevésbé komplexnek nevezhető termesztésére korlátozódott. A rendszerre jellemző a jó minőségű vetőmag, a korszerű gépimport, műtrágya, valamint növényfajonként kidolgozott és ajánlott termesztéstechnológia bevezetése, és a tudományos eredmények mind szélesebb körű alkalmazása.

Az egy növényre való korlátozás azonban nem felelt meg a gazdaságok hosszabb idő óta kialakult profiljának. Bár a gazdaságokban a növénytermesztés terén is megkezdődött a specializálódás, mégis általános a több növény termesztése. A termesztési tapasztalatok, az egyes gazdaságok részletes adatainak összegyűjtése és gépi adatfeldolgozása hozzájárult a sablonszerűen alkalmazott termesztéstechnológia helyett a helyi talaj- és gazdasági adottságokhoz való jobb alkalmazkodáshoz. („Táblákhoz adaptált” termesztési ajánlások központi –rendszergazda általi- kidolgozása, ellenőrzése stb.)

Az iparszerű termelési rendszerben a növények termésátlagai jelentősen növekedtek, ugyanakkor a természeti erőforrások fokozatos kicserélése (helyettesítése) mesterséges erőforrásokkal és a mesterséges erőforrás-ráfordítás kényszerű rohamos növelése a jövedelmezőség romlását és környezeti problémákat váltott ki (termőtalaj pusztulás, szervesanyag csökkenés, talajbiológiai csökkenés, savanyodás, szerkezetromlás, stb.). Az egyoldalúan nagy termésekre való törekvés és az intenzív kemizáció sokszor csökkenő, táplálkozásélettanilag kedvezőtlen élelmiszer minőséget eredményezett (élelmiszerek beltartalmának felhígulása) esetenként az egészséges élelmiszer fogalma is megkérdőjelezhető. Jelentős az élővizek, talajvíz, rétegvíz, ivóvízbázisok elszennyeződése, a környezeti ártalmakkal összefüggő egészségkárosodás. A szermaradványok feldúsulása kiszámíthatatlan hatásúak az élőlényekre, emberre, állatra és az egész biotóra.

Az 1980-as években a tudományos életben és a gyakorlati termelők körében egyre inkább előtérbe került az az igény, hogy a korábban olcsó input-ra alapozott, teljes egészében profitcentrikus iparszerű rendszerek helyett valami más szemlélet nyerjen teret a növénytermesztésben és általában a mezőgazdasági termelésben. Ezeknek az elképzeléseknek adott helyet az integrált növénytermesztés és az alternatív növénytermesztés koncepciója, amelyeknek az EU országokban és az USA-ban jelenleg több kialakult gyakorlata ismert.

Az alternatív gazdálkodási rendszerek

Az alternatív gazdálkodási rendszerek (szerves-biológiai, biológiai-dinamikus stb.) nem az ökológia potenciális maximális kihasználására törekednek, hanem csak az ökológiailag elérhető termésszintek elérését tűzik ki célul és az ökonómiai előnyökről való lemondás terén szorgalmazzák a kompromisszumokat. Ez a rendszer kisebb, de tápértékben jobb terméket kíván előállítani, ahol a megfelelő bevételt a magasabb árban látja megtérülőnek. Nagyrészt az üzemi körforgás recycling folyamataira alapoz és csak kisebb mértékben az ipari háttérből származó anyagfelhasználásra. Szorgalmazza az alkalmazkodó környezet és tájgazdálkodást, a tájnak megfelelő biológiai alapok használatát és a talajtípusnak megfelelő talajkímélő talajművelést. Több szakaszos vetésforgók használatát javasolja, amelyek gyomirtó, talajtermékenységet fenntartó, kiegyensúlyozó szerepére alapoz. Nem használ szintetikus növényvédőszereket, helyette a vetésforgó, fajtaválaszték, vetésidő, talajművelés, mechanikai gyomirtás, stb. agrotechnikai eszköztárral pótolja a peszticid használatot, illetve e célból természetes anyagokat használ. A szintetikus N-műtrágyák használatát kerüli, a PK nehezen oldódó természetes formáit és a szervesstrágyákat használja a talajerő fenntartása céljából. A legfontosabb N-forrás a N-fixáló növények

termesztése a vetésforgóban, amely eredményeképpen csökken a NO_3 kimosódás és az ammónia gázalakú veszteség.

A fentiek eredményeképpen a talajtermékenység növelése a gazdagabb talajélet által történik, a flórában és a faunában nagy a fajgazdagság. Kialakul a biotóp védelme, bővítése. Minimális a szermaradvány, egészséges az élelmiszer. A talajokban időleges, átmeneti tápanyagszegénység következhet be, alacsonyabbak a termésátlagok, nagyobb a munkaidő felhasználás, emiatt nagyobb értékesítési árak szükségeltetnek, amelyet a fogyasztó a remélt jobb élelmiszerhasznosulás és egészségesség miatt hajlandó megfizetni.

Az integrált rendszer

Az integrált földművelési, növénytermesztési rendszerek az optimális kompromisszumra törekednek az ökonómiai és az ökológiai kívánalmaknak megfelelően. A környezeti károsodás minimalizálásával egyidejűleg jövedelmező termelést kíván elérni. Az egyszerűsített vetésforgóban szereplő növények megválasztásánál cél a gazdaságosság, a humuszmérleg egyensúlya és a talajpusztulás kivédése. A növényvédelme szintetikus szerek használatával történik, a rentabilitás a meghatározó. Ugyanakkor a szerek mennyiségi csökkentése a cél: rezisztens fajták, vetésforgó használat, vetéstechnika, N-mérlegegyensúly, preventív védekezés mint eszköztár az integrált növényvédelem megvalósítását célozza. Az inszekticidek használatával egyidejűleg nem várható egy harmonikus populáció-dinamika, mivel a hasznos populációk is károsodnak. A kémiai anyagok tartós metabolitjai beépülhetnek a talaj struktúrájába és a kötött szermaradványok később felvehetővé válva megjelenhetnek a talajvízben. A tápanyaggazdálkodás terén a vetésforgótól függő legjobb műtrágya- és szervesztrágya-hatás elérése a cél.

Az istállótrágyát maradéktalanul hasznosítja, nagy állatsűrűség esetén jelentős mennyiségű műtrágya kiváltható. Kevés állat, vagy állattartás hiányában a műtrágyázás a talajerő-fenntartásnak eszköze. Az optimálist megközelítő N-trágyázás esetén a talajvíz nitrátosodása visszaszorítható (tápanyagmérlegek). Ebben a rendszerben a talaj termékenysége fenntartható és fokozható. Csökkenthető az erózió és egyéb talajpusztulási folyamat. Az élelmiszer minősége jó, a szermaradvány minimális. Megvalósulhat a biotóp védelme. A körülményeknek megfelelő átlagtermések érhetők el, a munkaidő felhasználás közepes.

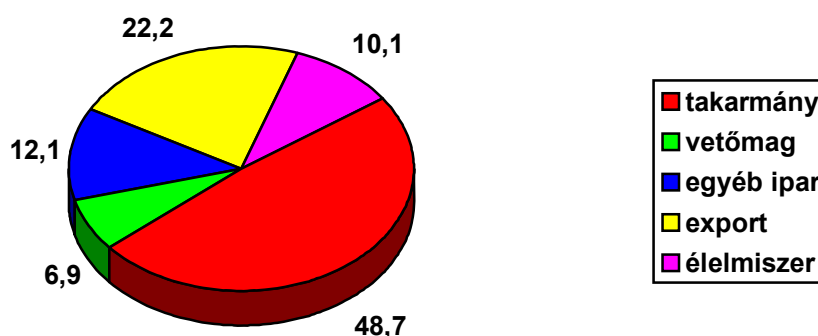
A különböző növénytermelési rendszereknek értékelhető hatása van a környezetre, a termések nagyságára és az üzemi nyereségre. A fent említett rendszerek (és ezek közötti átmenetek) olyan választékot kínálnak, amely alapján egy térség, vagy egy egész mezőgazdaság kidolgozhatja a stratégiáit, a megvalósítás eszközeit. Amennyiben a fenntartható mezőgazdaság lényege olyan jövedelmező és produktív termelés, amelyeket a természeti erőforrások regenerálhatósága, az emberi egészségmegőrzés követelményei, a környezetkímélő technológiák megvalósítása korlátoz, a fenti megoldásoknál a döntés Achilles-sarka a piac, az agrárpolitika és az árszabályozás.

Az alternatív növénytermesztési rendszer alatt több irányzatot lehet elkülöníteni, amelyeket az ökogazdálkodás néven foglalhatunk össze.

2. Gabonafélék termesztése

Bevezető

Magyarországon a gabona felhasználásával kapcsolatosan elsőként a kenyérgabonára - ezen belül is elsőként a búzára gondolunk, minősége alatt pedig általában a kenyérgabona minőségét, így a malom- és sütőipari minőségét értjük. Ezzel szemben az összes megtermett gabonának csak mintegy 10 %-át fogyasztjuk humán táplálékként belföldön, amit ha kiegészítünk a közvetett formában nagyrészt élelmezési végcélú ipari felhasználással is (keményítő, szeszgyártás, vitális glutin, izo-cukor stb.) akkor is csak mintegy negyedét fogyasztjuk el. Az összes megtermett gabonán belül igen jelentős mennyiséget tesz ki a vetőmag (1. ábra).



1. ábra:

A gabonatermés felhasználásának megoszlása Magyarországon (%) (KSH 1999)

(összes gabonatermés 13,8 millió t)

Az összes gabona közül legnagyobb vetésterülete a búzának van. Magyarországon az elmúlt évszázad során - egyes természeti, vagy társadalmi katasztrófájú éveket nem számítva - a búza vetésterülete 1,1 - 1,3 millió ha között volt. A búza vetésterületén belül a durum búza mindössze néhány 10.000 ha-t tesz ki. Tavaszi búzát, valamint tönköly búzát (*T. spelta*) pedig csak szerényebb területen termelünk, előbbi az esetleges őszi vetések elmaradásának pótlására, utóbbit pedig alternatív növényként. Jelentős területet foglal el Magyarországon a szemeskukorica termesztése. E növény területe is meghaladja hagyományosan az 1-1,1 millió hektárt. A kukorica legjelentősebb takarmány alapanyagunk, továbbá keresett export terményünk. A többi kalászos gabona, így az őszi és a tavaszi árpa, a rozs, a tritikálé és a zab termesztésének mértéke változó, de összességében több százezer hektárra tehető. A rizs termesztése hazánkban az ezredfordulóra visszaszorult, ennek ellenére termesztési adottságai és ezáltal jövőbeli esélyei hazánkban megvannak. Újabban terjed a Magyarországon korábban nem ismert ún. indián rizs termesztése. Szerényebb területen termelt növényeink közé tartozik a szemes cirok, a köles és a fénymag. Reneszánszát éli táplálkozáselettani értéke, valamint igénytelensége révén a pohánka. Az amaránt megjelenése régi-új növényfajjal gyarapította a hazai gabona szortimentet. E növény, bár termesztése még csak kevéssé elterjedt, beltartalmi értéke, valamint különleges agronómiai jellemzői révén ugyancsak igéretes növény lehet.

A gabonanövények ily módon Magyarországon összességében a szántóterületnek csaknem kétharmadát foglalják el. Ennek vannak kétségtelen előnyei, de ugyanakkor hátrányai is. Kedvezőnek értékelhetjük gazdaságilag azt, hogy csaknem az összes gabonanövény termesztése azonos gépparkon alapul, esetlegesen a vetés és a betakarítás gépei esetében van szükség kiegészítő eszközök pl. adapterek alkalmazására, speciális gépeket azonban nem igényelnek. Részben hasznos a gabonanövények termesztése agronómiailag is, mert zömében sűrű soros növények, vagy kapások, így nem gyomnevelők. Hátrányuk, hogy a nagy szántóföldi részarányuk miatt vetésváltási- és elővetemény problémákat okoznak. Továbbá ugyancsak hátrányosnak tartható, hogy óhatatlanul részleges monokultúrát eredményezhet termesztésük, ami számos növénytáplálási, növényvédelmi és talajművelési probléma forrása lehet. Mindezt azonban ellensúlyozhatja a gabonanövények gazdasági haszna. Ez elsődlegesen széleskörű felhasználásukban rejlik, valamint két – immáron történelmileg is felismert tulajdonságukon – a tárolhatóságon és a szállíthatóságon. Csaknem minden gabonafaj magvai megfelelő fizikai és biológiai körülmények között gazdaságilag elfogadható ideig tárolhatók és viszonylag kis ráfordítással szállíthatók nagyobb távolságra is. Magyarország gabonatermesztését a XIX. század második felétől kezdődően lényegében a gépesítettség szintje, az agrokémia eszköztára a növénytáplálásban és a növényvédelemben, valamint a biológiai alapok, azaz a nemesítés és genetika eredményei határozzák meg. A 2.1. ábra két legnagyobb volumenű gabonanövényünk, a búza és a kukorica termésátlagainak alakulását szemléltetik. A kötetben szereplő gabonanövények mindegyikénél, a maga helyén részletesen taglaljuk az adott növény termesztésének történetét. Itt, e helyen mindössze arra szeretnénk utalni e két növény példája segítségével, hogy a mintegy 0,7 t/ha-os "természetes termőképesség-növekedés" szintjét csak és kizárólag az emberi tudás, a tudomány és technika eredményei révén van módunk megemelni, megsokszorozni. Háborúk, gazdasági válságok, társadalmi átalakulások csaknem mindegyike visszaesést, stagnálást okozott a gabonatermesztés színvonalában. Végezetül, de nem utolsósorban szükségszerű, hogy megfogalmazást nyerjen e kötetben a gabona humán-táplálkozási jelentősége. Korunkban, az – e könyv megjelenésének idején Magyarországon is, hasonlóképpen az ún. a fejlett ipari társadalmakban fel-felbukkanó nézetekhez – furcsa filozófiák, politikai irányok látszanak kibontakozni. A relatív gazdasági jólét, a természet és az élő környezet védelme iránti jogos aggodalom, a merkantil globalizációtól való elfordulás számos esetben a termelés, a növénytermesztés és közvetetten az egész mezőgazdaság elleni nézeteket, véleményeket, mozgalmakat hozott létre. Honfitársaink többsége számára az élelmezés mindössze azt jelenti, hogy jövedelmünk kisebb-nagyobb hányada ellenében megtöltjük bevásárló kosarainkat a legközelebbi szupermarket bőséges kínálata alatt roskadozó polcokról. (Legtöbbünknek nincs is tudatában, hogy ezek az élelmiszerek, mindennapi kenyérünk hogyan is kerültek oda arra a polcra. Legtöbbünk számára a mezőgazdaság jó esetben egyféle árkádiai ihletettségű mezei tevékenység képét idézi, hacsak nem egy környezetromboló természetellenes termelési ágazat vízióját kelti fel, ami ellen védekezni kell.) A mezőgazdasági termelés, ezen belül annak – mondhatni gerince – a gabonafélék termesztése nem valamiféle hobbi-kertészkedés, hanem valós, létfontosságú gazdasági tevékenység. Ma a világ hat milliárd lakosa közül egy milliárd alultáplált, és évente közel száz millió ember pusztul el az éhínség közvetlen, vagy közvetett okán. Már az ókorban felismerték, hogy az emberiséget fenyegető összes baj közül az éhínség jelenti a legnagyobb veszedelmet. Az emberiség táplálkozásának alapeleme jelenleg is a gabonatermesztés. Egy olyan gabonatermesztés, amely képes jóllaktatni az emberiséget, egyszersmind óvja a természetet, szebbé és jobbá teszi környezetünket.

2.1. Búza (*Triticum aestivum* L.)

A búza termesztésének a többi gabonához képest minden korban nagy jelentősége volt. Ennek egyetlen oka van: már a történelem hajnalán az ember felismerte, hogy a búza tápértéke nagyobb az összes többi gabonáénál.

Prjanyisnyikov megfogalmazásában a gabonanövények egyik előnye a többi kultúrnövényvel szemben az, hogy magjukban olyan arányban vannak nitrogéntartalmú és nitrogénmentes anyagok, hogy az ember szükség esetén egyedül a kenyéren is fenntarthatja magát.

A búzatermesztésben áttörést a XIX. század második fele jelentette, csakúgy mint az a mezőgazdaság legtöbb területén is érzékelhető volt. Lényegében három tényező játszott döntő szerepet; elsőként a gépesítés, amely a talajművelés minőségi javulását eredményezte, a másik az agrokémia előretörése, amely a tápanyagellátás és a növényvédelem területén jelentett előrelépést, és végül, de nem utolsó sorban a genetika és a fajtanemesítés eredményeinek megjelenése. Maga a búzatermesztés végül is a XX. században teljesedett ki. A terméseredmények fejlődésén (4. táblázat) jól lehet nyomunkövetni a búzatermesztés sikerét és kudarcait. A táblázat kiragadott – de jellemző – éveket mutat be. Az 1870-es évvel kezdődik, ugyanis országosan ez tekinthető a hagyományos rurális termesztéstechnológiák egyik utolsó évének. A hét mázsás termésátlag lényegében a jelentősebb anyag- és energia input nélküli “természetes termőképességet” tükrözi. Minden későbbi termésnövekedés a biológiai-genetikai, agrokémiai és műszaki fejlődés eredményével hozható összefüggésbe, illetve a háborúkat és gazdasági recessziókat követő visszaesések oka is ezek sérülésében, ellehetetlenülésében keresendő.

3. táblázat: Az őszi búza termésátlagai Magyarországon (forrás: KSH)

év	termés t/ha
1870	0,72
1900	1,18
1920	0,96
1938	1,67
1946	0,88
1950	1,51
1960	1,69
1970	3,07
1980	4,74
1990	5,05
2000 után	cca 4

A búza termesztésének a célja mindmáig általánosan az emberi táplálkozási igények kielégítése. Magyarországon a búza zömét belföldi élelmezési céllal termesztjük. Ezen túl azonban jelentős mennyiségben termelünk exportra is. Az emberi táplálkozás mellett jelentős mennyiséget tesz ki az állati takarmányozás, illetve a takarmány-feldolgozóipari felhasználás. Növekvő szerepe van a búza közvetlen ipari felhasználásának is. Ez elsődlegesen a magvak endospermiumának két fő komponense, a fehérje-, illetve a szénhidráttartalmú anyagok kinyerésére és további feldolgozására irányul. (Keményítő, illetve ennek derivátumai.)

Magyarországon az őszi búza termésterülete a Trianon utáni területre vetítve az elmúlt száz év során átlagosan 1,3 millió ha körül alakult. Az ettől az értéktől való eltérés, ingadozás a legtöbb esetben nagyrészt időjárási okokra vezethető vissza (csapadékos őszi, kifagyást okozó tél stb.), és csak kisebb mértékben gazdaságpolitikai eredetű.

Termése szántóföldi termőhelyenként az alábbiak szerint alakulhat:

I. középkötött mezősegi talajok	4,0-8,6 t/ha
II. középkötött erdőtalajok	3,5-8,0 t/ha
III. kötött réttalajok	3,5-7,5 t/ha
IV. laza és homok talajok	2,5-5,0 t/ha
V. szikesek	3,0-6,0 t/ha
VI. sekély termőrétegű talajok	3,0-5,6 t/ha

A búza botanikája és fiziológiája

Rendszertanilag a búza a Poaceae (Gramineae) család *Triticum* nemzetségébe tartozó növény. Különböző ploid szintű sorozatokat alkot. Alapkromoszómaszáma $x=7$; ennek megfelelően a diploid $2x=14$, a tetraploid $4x=28$, a hexaploid $6x=42$ kromoszómával rendelkezik. Más kalászos gabonáktól eltérően a magyar nyelv az eltérő ploid szinthez tartozó fajok körét saját névvel illeti. Ezek az alakor ($2x$), a tönke ($4x$) és a tönköly ($6x$).



2. ábra Búza kalász

Magyarországon a hexaploid *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* (2. ábra), a közönséges búza, annak is főleg az őszi változata, valamint szerényebb mértékben a tetraploid *Triticum durum*, a makaróni búza van köztermesztésben. Kisebb területen igéretes kezdeményezés a *T. spelta* termesztése.

Morfológiáját tekintve a búza tipikus gabonanövény. A kifejlett növény magassága 80-160 cm közötti.

Gyökérzete bojtos gyökérrendszer, amely az elsődleges fő- és mellékgyökerekből, valamint a bokrosodást követően kialakuló másodlagos gyökerekből áll. Minden oldalhajtása saját járulékos gyökérrendszert fejleszt.

Szára a búzaszalma, amely szárcsomókból és a közöttük lévő szártagokból áll.

Levélzetét a szárcsomókból eredő levélhüvelyeken alakítja ki. A levélhüvely és a levéllemez találkozásánál a fajra jellemző méretű fülecske és nyelvecske alakul ki. Az ún. gabona ABC (árpa, búza, rozs, zab fülecske-nyelvecske méret) empirikus szabálya szerint már korai fenofázisban azonosíthatók a gabonafajok.

Virágzata a kalász, botanikai szempontból füzéres füzér. A kalászorsón, vagyis a füzérvirágzat tengelyén, annak kiszögellésein az ún. kalász padkákon további rövid füzérek, triviális néven kalászkák sorakoznak. A kalászkákat 2-2 pelyvalevél védi. A kalászkákban belül 3-5 virág van. A búza öntermékenyülő növény – hím és nővirágzata egy kalászkán belül helyezkedik el.

Termése a szem, benne egyetlen mag, melynek maghéja a terméshéjjal összenőtt.

A búza egynyári, egyszer termő növény, az életciklusának időtartama alapján van őszi, tavaszi és úgynevezett járó búza. A növény növekedése során különböző fejlődési szakaszokon megy keresztül (ontogenezis), amelyek törvényszerűen követik egymást és mindig azonos sorrendben zajlanak le. A genetikailag meghatározott sorrendet nem, de a szakaszok hosszát és bekövetkezésük időpontját lényegesen módosíthatják a termőhelyi és a termesztési körülmények. A búza fejlődése az organogenezis (szervképződés) és a fenológiai változások megfigyelésével követhető nyomon. A tenyészőkúp nagysága és differenciálódottsága, a későbbiekben pedig a virág, majd a szem fejlettsége utal az organogenezis szakaszaira, a fenológiai fázisok viszont a különböző morfológiai bélyegek megjelenésével jellemezhető.

A fenológiai fázisok meghatározására általánosan a Feekes skálát használják. Több más skála is van, amelyek közül a Keller-Baggiolini és a Zadoks a leggyakoribb. A fenofázisok különböző besorolásai, ugyanis akár a nemesítésben, akár a termesztés során az egyes jelenségeket, a beavatkozások, műveletek, módszerek pontos idejét leggyakrabban valamely skála alapján határozzák meg.

A búza fejlődési szakaszai és azok jellemzői a következők:

Kelés. A kelés időszaka a csírázás kezdetétől a kelés befejezéséig tart. A csírázás megindulásához a száraz búzaszemek tömegük mintegy 50 %-ának megfelelő mennyiségű vizet kell felvenniük. A megduzzadt szemben a csíra növekedése és a tartalék tápanyagok átalakulása már 0°C körül megindul, de optimális hőmérséklete 15 és 20°C között van. Ennél jóval magasabb hőmérsékleten (35-40°C) a csírázás megszűnik.

Tapasztalati tény, hogy az őszi búzáknak érésük évében a vetésig gyakran nem érik el a csírázóképeségük maximális értékét. Érés után a búzaszemek elsődleges nyugalmi állapota többnyire 1-2 hónapig tart. A csírázást és a kelést a hőmérsékleten kívül a magágy minősége és a talaj nedvességtartalma befolyásolja. Optimális körülmények között a vetés után 12-14 napra kel a búza, de különösen kedvező esetben már 5 nap eltelével is kikelhet. A csíranövény fejlődése addig tart, amíg a rüghüvely hosszában felreped, és az elsődleges lomblevelek megjelennek.

Bokrosodás. Az első mellékshajtás megjelenésétől a szárbaindulásig tart. A bokrosodás egyéb feltételek megléte esetén már alacsony hőmérsékleten, 2-4°C-on is megindul, de valójában 13-18 °C hőmérséklet az optimális. A kelés és a bokrosodás kezdete között általában 15-25 nap telik el. Késő őszi vetés esetén a fenofázis hossza 4-5 hónap. Optimális körülmények között a bokrosodás időtartama 50-60 nap. A bokrosodás folyamata ugyan ősszel kezdődik, azonban a szervdifferenciálódás mindig tavasszal megy végbe. Az Fe 3. és 4. fokozatában alakul ki a kalásonkénti kalászkaszám (Feekes-skála, 5.táblázat), ezért

ezek a szakaszok a szemtermés szempontjából meghatározók. Lényeges, hogy ezekben a fejlődési szakaszokban felvehető tápanyag álljon a növények rendelkezésére. Különösen fontos a megfelelő nitrogénellátás, amelyet célszerű kora tavaszi fejtrágyázással még az Fe 2-3-as növényfejlétségnél biztosítani. Az egyes fenofázisok bekövetkezésének időpontja évjáráttól, fajtától és termőhelytől függően módosulhat. A bokrosodás mértékét az egy növényre eső átlagos hajtásszámmal fejezzük ki. A produktív bokrosodást a növényenkénti átlagos kalászsám adja meg.

**5. táblázat: A kalászos gabonák fenológiai szakaszai
Kováts nyomán**

Fenológiai fázis	Keller-Baggiolini	Feekes-Large	Zadoks et al.
	skála beosztások		
Kelés	A	1	10
1 levél	B	1.1	11
2 levél	C	1.2	12
3 levél	D	1.3	13
Bokrosodás kezdete	E	2	21
Bokrosodás	F	3	22
Bokrosodás vége	G	4	23
Szárbaindulás	H	5	30
1 nódusz	I	6	31
2 nódusz	J	7	32
Zászlós levél	K	8	37
Nyelvecske	L	9	45
Levélhüvely felnyílása	M	10	47
Kalászhányás kezdete	N	10.1	51
Kalászhányás vége	O	10.5	59
Virágzás-érés	P-W	10.51-11.51	61-95

Szárbaszökés. Az első kitapintható nódusz megjelenésétől a kalászosítás kezdetéig tart. A kialakult vegetatív szervek nagymértékű mennyiségi növekedése jellemzi. A tenyészőkúpon a kalászkák differenciálódása játszódik le, kialakulnak a virágok. Ebben az állapotban dől el a kalászkánkénti virágszám.

Az őszi búza csak akkor indul szárba, ha bizonyos ideig hideghatás éri. Az őszi búza fajták vernalizációja (jarovizáció) -1 és $+1^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérsékleten általában 40-60 nap alatt megy végbe. A fajták vernalizációs igénye eltérő. A szárbaszökés kezdetét és ütemét főként a késő tavaszi időjárás szabályozza. Korán beköszöntő meleg tavaszon a bokrosodás csak rövid ideig tart, a szárbaszökés korán megindul. Ha a meleg szárazsággal párosul, a szár alacsony lesz.

A főhajtás hosszanti növekedése addig nem kezdődik, amíg a mellékajtások ki nem alakulnak. A levélhüvelyek védelme alatt a búza főhajtásának tengelye igen hamar kialakul, sőt a kalászképződés is megjelenik a csúcsán. A szárbaindulás kezdetén a búza főhajtásának tengelye már 3-4 cm hosszú. Általában a búzák már április elején reproduktív tenyészőkúppal rendelkeznek. Ebben a szakaszban a szártagok még törpék, s csak ezután következik a megnyúlás.

Ahhoz, hogy a generatív szervek differenciálódhassanak, a búzának a fényszakaszon is át kell esnie. Az őszi búzák ősszel rövid, tavasszal és nyáron hosszúnappalos körülmények

között fejlődnek. Az állandó fény a fejlődést általában gyorsítja, de csak akkor, ha a hőmérséklet 5°C-on felüli.

Kedvezőbb a helyzete azoknak a fajtáknak, amelyek a kora tavaszi alacsonyabb hőmérsékleten előbb tudják megkezdeni a szén-dioxid asszimilációt. Ez előnyös a korán bekövetkező sarjügy képződés és kalászdifferenciálódás szempontjából, még akkor is, ha a kalászkaszám felső határa genetikailag meghatározott. Ebben az időszakban igen fontos a fény.

A fajták maximális magasságára a tenyészidő alatti csapadék mennyiségének döntő hatása van. Általában megállapítható, hogy minél korábban vetjük az intenzív fejlődésű őszi búzákat, annál nagyobb lesz a főhajtás hosszúsága.

Kalászhányás. Az első kalász megjelenésétől a teljes kalászolásig tart. Lezajlik a virágok redukciója és meghatározódik a termékenyülő virágok száma. A kalászolás bekövetkezésének idején a kalász már teljesen kifejlődött, a kalászképződés a levélhüvely védelmében már ezelőtt végbement. Kalászoláskor a fejlett kalász kitolódik a levélhüvelyből. Magyarországon általában május végén következik be, és rövid ideig tart, a vetésidőtől függően 4-9 napig. Kritikus időszak a kalászolás előtti 14-18 nap, ekkor nagyon hátrányos a magas hőmérséklet.

Virágzás. Az első portokoknak a kalászkákból való kilépésétől az összes kalászska elvirágzásáig tart. A virágzást megelőző folyamatok a területegységre eső szemszámot, a virágzást követően pedig az átlagos szemtömeget határozzák meg. Két-három héttel a virágzás előtt a fejlődő virágzaton belül az egyes magkezdemények között versengés indul meg az asszimilátáért. Ez a szemszám és a szemtömeg közötti negatív korreláció egyik oka. Az ekkor esetleg fellépő fényhiány, vagy szárazság terméscsökkentő hatású.

A búzára a nyitva virágzás jellemző. A virágok nyílása reggel 4-5 órakor kezdődik és 19-20 óráig tart. A virágok nyílásához legalább 11-16 °C hőmérséklet szükséges. A búza általában öntermékenyülő, azonban megporzása háromféleképpen is történhet: önmegporzás (aleogamia), amikor a virág bibéjére a saját portokok virágpora hull, szomszédporzás (geitogamia), amikor a bibére a növény másik virágjából származó virágpor száll, és idegenmegporzás (xenogámia), amikor két különböző búzatő virágai porozzák be egymást. A kalászkákban az életképes virágok között 3-5 megtermékenyül, de teljes szemmé rendszerint csak 2-3 fejlődik ki.

Érés.

Az érésnek négy fokozatát különböztetjük meg:

- Zöld, vagy tejes érés. A zöld, vagy tejes érésben levő gabonátábla még zöld, csak a szár töve kezd sárgulni. A termés zöld, belseje tejszerűen fehér. A szem már elérte végleges nagyságát, de még kb. 50 % vizet tartalmaz, és a tápanyagbevándorlás erőteljesen folyik. A csíra kialakult, fejlődését azonban nem fejezte még be.
- Viasz, vagy sárga érés. A szár és a levelek sárgák és fénylők. A szemek már jellegzetes színűek, körömmel elvághatók, belsejük viaszszerű, víztartalmuk 20-25 %.
- Teljes érés. A szem víztartalma 13-15 %-ra csökken, körömmel már nem vágható ketté. A táplálóanyagok bevándorlása teljesen megszűnt.
- Holtérés. Akkor következik be, ha a növényt lábon hagyják, a kalász törékennyé válik, a szem könnyen kipereg, s romlik minősége.

Biológiai alapok

Magyarországon a Nemzeti Fajtajegyzék három éréscsoportba sorolja a búzafajtákat; korai-, közép- és közép-késői érésű csoportokba. A minősített búzafajták kétharmada hazai nemesítésű. Az igen nagyszámú fajta közül mindössze 20-25 olyan, amelyet jelentősebb területen termesztenek. Magyarországon két kutatóintézetben, a Magyar Tudományos

Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézetében Martonvásáron és a Gabonakutató KHT-ban Szegeden, továbbá több kisebb nemesítő intézetben folytatnak búzanemesítést.

A fajtamegválasztás szempontjait a fajta agronómiai értékmérői is befolyásolják; a termőképesség, az alkalmazkodóképesség, a termésbiztonság, a tápanyag- és vízreakció, a betegségekkel szembeni rezisztencia, illetve tolerancia. A fajták fenológiai tulajdonságai is hatással lehetnek a termesztés eredményességére; a tenyészidő, a kelési és a bokrosodási tulajdonságok, a télállóság, a vernalizációs és a nappalhossz igény, az állóképesség, a virágzás ideje, az érésdinamikai tulajdonságok valamint a pergésre való hajlam.

Az őszi búzafajtákat malom- és sütőipari minőségük alapján az alábbiak szerint különböztetjük meg:

- javító minőségű A₁ vagy A₂ lisztet adó és 34%-nál több sikért tartalmazó
- étkezési minőségű B₁ vagy B₂ lisztet adó és 27-34% nedves sikért tartalmazó
- takarmány minőségű C lisztet adó búzák.

A búza termőhelyigénye

Talajigénye. Az őszi búza az ország valamennyi talajába vethető. Termesztésének sikerét, termésének nagyságát és minőségét az egyes termőhelyek talajának típusa, az időjárás alakulása és a választott termesztési módszer szakszerű alkalmazása határozza meg, vagy alakítja. Legjobb talajai a középkötött mezősegi és középkötött erdő talajok. Ugyancsak megfelelőek a búza számára a belvizektől mentes és jó vízháztartású réti talajok.

Mérsékeltebben felel meg termesztésének a javított szikes, a jó kultúrállapotú humuszos és a gyengén humuszos homok- és a laza erdőtalaj.

Kedvezőtlenebbek az erodált, a sekély termőrétegű, a lejtős és erodált, valamint a köves-kavicsos talajok. A heterogén táblákon, a kora tavasszal vízállásos és a mély fekvésű talajokon termése kisebb, de szárazabb tavasz esetén ezeken is kedvező termést adhat.

Éghajlat és időjárás igénye. A búza kontinentális hatást megháláló növény. Hazánk területén csaknem mindenütt sikerrel termeszthető. Az őszi búza -20 és +40 °C közötti hőmérséklet tartományban biztonsággal megél. A durum búzák télállósága ennél szerényebb. A búza a hideg telet hótakaró védelmében jobban viseli, azonban a 90 napot meghaladó hóborítás már káros hatással lehet későbbi fejlődésére. Csapadékigénye szerény, minimálisan 300-350 mm, optimális fejlődéséhez azonban 500-600 mm-re van szüksége. A csapadék mennyiségénél fontosabb annak arányos eloszlása.

Termését csökkentheti a szárazabb tavasz, a csapadékszegény május és aratáskor a betakarítást késleltető esős idő, valamint a megdőlést előidéző viharos május vége és június eleje. A június végi kánikula tejeséréskor akkor okozhat szemszorulást, ha a tavasz megkésett, és második fele az átlagosnál jelentősen hidegebb.

Előveteményei. Legjobb előveteményei a nyár folyamán (július elejétől augusztus közepéig) betakarított növények, ezek közül is elsősorban valamennyi hüvelyes növény. Kivétel lehet ez alól szárazabb nyár és őszi esetén a szója, amennyiben öntözésben nem részesült.

- Kiváló előveteményei a keresztesvirágúak, így a repce, mustár, olajretek, továbbá az olaj és rostlen, a kender, a júliusig feltört, de nem gyomos lucerna, a vörös here és az egyéb pillangósok, az illóolajat adó egy- vagy kétéves dudvás szárú gyógynövények.
- Jó előveteményei intenzív szántóföldi növénytermesztési viszonyok között a szeptember 10-ig betakarított cukorrépa, napraforgó, szemes és silókukorica, továbbá a maghozó cukorrépa és az augusztus végéig betakarított, kerti magnak termesztett növények. A burgonya, a paradicsom, a hagyma, az étkezési- és a fűszerpaprika, a nyári és a kora őszi betakarítású egyéb szántóföldi zöldségek

szintén jó elővetemények. Előnyük, hogy visszahagyott szár- és gyökérmaradványaik átmenetileg növelik a talaj szervesanyag-tartalmát és javítják a talaj tápanyag-szolgáltató képességét.

- Közepes elővetemény általában a szeptember második felében betakarított szemes kukorica.
- Rossz elővetemények az október 1. után betakarított növények. Ez nem zárja ki, hogy ha jó magágy készíthető, akkor ne vessünk közepes vagy rosszabbnak tartott elővetemény után is búzát.
- Ne vessük július után feltört gyomos lucernába, gyeptörésbe, élő gyógynövény feltört tarlójába, cirokfélék után. Őszi árpa, rozs, tritikálé után kenyér- és vetőmagbúza ne következzen.
- Önmaga után csak egyszer vessük, de ilyenkor is számolni lehet - lisztharmatra érzékeny búzafajta esetében - a betegségek nagyobb mérvű felléptével.

Talaj-előkészítése. Az alapozó talajmunkákra kevésbé igényes, de a magágy minősége annál fontosabb.

Nincs szükség külön alapozó talajmunkára. A nyáron betakarított elővetemények és melléktermékek betakarítása után (kivéve repce, mustár, zöldség-növény-maradék, amit célszerű felapritani, hogy ne akadályozza (főleg száraz talajon) a talajelőkészítést. A talajelőkészítés feladatai a következők:

- sekély tarlólántás és lezárás (célja a gyommagok és az elpergett kultúrnövénymagvak kicsírázásának és kelésének elősegítése);
- a hántott tarló ápolása és elmunkálása akkor, amikor a gyomok még nem kötöttek magot,
- kombinátoros magágykészítés szeptemberben.

E talajmunkák művelési mélysége változik attól függően, hogy száraz vagy nedves, továbbá kötött, közép-kötött vagy laza, esetleg könnyű homok a tábla talaja.

- Kötött száraz réti talajon a talajmunka célja csak a tarlómardványok bedolgozása, az elmunkálással a rögök minél jobb aprítása legyen, hogy eső után mind a gyomok magvai, mind a kultúrmagvak kikeljenek.
- Megkésztet kelésű gyomokat, árvakelést, ne hagyjunk 2-3 hétnél tovább zöldellni. A talajba tárcsával bekevert vagy aláforgatott, zsenge zöld anyag, hengerrel gondosan zárva, kiváló magágy készítést tesz lehetővé szeptemberben.
- Középkötött mezősi és erdő talajon középnehéz tárcsával hántunk meg sekélyen a tarlót, és gyűrűs hengerrel zárjuk.
- A gyomokat kelésük után tárcsával vagy ásóboronával, keverjük a talajba. Ha augusztus második felében talajunk kiszárad, a tarlóápolást ismételjük meg.
- Homokon - függetlenül a nedvességi állapottól - tárcsázásokkal műveljük a talajt, és minden munka után alapos és gondos záró hengerezés következzen!
- Ha nincs nagy átmérőjű gyűrűs henger, a simahenger után fogassal a felületet hullámossá kell tenni.
- Lejtős erózióknak kitett talajokon a nyári munkáknak a talajvédelmet is szolgálniuk kell.
- Augusztus elején betakarított elővetemény után rendszerint csak tarlólántásra kerül sor. Amennyiben, ha ezután a kikelt gyomok még augusztusban magot is kötnének, a tarlóápolás ne maradjon el.
- A szeptember elején betakarított növények után a táblán maradt szalmát, vagy szárát aprítsuk fel és tárcsával keverjük a talajba. Amennyiben a talaj száraz és rögös marad, rögtörözzünk, s ha kell, ezt többször is ismételjük meg.

- A szeptember végén és októberben betakarított gyommentes cukorrépa után a talaj egy- vagy kétszeri tárcsázással és fogasolással vetésre alkalmas állapotba hozható.
- Kukorica után, amennyiben a szár nem került betakarításra azt aprítsuk és szántás is végezhető.
- Nyáron feltört lucerna után rendszerint többször megismételt munkával kell és lehet jó magágyat készíteni.
- A kellő időben és minőségben végzett nyári munkák után a magágykészítés eszköze a kombinátor.
- Kötöttebb talajokon, száraz őszön, ha nincs meg a feltétele a jó magágykészítésnek, talajmarózzunk sekélyen, hogy "porbavetéssel" kerüljön a vetőmag a talajba.

Tápanyagellátása. Egy tonna szem és a hozzátartozó szalma mint melléktermék a talajból országos átlagban a következő tápanyagokat veszi fel:

nitrogén (N)	27 kg	mész (CaO)	6 kg
foszfor (P ₂ O ₅)	11 kg	magnézium (MgO)	2 kg
kálium (K ₂ O)	18 kg		

- A foszfor és kálium tartalmú műtrágya nyáron betakarított elővetemény után a hántott tarló ápolása előtt már kiszórható és a tarlóápolással kerüljön bedolgozásra, de lehet kiszórni a magágy készítés előtt is.
- A nitrogén műtrágya számított adagjából a magágyba csak starternyit kapjon. Jó elővetemény esetén 15-20 kg, nagyobb gyökér és tarlómaradványt visszahagyó őszi betakarítású növény után 25-50 kg N-t juttassunk a magágy készítésekor.
- Tavasszal a megmaradt adagot két részletben adja ki a legtöbb gazdálkodó. Ennek harmadát közvetlenül a tél végén indító fejtrágyának, kétharmadát pedig március végén, vagy április elején a vegyszeres gyomirtással.
- Mezőségi és erdőtalajon a tavaszi fejtrágyázás jó kultúrállapotú középkötött, talajon egyszerre is kiszórható.
- A búza lombtrágyázására csak kivételes esetben kell sort keríteni, így a hó alatt kikelt vetésre száraz tavasz esetén április vagy május elején.

A fajta megválasztásánál a következőket kell szem előtt tartani:

Az őszi búzákat érésidő szerint korai, közép- és kései érésű csoportba soroljuk.

Vetőmag-előkészítés: a gombás betegségek ellen a csávázás kötelező.

Vetés. A búza vetésének módjai a következők:

- gabonator-távolságra,
- gabonator-távolságra művelőúttal,
- szórva vetett
- magágykészítés nélkül közvetlenül vetett, ún. direktvető géppel.

Vetés után a nedves vagy a nyirkos magágyat magtakaró fogassal járassuk meg, a száraz talajt hengerezzük.

Későn betakarított növény után, kiszáradt talajba kivételesen "porba" is vethető. A búza a középkötött talajok egy részén talajművelés nélkül is vethető, ha a termőréteg póruster-viszonyai jók, a tápanyagok biztosítottak s rendelkezünk e célra gyártott, ún. direktvető géppel. (6. táblázat)

6. táblázat: Az őszi búza vetési útmutatója

Megnevezés	Értékszámok	Megjegyzés
Vetésidő	X. 1-20.	Későn lekerülő elővetemény után X. 31-ig vethető
Sortávolság	10-15 cm	
Vetésmélység	4-6 cm	
Csíraszám		Szeptember 30. előtt
bokrosodó fajtából	500 db/m ² - 60-76 db/fm	lisztharmatra fogékony
nem bokrosodó fajtából	600 db/m ² - 72-84 db/fm	búza fajtát ne vessünk;
(fajtaleírás szerint)		október 1. előtti vetés a
		légykár miatt is veszélyes
		lehet; szárazabb, továbbá
Ezermagtömeg	40-44 g	laza talajba mindenkor
		mélyebben vessünk.
Csírázóképesség	85,0 %	legalább
Tisztaság	99,0 %	legalább
Nedvességtartalom	14,5 %	legfeljebb

Ápolása. Mechanikai ápolás. Tavasszal, amennyiben a búza felfagyott, hengerezni kell.

- **Gyomirtás.** Búza vetéseink gyakoribb gyomnövényei a nagy széltippan, a pipitérfajok, a rozsokfajok, a szulákkeserűfű, a mezei acat, a parlagfű, a parlagi ecsetpázsit, a ragadós galaj, orvosi székfű, ebszékfű, vadzabfajok, poloskafű, apró szulák, tyúkhúr, veronikafajok, sovány perje.
- Ezek ellen tavasszal vagy vegyes hatóanyagú, vagy hormonbázisú herbiciddel védekezhetünk. Javító minőségű búzában azonban csak kivételesen használható hormonbázisú herbicid. Hosszú ősz esetén a bokrosodást és a jó áttelelést akadályozó elgyomosodáskor sor kerülhet őszi gyomirtásra is.
- **Betegségek.** A főbb betegségek ellen csávázással és gombaölő szerekkel való permetezéssel védekezünk. A lisztharmat elleni hatásos védekezés több betegség fellépését is háttérbe szoríthatja. Vírusos betegség is megtámadhatja.
- **A kártevők** ellen a legjobb védelem megelőzéssel, a vetésváltás, a talajfertőtlenítés. A futrinka és a poloskák ellen a közvetlen vegyi védelem jelent megoldást.
- **Szárszilárdítás.** Tápanyagban gazdagabb talajon és megdőlésre érzékeny fajták esetén szárba indulás kezdetén engedélyezett szárszilárdító szerekkel kezelve álló gabonánk marad. Ez mind az elgyomosodás, mind a betakarítás szempontjából előnyös.
- **Öntözés.** Idényen kívül a jobb minőségű vetőágy készítéséhez a 25-30 mm-es adagú tározó öntözés előnyös lehet későn betakarított elővetemény után.
- A tavaszi fejlődést elősegítő öntözés mint vízpótló öntözés száraz, csapadékszegény tél és tavasz esetén lehet indokolt. Az egy-vagy kétszeri öntözés adagja összesen 60-80 mm is lehet.

Betakarítása. A búza június vége és július közepe között érik be. Érés stádiumok: teljesérés, viaszérés, teljesérés, holtérés.

- A búzát arató-cséplő géppel a teljesérés kezdetén kell betakarítani. A teljesérés fajtánként változik és 5-8 napig tart.

- Vetőmag búzát mindenkor tisztított és ellenőrzött kombájnnal kell betakarítani. A kombájnból kikerült búza az ún. kombájntiszta búza.
- Reggel, ha a gabona vonódott, a harmat felszáradásáig várni kell a betakarítással. Betakarításkor a vonatkozó tűzrendészeti szabályokat meg kell tartani.

A betakarítás után a szalmát lehúzza és kazlázva vagy bálázva a tábláról le kell hordani, hogy a tarlóhántásra mielőbb sor kerülhessen. A búzatábla beárnyékolásból eredő, jól munkálható talajállapotát érdemes kihasználni. A termés szem-szalma aránya 1:0,8-0,9. (Harvest Index)

Vetőmagtermesztése. Az őszi búza vetőmagtermesztéséhez mindenkor jó kultúrállapotú, homogén talajú táblát kell választani. Előveteménye nem lehet kalászos gabona. Az előírt elválasztósáv 2 m. A N-túladagolás rendszerint káros. 2-2,5 m-es sávokban, a sávok között 2-4 sor kihagyásával (szelekciós utak) kell vetni. Elit és I. szaporítási fokú vetőmagból 20-25%-kal kevesebb vethető, ha azt a fajtafenntartó nemesítő is indokoltnak tartja az adott talajon és helyen. Vegyszeres gyomirtást mindenképpen végezni kell, és célszerű szárszilárdítót is használni.

- A szántóföldi ellenőrzés ideje: a szárrészek még zöldessárgák, de a kalászok már sárga színűek.
- Veszélyes károsító gyomnövények a galajfajok és a vadzab.
- Nehezen tisztítható a repcsényretek, a csormolyafajok, a konkoly és az aprószulák.
- A 15%-ot meghaladó fuzáriumos kalász kizáró ok.
- A teljes érés kezdetét követő 2-3. napon be kell takarítani a vetőmag-búzát. A nedves szemtermést 40 °C-on kell szárítani. (12-13 %-os nedvességtartalom mellett tárolható, állandó ellenőrzés és szükség szerinti átszellőztető levegőztetés mellett.)

3.1. Árpa (*Hordeum vulgare* L.)

Az árpát kiváló alkalmazkodó képességével a legkülönbözőbb éghajlatú országokban vetik. Rövid nyarú északi tájakon a legfontosabb gabona. A meleg, déli országokban termése abraktakarmány. Az enyhe mérsékelt meleg vidékeken elsősorban sörárpa.

A **tavaszi árpa** termesztésének északi határa a 70. szélességi fok térségére tehető, ahol minden évben termést ad, más gabonafélék viszont csak mint zöldtakarmány jön számításba. Kiváló tulajdonsága az is, hogy az Alpokban 1900 m tengerszint feletti magasságban is vethető. Tibetben a Himalája vidékén 4000 m magasságig is fellelhető. Szubtropikus viszonyok között is termesztendő. Jó adaptálódó képessége elsősorban rövid tenyészidejének köszönhető. Nincs még gabonaféle, amely ilyen széles körben elterjedt volna, bár vetésterülete viszonylag szerény.

Az árpa termesztése a II. világháború után a Föld több országában jelentősen fellendült, a megnövekedett sörfogyasztás hatására. E területnövekedés elsősorban a zab rovására történt. Európán kívül nagy a vetésterülete Irakban, Argentínában, Ausztráliában, Új-Zélandon., s csak a trópusokon nem termesztik.

Hazánkban a búza és a kukorica után az árpa a legfontosabb gabonanövény. Az őszi árpa és tavaszi árpa egy része takarmány, a többi a söripar alapanyaga.

Az **őszi árpa** termőterülete világviszonylatban kisebb, szinte csak Közép-Európára korlátozódik, aminek oka a gyengébb télállóság, amely növeli a termesztés kockázatát.

Őszi árpa az ország egész területén sikerrel termesztendő, a búzához és a kukoricához viszonyítva az ország nyugati termőtájain vetik nagyobb területen. A kalászosok közül a leggyengébb talajokon adja a nagyobb termést és legkevésbé reagál a talaj minőségének változására. Egy aranykorona-érték változásra 40-50 kg/ha termésátlag-változás következik be, a búza esetében ez 70 kg, a kukoricánál pedig 140-150 kg. Homokon, kovárványos barna erdőtalajon, szikes talajon, sekély termőrétegű lejtőtalajokon jobb termést ad, mint a búza. Sziken, homokon a búzaszem már megszorul a júliusi melegben, az őszi árpa ekkorra már teljesen érett, aratható.

Gazdasági előnye, hogy korai aratásával elegendő a tenyészidő a kettős termesztésre, így utána takarmánynövények, zöldtrágya, stb. vethető. A másodvetésű silótakarmány területet szabadít fel az árunövények számára.

Gabonára koncentrált vetésforgókban őszi árpával a munkacsúcsokat szét tudjuk húzni, a kombájnkapacitás jobban kihasználható. Szerényebb elővetemény-igénye miatt jobban tűri a gabona-előveteményeket, őszi búza után is nagy termést ad. Repcetermelő gazdaságokban ez a legkiválóbb elővetemény, mivel korai lekerülése miatt jó vetőágy készíthető, és a repcét idejében el tudjuk vetni. Utána a tarlóra a vegetációs idő alatt tárolt hígtrágya hamar kihelyezhető.

Az őszi árpa és kukorica egymást jól kiegészítő növények. Az őszi árpa termesztését gyenge és közepes, a kukoricáét közepesnél jobb talajokon kell szorgalmazni. Sertésitenyésztő üzemekben igény van rá, mivel tápanyagban gazdag, könnyen emészthető és takarmánykeverékekbe szinte korlátozás nélkül keverhető. Fehérjéjének lizintartalma nagyobb, mint a takarmánybúzáé (3-4%). Az őszi árpa termesztésének növelése lehetővé teszi a szójaimport csökkentését: 100 kg kukoricához 18-22 kg szója szükséges a sertések számára kívánatos 17%-os fehérjekoncentráció eléréséhez, 100 kg árpához 8-10 kg elegendő.

A viaszerés idején a teljes növényt (whole crop) szilázsként betakarítva vagy szárítás-örlés után granulálva nagy keményítőértékű és sok emészthető fehérjét tartalmazó takarmányt nyerhetünk (GPS-módszer). (Gesamt Pflanze Silage)

Az őszi árpa N-hasznosítása jó, N-műtrágya igénye szerény. Energiatakarékos talajművelési rendszerekben is nagy terméssel fizet, mivel sekély művelést kíván. A

vetőágy minőségére igényes. Egy tonna gabonafélét legolcsóbban őszi árpával tudunk előállítani, mert termelési költsége kicsi, termésátlagá viszont a gabonáké között a középmezőnyben helyezkedik el.

Sör- és malátaiparunk igényeinek kielégítése, továbbá a sörárpaexport lehetőségek kihasználása végett sörárpatermesztésünk fejlesztése indokolt. A hazai sörgyártás mennyiségi és nem utolsósorban minőségi fejlesztést igényel. Bár a tavaszi árpa genetikai potenciálja a kukorica és a búza nagyságrendjét nem éri el, statisztikák bizonyítják, hogy gyengébb talajokon e két fontos növénynek versenytársa lehet a jövedelmezőség tekintetében. A sörárpa ugyanis magasabb áron értékesíthető, mint a kukorica vagy a búza. Jelenleg belföldi sörárpaszükségletünk összes gabonatermésünknek csupán 1%-a.

A sörfogyasztást – és ezzel együtt a sörárpaigényt – növeli az idegenforgalom növekedése is, és a kevesebb alkoholt tartalmazó szeszes italok iránti kereslet. 1950-ben még 8,3 l volt a fejenkénti sörfogyasztás évente, 1960-ban már 36,8 l, 1970-ben 59,4 l, 1980-ban 86,6 l, 1985-ben 92, 4 l, 1986-ban 99, 0 l, 2000-ben 71,6 l. A tervek szerint 1990-től kezdve a söripar 230-250 ezer t jó minőségű sörárparra tartott igényt évente, amely csak a sörárpatermesztés volumenének és minőségének fejlesztésével elégíthető ki. Öröndetes, hogy a privatizáció előrehaladtával a magán sörfőzők száma is növekszik hazánkban.

Napjainkban a sörárpa termesztésének módszere nem tér el a takarmányozásra szánt tavaszi gabonákétól és a termés minősége sem a szokottétól. Ugyanazon termés mind takarmányozásra, mind sörárpaként értékesíthető. A jó minőségű söripari alapanyag előállításához azonban figyelembe kell venni a sörárpatermesztés sajátosságait a technológiai folyamat minden eleménél.

A tavaszi árpa a számára alkalmas termőhelyeken és talajadottságok mellett a nagy területen termesztett növények közé jól beillesztető, különösen a későn lekerülő cukorrépa, burgonya, kukorica után, de a nagyobb „gabonakonzentrációt” is jobban tűri, mint a búza. Hazánk északi és nyugati tájain, ahol a termőhelyi adottságok a búza és a kukorica termesztésére kevésbé megfelelőek, a tavaszi árpával jelentős eredmények érhetők el.

Termése szántóföldi termőhelyenként az alábbiak szerint alakul:

I. középkötött mezőszéki talajok	3,5-7,3 t/ha
II. középkötött erdőtelejek	3,0-6,0 t/ha
III. kötött réti talajok	2,5-5,0 t/ha
IV. laza és homok talajok	2,4-5,5 t/ha
V. szikesek	2,0-5,0 t/ha
VI. sekély termőrétegű talajok	2,0-4,0 t/ha

Őszi árpa

A fajták télállósága összetett tulajdonság, amelynek fontosabb összetevői a faggyal szembeni ellenálló képesség, az edződési folyamatok lefolyása, a télállósághoz szükséges védőanyagok és szénhidrátok megfelelő mennyiségű raktározása.

Genetikai meghatározottsága a kipusztulás mértékét az őszi, kora tavaszi hőmérséklet-ingadozások és agrotechnikai tényezők is befolyásolják. Az intenzív termesztés feltételei között, nagyobb adagú nitrogénműtrágyával, a talajok jó tápanyagellátottsága csak szárszilárd, *jó állóképességű* fajtával hasznosítható. A nem kellően szárszilárd fajta korai megdőlése miatt nehezen és nagy veszteséggel takarítható csak be, lényegesen gyengébb minőséggel.

A termésbiztonság fontos tényezője a *betegségekkel szembeni rezisztencia*. A korszerű őszi árpa fajtát a nagy termőképesség mellett a nagy fehérje- és aminosav-tartalom, a *jó minőség* is jellemzi.

A felsorolt minőségi jellemzőkön kívül a gyors fejlődés, a *korai érés*, a jó tápanyagreakció, a kedvezőtlenebb ökológiai feltételekhez való alkalmazkodás is meghatározza a fajta termesztési értékét.

Külföldi (Németország, Ausztria) és hazai nemesítési célkitűzések között egyre jelentősebb a kétsoros őszi árpa fajták söripari célra való nemesítése. Ennek oka elsősorban az, hogy a kétsoros őszi fajták korai betakarításával a söripari feldolgozás korábban megkezdhető. Az őszi árpa termesztés eredményességéhez jelentős mértékben hozzájárult az intenzív, korszerű fajtákból álló fajtaválaszték kialakulása és bővülése.

Termőhelyei.

A mérsékelt N szolgáltató képességű termőhelyek növénye. Terméshozam biztonsága a talajerőben gyengébb közép-kötött mezősegi és erdőtalajokon legjobb. A jó kultúrállapotú homokon, a javított szikesen, valamint az enyhébben lejtős és erodált talajokon előfordul, hogy termése nagyobb a búzánál, amennyiben az alábbiakban a termesztési módszert figyelembe vesszük és alkalmazzuk.

Nem jár sikerrel termesztése a kötött, mély fekvésű, hideg réti talajokon, a tavasszal vízállásos területeken, a lápon, a szikes talajokon, a gyenge kultúrállapotú homokon.

Északi lejtőre, fagyzugos helyekre se vessük. A kelést elősegítő szeptember végi, október eleji esők gyakran termés meghatározók. Hótakaró nélkül -7°C alatt foltokban kifagyhat. A szárazabb március és április késlelteti szárba indulását, az átlagosnál csapadékosabb május megdőlést és legtöbbször termés csökkenést okoz.

Termése szántóföldi termőhelyenként az alábbiak szerint alakul:

I. közép-kötött mezősegi talajok	3,5-7,3 t/ha
II. közép-kötött erdőtalajok	3,0-6,0 t/ha
III. kötött réttalajok	2,5-5,0 t/ha
IV. laza és homok talajok	2,4-5,5 t/ha
V. szikesek	2,0-5,0 t/ha
VI. sekély termőrétegű talajok	2,0-4,0 t/ha

Talaj-előkészítése. A búzánál igényesebb a talaj-előkészítésre. Az aprómorzsás és ülepedett magágyat szeptember 15-re el kell készíteni. Laza, humuszos vagy gyengén humuszos homoktalajon átmunkált és tömöttebb magágyat kíván.

A nyári alapozó talajmunkára igényes. A sekély tarlóhántás mind a gyomok, mind az elpergett kultúrmag kelését segíti elő. Repce után a tarlóhántást forgóboronával vagy sekélyebbre állított ásóboronával végezzük, és azonnal rögtörővel vagy hengerrel zárjuk. Búza után a tarlót tárcsázással sekélyen hántunk.

A kizöldült tarlót jó minőségű érlelő keverőszántással vagy nehéz tárcsával 18-20 cm-ig át kell munkálni, és utána le kell zárni. Csak így indulhat meg a talajban a cellulózbontás, az aktívabb biológiai feltáródás. A száraz, kötöttebb talajt, ha az őszi árpa termesztésére alkalmas és a tarlóhántást követően nem zöldült ki, tárcsás átkeverő talajmunkában többször is részesíteni kell.

A magágy minősége akkor jó, ha természetes úton is van ideje ülepedni. Legcélszerűbb kombinátorral - szükség szerint többször is járattva - előkészíteni talaját. Üreges magágyban egyenetlenül bokrosodik, valamint kifagyhat, illetve kiritkul.

Tápanyagellátás. Egy tonna szem magterméssel és a hozzá tartozó alomszalma értékű mellékterméssel az alábbi tápanyagokat veszi fel a talajból:

nitrogén (N) 27 kg	mész (CaO) 6 kg
foszfor (P_2O_5) 10 kg	magnézium (MgO) 2 kg
kálium (K_2O) 26 kg	

A tervezhető termésre számított foszfor és kálium műtrágyát már a nyári talajmunkákkal be kell dolgozni a talajba. A magágyba kapjon annyi nitrogént, ami segíti a kelést követő bokrosodást, de nem okoz őszi túlfejlődést (buja állapotot). A túlfejlett őszi árpában gyakori a hó alatti kipállás. A jól meggyökeresedett és bokrosodott őszi árpa bírja legjobban a telet.

Tavasszal ne indító fejtrágyát kapjon a fennmaradó N-adaggal, hanem március közepe körül, amint elkezdődött a tavaszi fejlődése, egy adagban fejtrágyázzuk. Ha erős, jól fejlett a vetés, a fejtrágya elmaradhat. Lombtrágyát a vegyszeres gyomirtással és a szárszilárdító kijuttatásával együtt is csak akkor kapjon, ha fejlődése nem kielégítő. Az őszi árpa N-igénye rendszerint 20-25%-kal kisebb a búzáénál, annak ellenére, hogy a terméssel annyi N-t vesz végül is fel, mint a búza.

Vetés

A *vetőmag csávázása* meghatározó a növény egészségi állapotára fejlődésének valamennyi szakaszában. Az őszi árpa fungicides vetőmagcsávázása védelmet nyújt a maggal vagy maggal is terjedő fuzariózis, helminthosporiózis, árpa barna levélfoltosság (Helminthosporium teres), árpa levélcsíkosság (H. gramineum), az árpa porüszög (Ustilago nuda) és az árpa fedettüszög (U. hordei) kórokozói ellen.

A gabonák közül az őszi árpa a legérzékenyebb a *vetésidőre*. A szeptember 20. és október 5. közötti időben vetett árpa még a tél beállta előtt hajtást nevel a hozzá tartozó gyökérzettel együtt. Az erőteljes gyökérzet kialakulása lehetővé teszi a zavartalan tápanyagfelvételt.

Az egyes országrészekben a legjobb vetésidő nem egyforma. A vetésidőt úgy kell megválasztani, hogy az árpa lehetőleg október 10-20. között egységesen keljen ki és összefüggő állományt adjon. Átlagos időjárási körülmények esetén az őszi árpa optimális vetésideje az ország középső részén szeptember 25-október 5., délen október 1-október 8., északon szeptember 20-30.

Az elkésztet vetés megrövidíti a bokrosodás idejét és nem vagy csak kis mértékben alakul ki az őszi folyamán. A nem bokrosodott, gyengén fejlett gyökérzetű növény áttelelése bizonytalan. A tél utáni bokrosodás esetén már csak kevesebb kalászt, kisebb kalásonkénti szemszám várható. A tapasztalatok szerint az optimális vetésidőhöz képest a 2-3 hetes késés a termést 8-13%-kal csökkentheti.

A jól előkészített talajba négyzetméterenként 500-600 csírat vessünk. A fajták átlagos ezerszemtömege 38-42 g.

A keléshez minimum 3-4 °C talajhőmérsékletre, oxigénre és megfelelő talajnedvességre van szükség. A vetés mélysége 3-5 cm legyen.

Tavasszal, amint a talaj megszikkad, a fagyok elmúltával az állományt nehéz simahengerrel kell járatni. Nagyobb esőzések esetén ez elmaradhat.

Érés és betakarítás

Az őszi árpa betakarítására az országrésztől és az évjáratától függően június 3-4. hetétől július közepéig kerül sor. Az aratást 15% nedvességtartalomnál kezdhethük meg. Ilyenkor szárításra már nincs szükség. Fontos a gyengébb állóképességű őszi árpák gyors betakarítása, mivel a megdőlt állomány gyorsan elgyomosodik, így az aratás egyre nehezebbé válik, nagy lesz a szemvesztés. Elkésztet aratás esetén növekszik a kalásztörés, a pergési veszteség és a szem beltartalmi értékei is romlanak.

A szem víztartalma a levegő relatív páratartalmával összefüggésben, napszakonként változik. Eső hatására vizet vesz fel az érett kalász. (E búzára vonatkozó megállapítások többé-kevésbé az árpára és a többi kalászosra is igazak). A hajnali visszanedvesedés miatt, illetve az eső után addig várni kell a kombájnolással, amíg a szem újra ki nem szárad. A kombájnossal általában reggel 8-tól a harmat leszálltaig arathatunk.

A tavaszi árpa

A tavaszi árpa fajtaválasztás szempontjai, a korszerű sörárpafajtákkal szembeni igények, valamint a termesztési értéket meghatározó jellemzők:

- nagy termőképesség, melynek feltétele a négyzetméterenkénti 800-1000 kalász, 18-25 db szem/kalász és 40-44 g ezerszemtömeg;
- intenzív, gyors fejlődés, korai érés;
- jó bokrosodó képesség, kiváló produktív bokrosodás és minél kisebb sarjhajtásképzés;
- szilárd, rövid szár, jó állóképesség;
- jó alkalmazkodó képesség, kedvezőtlenebb ökológiai feltételek között is megfelelő termőképesség;
- betegségekkel, mint pl. *Helminthosporiumos* levélcsíkossággal, lisztharmattal, rozsdával szembeni ellenállóképesség.

A söripari minőség alapvető követelményei:

- kis, 11,5% alatti fehérjetartalom;
- a 70% feletti osztályozottság (2,5 mm rostán);
- 9% alatti pelyvaarány;
- finom pelyva;
- erőteljes egyöntetű csírázás, kiváló csírázóképeség;
- sérüléstől mentes, egészséges, szalmasárga színű szem;
- 16% alatti nedvességtartalom;
- kiváló extrakttartalom;
- nagy ezerszem- és hektolitertömeg.

Talajigény. A sörárpa közép kötött, mélyrétegű, humuszban gazdag, jó vízgazdálkodású, főként cukorrépatalajokon termesztendő. Általában a cukorrépa utónövénye volt, mivel termőhelyi igényük több szempontból hasonló. Savanyú pH-jú talajra nem való, ne termesszük, mert alacsonyabb termésszint mellett a söripari minőség is gyengébb, vastagabb a héj, romlik a bél/héj arány (%), s kevesebb extraktum várható.

Termése szántóföldi termőhelyenként az alábbiak szerint alakulhat:

I. közép kötött mezősegi talajok	3,0-5,5 t/ha
II. közép kötött erdőtalajok	3,5-6,6 t/ha
III. kötött réti talajok	2,5-5,0 t/ha
VI. sekély termőrétegű talajok	2,0-3,9 t/ha

Éghajlatigény. Hosszúnappalos, napi 12 óránál hosszabb megvilágításban fejlődik a legjobban. A fény intenzitása és a megvilágítás hossza fajtától függően jelentős mértékben befolyásolhatja a termés elemek kialakulását, az egész fejlődés menetét sőt minőségét is. Hazai körülményeink között fényigénye mindenütt kielégíthető, befolyásolása szántóföldi körülmények között korai vetéssel lehetséges.

A tavaszi árpa hőigénye sajátos, a hőre érzékeny a termés és a söripari minőség tekintetében egyaránt. A tavaszi vetésű növények többségével ellentétben a keléstől a kalászhányásig, a meteorológiailag rögzített sokévi átlag alatti hőmérsékletet igényli, viszonylag nagy relatív páratartalom mellett. A meleg, száraz március, a hűvösebb, csapadékosabb április, május, június olyan év, amelyben nagy termést és jó söripari minőség várható. A 95-130 napos tenyészidőszak alatt 1300-1800 °C hőt igényel.

Vízigény. A tavaszi árpa vízigénye a többi tavaszi vetésű növényhez képest szerény. 1 kg szárazanyag előállításához csak 300 l vizet fogyaszt. A tenyészidőszak alatt (március-

június) 225-250 mm csapadék elegendő, jó eloszlással, különösen a szárbaszökkenés, virágzás kritikus fejlődési fázisokban.

A tavaszi árpa mérsékelt vízigénye, rövid tenyészideje gyökérzete a többi gabonaféléhez képest kevésbé tud mélyre hatolni, illetve kifejlődni, ezért a tenyészidőszak alatti egyenletes csapadékeloszlás a legkedvezőbb.

Környezetigény. Az alapvető környezeti tényezők a sörárpa számára az ország nem minden termőtaján állnak rendelkezésre. A termésszintet és a fajtakaraktert az agroökológiai tényezők erősen befolyásolják. A termőhely hatás és az évjáráthatás a talaj és a műtrágya hatásánál is erősebb. Az újabb termesztéstechnikai lehetőségek (vegyszer, műtrágya, nagyobb fajtaválaszték, stb.) tovább módosították a sörárpatermesztő körzetek helyét, a termesztésének lehetőségei a termőhely tekintetében kibővültek. Hazánkban hagyományosan két fontos sörárpatermő vidéke, egyben környezet igénye:

- Nyugat-Magyarország (Sopron vidéke és a Rába völgye kb. Pápaig).
- Észak-Magyarország (Hatvan, Gyöngyös, Füzesabony, Jászberény, Mezőnyárad, Miskolc, Szerencs) vidéke.

A tavaszi árpa termesztési módszere

Legjobb előveteménye a cukorrépa. Előveteményre igen érzékeny. Kiváló és egyben gyakori előveteménye a silókukorica és a burgonya, ami után szintén jó minőségű talajmunkát lehet végezni. Általában N-többlet és szermaradvány nincs, közös kórokozók és kártevők jelenlétével sem kell számolni. A len, a repce, a mák is a jó elővetemények közé sorolható.

Talaj-előkészítése. Alapozó talaj-előkészítése az elővetemények betakarításához igazodik. Gyakoribbak az őszi betakarítású elővetemények. A szár- és tarlómaradványokat aprítani kell, közben - ha szükséges - következik a talajfertőtlenítés, utána a 20-30 cm közötti őszi szántás 8-10 cm-ig elmunkálva. Megázott szántást, vagy lejtős területet ne munkáljunk el. Len, kender vagy egyéb, nyáron betakarított elővetemény után sekély tarlólánhátas, annak gyommentesítő ápolása, majd még októberben az őszi szántás a feladat, amit közel magágyminőségűre 8-10 cm mélységig munkáljunk el. Magágyat kora tavasszal kombinátorral vagy ásóboronával nyitunk. Ősszel el nem munkált szántást - ha indokolt - először simítózunk. (Az őszi szántásra 35-45 %-os szögben haladva a simítóval.)

Tápanyagigénye. A sörárpa 1 tonna terméssel és a hozzátartozó takarmányszalmával az alábbi tápanyagokat veszi fel a talajból.

nitrogén (N)	20 kg	mész (CaO)	8 kg
foszfor (P ₂ O ₅)	9 kg	magnézium (MgO)	2 kg
kálium (K ₂ O)	21 kg		

A nitrogén adag növelésével az árpa fehérjetartalma nő, aminek következtében maláta készítésére alkalmatlan, viszont abrak takarmánynak kiválóan megfelel. A foszfor és kálium hatóanyagú műtrágyát az őszi szántással forgatjuk alá a talajba. Cukorrépa elővetemény után a rendre rakott leveles répafej szétfűzése után szántás helyett a tárcsa is megfelel az alaptrágya bemunkálására, ami egyben helyettesíti az őszi szántást is. A nitrogént minden esetben a magágykészítéssel munkáljuk be a talajba. A tavaszi árpa nitrogénellátását attól kell függővé tenni, hogy söripari vagy takarmány céllal vetjük. A tápanyag igény alapján számított nitrogén adagja sörárpa esetén az alábbi korrekcióval módosulhat. N-min. módszerrel vizsgált talajon istállótrágyázott cukorrépa elővetemény után előfordulhat, hogy nem kell N-t adni, vagy csak mérsékelt adagot. A 2,5%-nál több humuszt tartalmazó talajon csak 40-50 kg/ha lehet a N adagja, amennyiben a talaj kultúrállapota jó és nem végzünk N-min vizsgálatot. Közepesnél gyengébb N ellátottság

esetén nincs szükség korrekcióra. A takarmány tavaszi vetésű árpának a számított N adag 20-25%-os növelése indokolt.

Vetés

A sörárpatermesztés alapvető tényezője a korai, a szakszerűen előkészített vetőágyba végzett és jó minőségű vetőmaggal való vetés. A vetésnél elkövetett hibákat a későbbiek során csak kismértékben lehet helyrehozni. A vetőmaggal szemben szigorú szabványi előírások érvényesek.

Hazai körülmények között a vetésre március, itt is a hónap első két dekádja tekinthető legmegfelelőbbnek. A vetés naptári időpontja országrészenként és talajtípusonként különböző. A *vetés mélységét* három tényező határozza meg: zavartalan vízfelvétel a talajból, megfelelő oxigén- és szén-dioxid-csere a talaj felső rétegében, 1-3 °C talajhőmérséklet a felső 2-3 cm-es szintben. Jó vetőágy esetén kötöttebb talajon 2-3 cm, lazább talajon és ha a magágykészítés kifogásolható, 3-5 cm-es vetésmélység a megfelelő. A vetőmag mennyiségét a környezeti tényezők befolyásolják. Optimális vetésidő és jó magágy esetén elegendő a 4-4,5 millió db csíra/ha elvetése, gyengébb, száraz vetőágy és az optimálistól eltérő vetésidő esetén viszont növelni kell 5-6 millió db/ha-ra a csírázó magszámot.

Ápolása.

6-8 leveles korban száraz talajon indokolt lehet a könnyű hengerezés. Gyomirtásra sörárpa esetén tilos hormonbázisú herbicidet használni. Posztemergensen 10-20 cm fejlettség idején, amikor a gyomok 2-4 levelesek, herbicidezzük. Leggyakoribb gyomok: apró szulák, repcsényretek, héla zab, orvosi székfű, ebszékfű, pipitérfajok, szulákkeserűfű, mezei acat, vadrepce.

Betegségei: porüszög, fekete porüszög és lisztharmat. Előfordul sárgarozsda, törperozsda és levélfoltosság is.

Kártevői közül a vetésfehérítők, a drótféreg és a gabonaszípolók a legveszélyesebbek. Csócsároló is károsíthatja.

Érés és betakarítás

A tavaszi árpa hazai körülmények között elsősorban sörárpa, jó minőséghez csak akkor kell betakarítani, ha teljesen beérett (14-16% víztartalom) és egy menetben takarítható be. Korai betakarításkor a szemtermés nem felel meg a söripari feltételeknek, a szemek nem teltek, csírázókéességük gyenge. Ha a betakarítással túlérésig (holtérés) várnak, megnövekszik a pergési veszteség és romlik a söripari minőség.

Az aratás ütemezésekor figyelembe kell venni a fajta érési idejét, a különböző vetésidejű táblák sorrendjét és a víztartalmat. 16% víztartalom felett tárolás előtt a termést szárítani kell, mert befülled. Törekedni kell az aratás minél előbbi befejezésére, és a toklászó helyes beállítására. Ha helytelen gépbeállítás miatt a szem megsérül, csírázókéessége romlik, malátakészítésre alkalmatlanná válik.

A repedezett sérült magvak vizet vesznek fel és megpenészesednek. A kombájntól behordott szemtermést azonnal előtisztítani kell, és ha a szem víztartalma a 16%-ot meghaladja 40 °C-nál kisebb hőmérsékleten szárítani kell. A szárítás és az előtisztítás után végleges tisztítás és osztályozás szükséges. Osztályozásra 2,2-2,5 mm-es osztályozólemezeket (résrostákat) használnak. Osztályozottság szempontjából a termett tavaszi árpának mintegy 70-80%-a felel meg a söripari szabványnak, de az évjárat és a termesztéstechnika ezt nagymértékben befolyásolja.

Tárolás. A szem nedvessége, a tárolási hőmérséklet és a környezet, illetve a garmada relatív páratartalma határozza meg a tárolhatóságot. Leggyakoribb tárolási mód a garmada. Csak kevés gazdaságban van szabályozható padozatlevegőztetési berendezés vagy acélsilós tároló.

Az optimális tárolás feltételei:

- az árpaszem víztartalma 13-14% (max. 15%),
- a termény hőmérséklete 10 °C (max. 15-18 °C),
- a tároló relatív páratartalma 65% (max. 75%),
- idegen anyag, szennyeződés 0,5% (max 1%).

A 16 %-nál nagyobb nedvességtartalmú árpát tárolni nem lehet.

Az intenzíven lélegző árpát átforgatással, levegőátfúvatással szellőztetik. Fontos a szellőztetés idejének helyes megválasztása.

Akkor kell szellőztetni, amikor:

- a külső hőmérséklet 5 °C-kal kisebb, mint a garmada hőmérséklete;
- a külső hőmérséklet és a gabona hőmérséklete megegyezik, de a szellőztető levegő relatív páratartalma 75%-nál kisebb;

3.2. *Rozs (Secale cereale L.)*

A rozs évszázadok óta főleg az európai kontinens északi részének növénye és még ma is fontos szerepet tölt be annak a régióknak a gabonatermesztésében.

Az utóbbi tíz évben a világ rozstermése évente 29,5 millió tonna. Európában termelik meg ennek 94 %-át, 2 %-ot Észak-Amerikában és a maradékot a többi kontinensen. Legnagyobb rozs termeszto'k: Oroszország, Lengyelország, Németország, Belorusszia és Ukrajna. A fő rozstermesztő övezet a Rajnától az Urál hegységig húzódik.

Magyarországon a XX. század első felében még jelentős volt a rozs. A 600-700 ezer ha-on termelt mintegy 700-720 ezer tonna rozs napjainkra 30-40 ezer ha-ra és 80-100 ezer tonnára csökkent. Ezen időszak alatt a termésátlagok – a világtendenciához hasonlóan – megduplázódtak és jelenleg 2,0-2,2 t/ha körüliek. Vetése a növénytermesztés intenzívebbé válásával folyamatosan visszaszorult a homoktalajokra. Kezdetben elsősorban a búza foglalta el a helyét, az utóbbi években pedig a triticales.

Évente a kb. 100 ezer tonna rozs a hazai gabonatermés 1,0 %-a. A hazai rozstermesztés részesedése az összes gabonából a harmadát sem éri el az EU átlagának (3,4 %). Rozsot hagyományosan takarmányozási és étkezési célra a viszonylag gyenge termőhelyi adottságú talajokon termesztik, mivel kiválóan alkalmazkodik a szélsőséges talaj és éghajlati viszonyokhoz. Hazánkban a homokhasznosításban a rozstermesztésnek jelentős a szerepe. Magyarországon a megtermelt rozs több, mint 80 % át az állatok takarmányozására (abrak) használják. A rozs kenyérgabonakénti felhasználása kb. 20 ezer tonna, ami 20,0 %-a a megtermelt rozsoknak.

A rozs felhasználása a táplálkozásban elsősorban kenyérgabona. Európában - főleg tőlünk északabbra - a rozskenyér, vagy búzaliszttel vegyesen sült rozsos kenyér fogyasztása általánosan elterjedt. A rozskenyérben 10-12 % fel nem szívódó, emészthetetlen szénhidrát található, ami a zsírsavak és cukrok felszívódását is gátolja. A rozskenyér B₁- és B₂-vitamintartalma nagyobb, mint a fehérkenyéré. A rozskenyér fehérjetartalma ugyan kisebb, de lizinben jóval gazdagabb, mint a búzakenyér.

Termése az alábbiak szerint alakul, szántóföldi termőhelyenként:

IV. laza és homoktalajokon 1,8-3,5 t/ha

VI. sekély termőrétegű talajokon 2,0-3,2 t/ha

Termőhelyigénye

Talajigény. A rozs hazánkban a gyengén humuszos homoktalajok, kovárványos barna erdőtalajok és a lejtős, erodált, sekély termőrétegű talajok növénye. Ezen talajok bármelyikén, amennyiben a tritikálé, búza, vagy árpa többet terem, rozsot nem vetnek kenyér vagy takarmány céljára.

Éghajlat igény. A rozs a búzánál hűvösebb és csapadékosabb éghajlatot kedvel. Klimatikus adottságaink a rozs számára kedvezőek.

Időjárás igénye. Fejlődésének kezdeti szakaszában az enyhe, csapadékos, hosszú ős és a hűvös, hosszú tavasz kedvezően hat a bokrosodására. Magtermés szempontjából kritikus időszak a virágzás idején előforduló késői májusi fagy az igen hűvös, csapadékos napokkal. A júniusi szárazság - ha az ezt megelőző időszak csapadékos volt, - a rozsban már számottevő veszteséget nem okoz.

Környezetigény. A rozs elterjedését Európában az alkalmazkodóképességének és igénytelenségének köszönheti. Az extenzív növénytermesztést folytató gyenge termőhelyi adottságú gazdaságok kalászos. A síkfekvésű tábláktól a dombos, hullámos, heterogén és erősen lejtős talajokig nemcsak vethető, hanem ősztől késő tavaszig kiváló termőrétegvédő növény is. Fazorok, fás ligetek és erdők árnyékoló hatását a legjobban elviselő kalászos. Kialakult körzetei: Nyírség, Duna-Tisza köze és belső Somogy homok talajain, valamint Zala, Vas, Győr és Veszprém megye sekély termőrétegű talajain.

A termesztés módszere

A homoktalaj kevés növénynek felel meg. A választás lehetősége is szűkös. Következhet ezért minden olyan növény után, amit szeptember 10-ig betakarítottak. A gabonafélék közül a rozs – árutermesztésre – önmaga után is termeszthető.

A rozs legjobb előveteménye a korán lekerülő nyári burgonya, a dohány, a magtermők: mint a csillagfűrt, a somkóró, vagy az olajretek, továbbá a második kaszálás után feltört lucerna. Ezek után jó minőségű magágy készíthető, ami a kifogástalan kelés és a jó termés előfeltétele.

Hibrid rozsnak – jobb talajokon – jó előveteményei még a zöldségfélék: paprika, paradicsom, uborka, dinnye, tök stb.

Pillangósok után – jobb homokra - ne vessük a megdőlés veszélye miatt.

Sekély termőrétegű talajokon valamennyi nyáron és nyárutón, szeptemberig betakarított növény után termesztik.

Talajelőkészítés

A rozs elengedhetetlen igénye a jól ülepedett magágy. A rozs egész vegetációjára kihat őszi fejlődése. Gyengén fejlett, ritka állománynál már eleve termés csökkenéssel lehet számolni.

Homok- és laza talajokon, nyáron betakarított elővetemény után a következő munkákat kell elvégezni:

- sekély tarlóhántás, hengerezve és felülete fogasolva
- gyomosodás után, de azok magkötése előtt ápoló tárcsázás, utána ismét zárva hengerrel
- magágykészítés szeptember elején kombinátorral vagy ásóboronával 7-10 cm mélyen.

Későn betakarított növény után - lehetőleg a tarlómaradványok aprításával és betárcsázásával- jó magágy készíthető. Nedves homokon 2-3 évenként indokolt 20-25 cm mély, jól forgató szántás.

Sekély termőrétegű, vagy lejtős, kötöttebb talajon, nyáron betakarított elővetemény után a tarlóhántásnak és a tarlóápolásnak az erózió elleni talajvédelmet is szolgálnia kell. A magágy legyen mindenkor 7-10 cm mély.

Tápanyagellátás

Egy tonna szem a hozzátartozó és betakarított szalmával az alábbi tápanyagokat veszi fel a talajból.

nitrogén (N) 25 kg
foszfor (P₂O₅) 12 kg
kálium (K₂O) 26 kg

mész (CaO) 8 kg
magnézium (MgO) 2 kg

Tápanyagellátása teljes egészében műtrágyákkal biztosítható. A talajvizsgálat alapján számított PK-t teljes egészében, a N-nek a:

- IV. sz. szántóföldi termőhelyen 30-40%-át, a
- VI. sz. szántóföldi termőhelyen 40-50%-át a vetés előtti magágykészítéssel kell a talajba keverni.

A fennmaradó N-t tél végén, kora tavasszal egy, vagy két alkalommal kell kiadni, utóbbit legkésőbb április elejéig.

További N-fejtrágyát csak kivételesen kaphat, különben az amúgy is gyenge szalmájának szilárdsága tovább csökken. Szárszilárdító használata esetén 100 kg/ha feletti N-adagot is meghálál.

Nagyobb (100-120 kg/ha) N-adagokat csak hibrid fajta esetén és szárszilárdítás egyidejű alkalmazásával kapjon.

Lucerna, egyéb pillangós takarmány, csillagfűrt, csicséri borsó, vagy homoki bab után - amennyiben gyommentes volt az elővetemény, vetése pedig optimális időben történt - ősszel a rozs ne kapjon nitrogént.

Savanyú homoktalajon javasolt 2-3 t/ha önporló dolomit kijuttatása is, ami a tápanyagok felvételét segíti és növeli a termést is.

Vetés

Homoktalajokon a korai – szeptember közepi – vetés az őszi bokrosodás miatt biztonságot jelent. A rozs fejlődése, állománysűrűsége, állóképessége és ezekből adódóan termésének mennyisége és minősége is jelentősen függ vetésidőjétől és az elvetett csíraszámától.

A túl korai vetés, az optimálisnál nagyobb csíraszám és a nitrogén túladagolás egyaránt növeli a szármagasságot és az állománysűrűséget, ami fokozza a megdőlés veszélyét.

A késői vetés (okt. 10. után) – az optimális vetésidőhöz képest – minden esetben terméskieséssel járhat (20-40 %), amelyet nitrogén műtrágyázással csak részben lehet ellensúlyozni. Homoktalajon a mélyebb, kötöttebb talajon a sekélyebb vetés előnyösebb. Túl mély vetés (8-10 cm) 40-60 %-os terméseszkökenést is okozhat.

Növényvédelem, növényápolás

Szárszilárdításra, növekedésszabályozók használatára – intenzív termesztés, vagy vetőmagtermesztés és magasabb N-adagok esetén – a termésbiztonság növelése érdekében szükség van. Intenzív termesztésnél szárszilárdítással a rozs termése meg is duplázható, ha a talaj tápanyagkészlete a jó ellátottsági szintet eléri.

Gyomnövényei. Nehezen tisztítható káros gyomok: gabonarozsok, vadzab, apró szulák, csormolyafajok, repcsényretek. A szabadelvirágzású közép- és magas szárú rozsfajták képesek elnyomni a gyomokat, így gyomirtásra nincs szükség. Vegyszeres gyomirtásra csak hibridrozsoknál van szükség.

Betegségei: Fuzárium, csíkos mozaik vírus, barnarozsda, kőüszög, porüszög, anyarozs.

Kártevői: Drótférgek, pajorok, gabonapoloskák, gabonalegyek.

Érés és betakarítás, minőség

Teljes érésben kell betakarítani. Az 1 m-nél jóval magasabb szalmahossz miatt a kombájnt át kell állítani. A rozsszalma 1,5-1,7-szerese a szemtermésnek. A rozs teljes-érésben azonnal csírázásra képes, mert nincs csírányugalmi állapota. Ezért indokolt a gyors betakarítás. Éretten megázott, vagy dőlt állapotban, a kalászból csíráznak a szemek és csökken minősége, rontja a rozsliszt, illetve a rozskenyér minőségét. A rozs szemnek - még az érés későbbi fázisában is - erőteljes az enzimaktivitása, a légzés intenzívebb, mint a búzában. Tárolás során külsőleg érettnak látszó, száraz szemtermés könnyen bemelegszik és befülled. Ezért kezdetben állandó forgatással gondoskodni kell szellőztetéséről.

Vetőmagtermesztés

A szabad elvirágzású fajtákat vetőmagnak jó kultúrállapotú, homogén talajon, 20%-kal kevesebb csíraszámmal célszerű vetni, mint a takarmány, vagy a malomipari célú rozsot. Előveteménye rozs és egyéb kalászos nem lehet. A szuperelit-előállítás szigetelőtávolsága legalább 500 m, az elité 300 m, az I. fokúé 250 m, a II. fokúé 200 m kell legyen. Elválasztósáv egyéb gabonától: 2 m. Veszélyes gyomok a galajfajok és a vadzab, nehezen tisztíthatók a repcsényretek, a csormolyafajok, a konkoly és az apró szulák. Az anyarozsot tartalmazó kalászosok száma szaporítási foktól függően mintaterenként 5, 7, 10, 20 db. Szántóföldi szemlére egy alkalommal, a rozs sárguló kalászu, de még zöldebb állapotában kerül sor.

Hibridrozs vetőmagot csak homogén közép-kötött talajban lehet szaporítani. Előveteménye sem rozs, sem egyéb kalászos nem lehet. *Hibrid rozs* és szülőkomponenseinek szaporításakor az izolációs követelmények a következők:

Elit fokú anyai szülőkomponens vetőmag-előállítás esetén a szigetelő távolság 1000 méter, Elit fokú apai szülőkomponens vetőmag-előállítás esetén a szigetelő távolság 600 méter, míg I. fokú (hibrid F₁) vetőmag-előállítás esetén 500 méter ugyanazon faj szülőkomponensétől, vagy más fajtától, vagy ugyanazon fajtától, mely fajtisztaságra erős heterogenitást mutat. A káros és nehezen tisztítható gyomok azonosak a szabad elvirágzásúnál leírtakkal. Szántóföldi szemle háromszor: a virágzás kezdete előtt, virágzáskor és érés idején.

A rozsot betakarítás után 1-2-szer forgatni kell, mert néhány hétig izzad. Szárítani max. 40 Celsius-fokon lehet, tárolni légszárazon max. 14,5% nedvességtartalommal lehet.

3.3. Kukorica (*Zea mays* L.)

A kukorica a búza és a rizs mellett az emberiség legfontosabb növénye. Amerikából származik, elsődleges géncentruma Peru, innen terjedt Közép-Amerika, Bolívia, Brazília és Argentína, majd később Mexikó és Észak-Amerika felé.

A kukoricát egyes földrészekben (pl. India, Latin-Amerika, Afrika) 90 %-ban közvetlen emberi táplálékként hasznosítják. A kukorica azonban a legtöbb országban az állatok takarmányozásában, elsősorban energiaszolgáltató. Magyarországon a szemes abrak szükségletnek 65-70 %-át fedezi, a kérődző állatok fontos tömegtakarmánya. Humán táplálkozásban a csemegekukorica és a pattogatott kukorica, valamint a kukoricakása jelentős. Ipari felhasználhatósága széles körű (keményítő- és szeszgyártás, invertcukor, kukoricaolaj stb. előállítás). A mellékterméke, a szár szintén takarmányozásra, fűtésre használható vagy a talajba dolgozva megfelelő és elegendő műtrágyával kiegészítve a tápanyag-visszapótlásban lehet szerepe.

A kukorica felhasználhatósága:

- Humán táplálkozás:
 - Csemegekukorica
 - Pattogatott kukorica
 - Kukoricakása
- Állatok takarmányozására:
 - Tömegtakarmány
 - Szilázs (Silage)
 - Csalamádé
- Ipari felhasználás:
 - Keményítő
 - Kukorica olaj

- Invertcukor
- Furfurol
- Szár:
 - Fűtés
 - Talajba dolgozva tápanyag

Magyarországon a kukorica vetésterülete 1,2 millió hektár körüli. Az 1900-as években Amerikából behoztuk a lófogú (dent típusú) kukoricát, amely az addig termesztett sima szemű (flint típusú) kukoricánál nagyobb termésre képes és gyorsabb a vízleadó képessége is. 1940-1950-es években megjelentek a fajtahibridek (két szabadelvirágzású fajta keresztezéséből származó F_1 nemzedék 10-15 %-kal adott nagyobb termést, majd 1953-ban Pap Endre előállította az Mv 5-ös beltenyésztett hibridet, amely 1965 után terjedt el. A beltenyésztett hibridek 20-30 %-kal képesek nagyobb termésre a szabadelvirágzású fajtákhoz hasonlítva.

Kukoricatermesztésünk fejlődése 1980-as évekig rendkívül dinamikus, 1970-től nőtt a kemikáliák felhasználása, nőtt a műszaki-, technikai háttér, korszerű biológiai alapok (hibridek) kerültek termesztésbe, nőtt a szakértelem, ennek következtében a kukoricatermesztés világ élvonalába kerültünk. Ebben az időben a genetikai haladás 1960-1980 között 151,5 kg/ha, (Amerikában a genetikai haladás ugyanebben az időben 124,0 kg/ha.) A hektáronkénti termésátlag vonatkozásában USA és Franciaország mögött a harmadikok voltunk. Az évenkénti termésingadozásunk csak 10-20 % volt, napjainkban pedig a 40-50 %-ot is meghaladja

Termése szántóföldi termőhelyenként az alábbiak szerint alakulhat (Antal 2000):

I. középkötött csernozjom	5,0-10,0 t/ha
II. középkötött erdőtalajok	4,0-9,0 t/ha
III. kötött réttalajok	3,5-8,0 t/ha
IV. laza és homok talajok	2,5-5,7 t/ha
V. szikesek	2,5-5,0 t/ha
VI. sekély termőrétegű talajok	2,5-6,0 t/ha

A biológiai alapok tekintetében a kukoricatermesztés kedvező helyzetben van, közel 270 szemes hibrid van köztermesztésre engedélyezve. A klimatikus tényezők szélsőséges alakulásához több jó alkalmazkodó képességű hibridre lenne szükség.

Botanikai sajátosságai, fajták és hibridek

A kukorica virágzati felépítése szerint egyivarú, egylaki növény, ahol ugyanazon a növényen mind a nőivarú (torzsavirágzat), mind a hímivarú szaporítást végző virágzat (címer) megtalálható. A torzsavirágzaton 500-1200 magkezdemény, a címerben 500 ezer – 25 millió pollenszem is képződhet és a termesztés körülményei szabják meg, hogy ebből hány nőivarú magkezdemény termékenyül meg és hoz betakarítható csőtermést, ill. a csövön szemtermést.

Genetikai szempontból a kukorica idegentermékenyülő, de képes a saját pollenjétől is megtermékenyülni. (Ezen a jelenségen alapul a beltenyésztés, a beltenyésztéssel előállítható törzselőállítás, majd az ebből nyerhető hibridizálás.)

A kukorica önmagával és közeli fajtáival könnyen kereszteződik. Alapkromoszómaszáma (x)=10, amely a legtöbb esetben megegyezik a haploid (n) kromoszómaszámával. Testi sejtjeihez ($2n$) a legtöbb fajtánál is a kromoszómaszám = 20. Csak kisszámú, és

gazdaságilag nem jelentős a tetraploid változatok száma, ahol a testi sejtekben a kromoszómaszám = 40.

Jelenleg a világ fejlett országaiban, ahol kukoricatermesztéssel intenzív körülmények között foglalkoznak, csaknem kizárólag hibrideket – ezen belül is főként beltenyésztéses úton előállított hibrideket termesztnek, amelyeket Shull és East már 1909-ben előállított az USA-ban.

A hibridek felfedezése előtt a világon mindenütt a szabad elvirágzásos fajtákat termesztették. Ezekkel szemben a fajtaheterózis majd később a beltenyésztéses heterózis (hibrid), sokkal nagyobb terméseket ad. (A beltenyésztéses heterózishatáson alapuló hibridek kedvező esetben 250 %-ot meghatározó termésfölényt is adhatnak a kiinduló szülői komponensekhez képest.

Vetőmagelőállítás és termesztés szempontjából megkülönböztetünk:

Szabadelvirágzásos fajtákat: Ekkor táblán belül az egyes tövek egymást (és véletlenszerűen saját csövéket is) szabadon megtermékenyítik, az így nyert termésből válogatják ki a következő terméshez a vetőmag-csöveket is.

Hibridek: A táblán belül a megporzás és megtermékenyítés az egyes tövek között véletlenszerű és kölcsönös, de a vetőmag előállítás irányított keresztezéssel történik.

A hibridek lehetnek:

Fajtahibridek és beltenyésztéses hibridek

Fajtahibridek: Két szabadelvirágzásos fajta keresztezéséből nyert utódnemzedék (F_1). Az F_1 nemzedéknél jelentkező heterózishatás a szülőfajtákkal szemben 25-30 %-os termésfölényt jelent(het), ez azonban a későbbi utódnemzedékeknél (F_2 , F_3 , stb.) eltűnik, visszaáll az eredeti fajtákra jellemző populáció.

Beltenyésztéses hibridek: Tövön belüli önbeporzással a heterozigóta populációt törzsekre bontják. (Beltenyésztik) A beltenyésztést 6-7 évig folytatva kiválogatják a legkedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező törzseket, ezekre próbakeresztezésekkel válogatják ki a legkedvezőbb kombinációkat, s ezek lesznek a beltenyésztéses hibridek.

Értelemszerűen mindig a két legjobb eredményt mutató beltenyésztett vonal kombinációja (egyszeresen keresztezett = single cross, SC) adja a legmagasabb heterózishatást. Ezekhez képest a több törzset felhasználó kétszeres keresztezés (Double cross = DC), valamint az 1 beltenyésztett vonalat egy egyszeresen keresztezett hibriddel kombinálva kapott 3 vonalas (Three way cross = TC) hibridek termőképességben már nem, de alkalmazkodóképességben – esetleg – jobbak lehetnek.

A különböző M-el jelzett (Modified) hibridek leginkább a vetőmagelőállítás gazdaságosságának javítása céljából jöttek létre, olyan módon, hogy az anyai komponens vetőmagtermésének növelése érdekében az igen közeli rokon anyai törzseket keresztezik, majd az így nyert rokonkeresztezést ($A \times A_1$) kombinálják az eredetileg megválasztott idegen törzsszel (B).

A Kukorica (Zea mays) fajt a szem jellegzetessége alapján a következő alfajokra oszthatjuk (Körnicke, 1873, Sturtweart, 1883 és mások szerint):

Sima keményszemű	<i>conv. vulgaris</i> (flint)
Sima puhaszemű	<i>conv. vulgaris</i> (flint) (az 1. és 2. valójában 1 alfaj)
Lófogú kukorica	<i>conv. dentiformis</i> (dent)
Csemege	<i>conv. saccharata</i> (sweet corn)
Pattogatni való	<i>conv. microsperma</i> (pop corn)
Lisztés kukorica	<i>conv. amylacea</i>
Viaszkukorica	<i>conv. ceratina</i>

A sima szemű kukoricák vízleadó képessége gyengébb, mint a lófogú kukoricáké. A sima keményszemű kukorica fehérjetartalma 1-2%-kal nagyobb a sima puhaszemű kukoricáénál. Legnagyobb termőképességűek a lófogú kukoricák. A viasz kukorica keményítőjét a rendestől eltérően nem az amiláz, hanem az amilopektin alkotja, ezért nagy a csirizesedő-képessége.

Beltenyésztett hibridek a keresztezett vonalak száma szerint:

1. Single cross, SC Kétvonalas

Előállítása: $A \times B$

1/a. Modified Single Cross, MSC Módosított kétvonalas

2. Three way cross, TC Háromvonalas

Előállítása: $(A \times B) \times C$

2/a. MTC (Modified)

3. Double cross, DC Négyvonalas

Előállítása: $(A \times B) \times (C \times D)$

4. Multi cross, MC Többvonalas

Magyarországon a fajtahibridek előállítását Fleischmann 1933-ban kezdte el. Termesztése ekkor nem terjedt el. A II. világháború után, 1948-ban a volt Országos Növénynevelési Intézetben több kombinációt (fajtahibridet) állított elő Berzsenyi-Janosits László, s ezek közül az Óvári-5-ös 1953-ban állami elismerésben részesült. A fajtahibridek 10-15%-kal nagyobb termést adtak, mint a szabad elvirágzású fajták. (I'só István, 1965)

Beltenyésztéses hibridek. A beltenyésztéses hibrid kukorica nemesítését Shull és East alapozta meg 1908-ban. Az USA-ban az 1918-ban vezették be D.F. Jones genetikus javaslatára – a vetőmag előállítás megkönnyítése végett – a négyvonalas hibridek használatát, azaz 2 SC hibrid keresztezését. Ezek a gyakorlatban 1933-tól terjedtek el, és 10 év múlva az USA-ban csaknem 100 %-ban ezeket (DC) használták. A négyvonalas hibrideknek köszönhetően 50 év alatt az átlagtermések folyamatosan növekedtek. Az első 25 éves periódusban évenként és hektáronként 70 kg-mal, a második 25 éves periódusban 150 kg-mal nőtt az éves átlag.

Hazánkban a beltenyésztéses hibridek nemesítését Mindszentpusztán Pap Endre 1935-ben kezdte meg, amit 1949-től Martonvásáron folytatott. Az első beltenyésztéses hibrid kukoricáját (Martonvásári 5-öst) 1953-ban Állami Elismerésben részesítették. (Ez volt Európában az első beltenyésztéses hibrid.)

A hazai beltenyésztéses hibridek, termésnövelő hatásáról többféle számítás ismeretes. Györfly (1977) tartamkísérletei szerint. Hazai viszonyok között a beltenyésztéses hibrid-hatás átlagosan 26%.

A beltenyésztéses hibrid kukoricák nagyobb arányú elterjedése csak akkor indult meg, amikor kialakították a hibridvetőmag-előállítás rendszerét és megépültek a hibrid vetőmag szárítására, tisztítására és kalibrálására szolgáló nagyméretű hibridvetőmag-üzemek. 1963-ban, az ország kukorica vetésterületének 90%-án már martonvásári nemesítésű beltenyésztéses hibrid kukoricát termesztettek (1964-ben már 100%!).

Napjainkban 100 %-ban beltenyésztett hibrideket vetnek, ezek 80 %-ban kétvonalas (SC), 13 %-ban háromvonalas (TC) és 2 %-ban négyvonalas (DC) hibridek. Az F_1 nemzedékben legnagyobb a heterózis hatás a kétvonalas hibrideknél, viszont a vetőmagelőállításnál a legkisebb termést adják, mert a vetőmagot a beltenyésztett vonalon, vagy törzsön kell előállítani. A vetőmag mennyiség növelésére vezették be a módosított két és háromvonalas hibrideket (MSC, MTC).

A kukoricák termesztetősége adott termőtájban jórészt attól is függ, hogy melyik érésidejű csoportba tartoznak. Az ország déli felében (az V. VI. hőegység zónában) nagyobb biztonsággal termesztethők a középkesői érési csoport hibridjei. Erdemes is ezért termesztetni, mert termőképességük nagy. Betakarításkori szemnedvesség-tartalmuk viszont magas, ami miatt –mai tüzelőanyagárákon számolva- gazdaságosságuk megkérdőjelezhető. Az ország középső részén (V. IV. hőegységzóna) a középérésű hibridek termesztése lehet jelentős. Az északi, illetve a nyugati területeken – ahol a kukorica termesztendő – az igen korai érésű hibridek játszhatnak vezető szerepet. A hibridek tenyésztése és termőképessége között pozitív összefüggés van.

A kukoricának kilenc nemzetközileg elfogadott érési csoportja van. Ezek az úgynevezett FAO-csoportok, amelyeket Jugenheimer (1958) javaslatára vezettek be. Az egyes csoportok 100-as léptékűek, amelyeken belül 1-1 standard fajtához (hibridhez) mérték az érésidőt. Összesen 9 érésidő-csoportot javasolt, ebből a legkorábbi a FAO 100-as, a legkésőbbi a FAO 900-as csoport. Magyarországon a FAO 100-500-as éréscsoportok termesztethetők, amelyek főleg a hőellátással hozhatók kapcsolatba.

A hibridek értékmérő tulajdonságai:

- Termőképesség, termésbiztonság,
- Alkalmazkodóképesség,
- Szárszilárdság (állóképesség),
- Sűrítettség,
- Vízleadóképesség
- Rezisztencia, vagy tolerancia,
- Minőség,
- Tápanyag- és öntözési reakció,
- Megfelelő érésidő,
- Kedvező Harvest-index.

Termőhely igénye

Talajigény. A kukorica nagy vízigénye, szárazságtűrése, nagy tápanyagigénye és végeredményében a kukorica nagy és biztonságosabb termése elsősorban a mélyrétegű, humuszban gazdag, közép kötött vályogtalajon elégíthető ki. A kukorica legnagyobb területaránya és egyben a legnagyobb, legbiztonságosabb termése a múltban is elsősorban a löszhátakon kialakult csernozjom, továbbá a réti csernozjom talajokon volt. A kukoricát világszerte is a jobb talajokon termesztik, mert ökológiai érzékenysége sokkal nagyobb mint a búzáé. A kukorica a gabonafélék közül a legigényesebb a talaj minőségére és kultúrállapotára. Bár eltérő talajtípuson termesztik, kiemelkedően jó eredményt csak a jó vízgazdálkodású, mély termőrétegű, könnyen felmelegedő csernozjom, réti csernozjom, barna erdő, csernozjom barna, réti talajokon képes adni. A kukorica a termőhely kémhatása iránt (5,8-8,0 pH) nem különösebben érzékeny, de legjobb számára a 6,6-7,5 pH-jú talaj.

Éghajlatigény. A kukorica a melegigényesebb szántóföldi növényeink közé tartozik. Származását tekintve rövidnappalos növény, de a rövid- és a hosszúnappalos feltételekhez az évszázadok során jól adaptálódott. A kukorica trópusi eredetű növény, ezért melegigényes és igényes a vízellátottságra is.

A napi hasznos hőösszeg HU (Heat Unit):
$$= \frac{T_{\max.} + T_{\min.}}{2} - 10^{\circ}\text{C}$$

Bár melegigényes növény, de a 30 °C-nál magasabb hőmérséklet mellett a disszimiláció nagyobb, mint az asszimilációs nyereség, ezért nem vesszük figyelembe a számításnál.

A címerhányástól a teljes érésig a legkedvezőbb átlaghőmérséklet a 24-26 °C.

A hibridek hőösszeg igénye tenyészidőben összesen 1100-1400 °C. Különböző hőegységzónák vannak Magyarországon, melyek befolyásolják a hibridek tenyészidő szerinti megválasztását. Az idő előrehaladtával a talajhőmérséklet szerepe a növény fejlődésében egyre kisebb jelentőségű. A hajtás növekedésének optimális hőmérséklete 25-35 °C között van. A levélnövekedés sebessége éjszaka a hőmérséklettel, nappal pedig a csapadék mennyiségével van szoros korrelációban. A címerhányástól a teljes érésig a legkedvezőbb hőmérséklet a 24-26 °C. Ha ennél magasabb úgy a teljes érésig eltelt napok száma nem változik, de ha ettől alacsonyabb, akkor az érés kitolódik.

Éghajlatunk hőmérsékleti viszonyai főként a kelés és a címerhányás közötti időszak hosszát befolyásolják, ami a kukorica érési idejét is behatárolja. Őszi időjárásunk az évek többségében száraz-meleg, ami kedvez a kukorica érésének, a szemek vízvesztésének.

Vízigénye. A kukorica vízigénye 450-550 mm. Napi vízfogyasztás 4,5-5,5 mm/ha (45-55 m³/ha). Statikai vízigénye: 67-79 % (a talaj pórustérfogatának arányában). Transzspirációs együttható: egységnyi szárazanyag előállításához felhasznált vízmennyiség (kukorica kb. 350 l/kg). A kukorica 150-200 cm mélységből is képes felvenni a vizet. A címerhányás időszaka alatti aszály 53 %-kal, a szemtelítődés alatti aszály 30 %-kal csökkenti a termést. Az elérhető maximális termést nem csak a tenyészidőben lehullott csapadék, hanem az őszi-téli félév csapadék mennyisége is befolyásolja. Előfordulhat, hogy nem a csapadékos évben kiemelkedőek a kukoricatermések, hanem az azt követő évben, amikor a hőmérséklet is kedvező. A talajok akár 500 mm vizet is tudnak tárolni (200 cm mélységig), melynek 50 %-a diszponibilis víz. A túl sok csapadék is káros lehet a kukorica szempontjából, mivel a pórustérfogat vízzel telítődése miatt a gyökerek oxigénellátása nem megfelelő.

Környezeti igény. A kukorica jó alkalmazkodó képességének köszönhetően az ország egész területén biztosítottak a számára megfelelő környezet igények, függetlenül attól, hogy intenzív, félintenzív vagy extenzív a termelés szintje.

A termesztés módszere

Előveteményei. Az előveteményekre gyakorlatilag közömbös, de mert igényes a talaj állapotára, a legjobb számára az őszi búza. Vetésváltás nélkül önmaga után éveken át termesztethető, de a talaj védelme és a termés csökkenése miatt a 3-5 évet ne haladja meg. A talaj kultúrállapotának romlása, a káros gyomok egyoldalú elszaporodása miatt más növényfajokkal való váltása a jó kukoricatalajokon is szükséges.

Előveteményeit a következők szerint csoportosítjuk:

- önmaga után, vetésváltás nélküli termesztésben. Megszakítása és váltása más növényrel a talaj elgyomosodásától, tápanyag-szolgáltató képességének csökkenésétől függ;
- bikultúrában a búzával; a váltásnak több megoldása is lehetséges; kukorica 2, vagy 3 évig, utána 2 évig kalászos, ezután ismét kukorica;
- egyéb egyéves növények (napraforgó, cirok, dohány stb.) után;
- másodvetésű növények (köles, pohánka, olajretek, fehérmustár stb.) után;
- lucernatörésbe, ha a lucernát a 3. vagy a 4. kaszálás után törjük fel;
- gyeptörésbe mind ősgyep, mind szántóföldön telepített időszakos gyep esetén;
- kukoricaszár legeltetése után, ha a szántás tél végére vagy kora tavaszra marad.
- A vetésváltásba, vetésforgóba jól beilleszthető növények közé tartozik.

Talajelőkészítés

Alapozó talaj-előkészítése a 25-30 cm mély őszi szántás. A nyáron betakarított elővetemények után sekély tarlóhántás, azt követően a hántott tarló gyommentesen tartása és az őszi szántás. Tömött altalaj esetén indokolt az altalajlazítás vagy a szántóeke fejéhez

szerelt késes csoroszlya vagy barázdafenék-lazító. Magágykészítés: az őszi szántást tavasszal simítózzuk. Március végi gyomosodás esetén sekélyen munkáljuk meg és zárjuk a talajt. Magágyat áprilisban, kombinátorral, 10-12 cm mélyen készítsünk. Ha csapadékszegény a tavasz, és kiszáradt a talajunk, vetés előtt 5-7 nappal készítsük a magágyat. Laza és homoktalajon a talaj-előkészítést hagyjuk április második felére.

Tápanyagellátása. A kukorica a szemterméssel, a hozzátartozó csutkával és a betakarított szárral a talajból az alábbi tápanyagokat veszi fel:

nitrogén (N)	28 kg/t	mész (CaO)	8 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	11 kg/t	magnézium (MgO)	3 kg/t
kálium (K ₂ O)	30 kg/t		

A foszfor és kálium tartalmú műtrágyák az őszi szántással kerüljenek a talajba. Kivétel ez alól a kukoricaszár legeltetése miatt tavaszra maradt szántás, a laza és könnyű homoktalajok közül a deflációnak kitett szántók, valamint erősen lejtős talajon a késő őszi maradt betakarítású kukoricaföld vízerózió védelme miatt tavaszra maradt talajelőkészítés. A nitrogén műtrágya számított teljes adagját minden esetben tavasszal kapja a magágyba. A műtrágya adag egy részét istállótrágyával helyettesítve, termésbiztonság javító.

Vetés: Vetésidejét a talajhőmérséklet alakulása befolyásolja. A kukorica a csírázásához Cold-teszt értékétől függően 8-12 °C-os talajhőmérsékletet igényel. Ha a Cold-teszt érték 90 % feletti, akkor már 8 °C-os talajhőmérsékletnél is vethetünk, míg ha alacsony ki kell várni a 10-12 °C-os talajhőmérsékletet. Az utóbbi időben (a globális felmelegedés következtében) már április első felében eléri a talajhőmérséklet a 10 °C-ot.

Az optimális vetésidő napjainkban április 10. – május 2. Ha a biológiai határokon belül 8-10 nappal korábban vetünk és erre a jó csírázáskori hidegtűréssel rendelkező hibridek alkalmasak, akkor előbbre tudjuk hozni az érés idejét és akár 5-10 %-kal csökkenthető a betakarításkori szemnedvesség tartalom. Természetesen a rövidebb tenyészidejű hibrideknek szélesebb az optimális vetésidő intervalluma, mint a hosszabb tenyészidejű hibrideknek.

A kukorica vetése szemenkénti vetést lehetővé tevő pneumatikus vetőgéppel történik 70-76,2 cm sor és 16-22 cm tötávolságra 50-65 000 tö/ha-os kívánt növényállomány esetén. A vetésmélység általában 5-6 cm.

Állománysűrűség: A kukoricatermesztés intenzívebbé válásával, az újabb hibridek köztermesztésbe vonásával jelentősen megváltozott a hibridek tenyészterület-igénye, illetve tőszám-sűrítetősége. A tőszám a termést nagymértékben meghatározó tényező, viszont a sűrítetőség nagymértékben függ a tápanyag- és vízellátottságtól. A hektáronkénti 10 ezer tövel való tőszám-növelés a termést 1,5-2,0 tonnával képes növelni vagy az optimum felett csökkenteni. Öntözött kukorica esetén a tőszám 15-20 %-kal is több lehet.

Ápolása. Mechanikai ápolást - sorközi kultivátorozást - csak kötött, esők által május végén, június elején tömődötté, cserepessé vált és gyomosodó talajon kíván.

Öntözése. Szárazság esetén termésnövelő az ún. átmentő öntözés. Alkalmazható a felületi, a mély barázdás és a tömlős áztató öntözés. A legtöbb vizet a kukorica a címerhányás időszakában igényli. Legfeljebb tejes érés kezdetéig kell öntözni. Utána az öntözés nyújtja a tenyészidőt.

Érés, betakarítás, tárolás: A takarmányozásra termesztett szemeskukorica betakarítása a biológiai érés bekövetkezése után kezdődhet. Biológiai érés a kukorica, amikor a szemtermésbe a tápanyagok beépülése befejeződik, amikor a kukoricaszem a termesztési körülményekhez képest eléri legjobb beltartalmi értékét.

A biológiai érést a szem csíra felőli végén képződött fekete réteg (Black layer) kialakulása jelzi. Ekkor a szem az időjárástól, az agrotechnikától, a genetikai-tulajdonságoktól függően általában 25-32 % nedvességtartalmú.

Korábban a betakarítás nem kezdődhet, mert a tápanyag beépülésének a folyamata nem ért véget, így a termés takarmányértéke nem kielégítő és a termésmennyisége is kisebb. Ezen túlmenően akadályozó tényező a szem nagy nedvességtartalma, illetve ebből adódóan az, hogy ilyen körülmények között nagy lesz a szárítási költség.

A kukorica tárolásának módjai:

- csöves tárolás
- száraz szemestárolás
- nedves szemestartósítás
- CCM (Corn Cob Mix = szem, csutka keverék) tartósítás
- LKS (Liesch Kolben Schrot = cső- és levélzúzalék) erjesztéses tartósítás.

Csőves tárolás a kisüzemi gazdálkodás idején volt alkalmazva. A kukoricát légjárta góréba rakták, ahol a termés légszárazzá, és tárolhatóvá száradt. Ez a módszer nagyüzemi mértékben nem alkalmazott.

Száraz szemes betakarítás és tárolás

A szemeskukorica 14-14,5 %-os nedvességtartalom mellett tárolható. Ezt a szárazsági állapotot természetes úton a szem még a rövid tenyészidejű hibridek termesztése esetén is ritkán éri el, azaz a kukorica betakarítása szinte minden esetben 14,5 %-nál nagyobb nedvességtartalomnál történik. A tárolás előtt, így mesterséges szárításra van szükség. A kukoricaszem szárítása nagyobb energiát és több időt igényel mint a búzáé. Jellemzője az is, hogy a szem külső rétege és a belső állomány nem azonos ütemben szárad. A külső réteg gyorsabban szárad, mint a szem belső része, következésképpen, ha 14,5 % nedvességtartalomra kívánjuk a termést szárítani, akkor a külső réteg túlszárad, amikorra a belső állomány éppen eléri a kívánatos száradási értéket. A kukoricaszem túlszáritott külső rétege repedezetté válik, amely a különböző penészgombák megtelepedését segíti elő. Kedvezőtlen, hogy a repedezett szemben az olaj könnyen avasodik, végül is a termés takarmányértéke romlik.

A kukorica nedves tárolása

A mesterséges szárítás nagy energia- és költségigénye miatt országszerte egyre több kukoricát tárolnak ilyen módon az üzemek. Ennek a tárolásnak feltétele és igénye:

- 30-35 % nedvességtartalmú szemtermés betakarítása, tárolóba szállítása,
- a kombájntól beszállított szemtermés 95-98 % tisztaságú legyen,
- a szemtermés tárolás előtti darálása (ha zúzva történik a tárolás)
- légmentes tárolótér építése, kialakítása.

A nedves tárolást a kukorica lehetővé teszi, mert a biológiai éréskor, ha 30-35 %-os a nedvességtartalom a szemtermés életfolyamatai nem állnak le. A légzés folytatódik, amelyhez a szükséges oxigént a kukorica a zárt tárolótérből felhasználja. Az oxigén helyét a légzés során felszabaduló CO₂ és a víz tölti ki, ami a légzést és az aerob folyamatokat leállítja. A tárolóban a termés felmelegedése is leáll, és erjedési folyamatok indulnak meg.

A kukorica minősége

A kukorica minőségét jól jellemzi, hogy keményítő tartalma 65 %, ami elsősorban energiahordozó. A nyersfehérje tartalma alacsony 7-9 %, ez az utóbbi évtizedekben a szabadelvírágzású fajtákhoz viszonyítva az intenzív termesztési körülmények hatására tovább csökkent, az aminosav összetétele sem kedvező, mivel fehérje tartalma főleg zeinből áll. A termés mennyiség és minőség negatív korrelációban van. A csíra olajtartalma 3-5 %, ami az étolajok csoportjába tartozik.

A kukorica beltartalma:

Nyersfehérje tartalom	6-8 (9) %
Keményítőtartalom	65,0 %
Cukor	1,4 %
Pentozánok	6,0 %
Olajtartalom	3-5 %
Nyersrost	2,0 %
Ásványi anyagok	1,2 %

A nyersfehérje tartalom függ a genetikai és ökológiai tényezőktől, és N műtrágyázással is kismértékben növelhető.

Aminosav összetétele kevésbé kedvező, pl.:

Lizin	2,8	mg %
Metionin	2,0	mg %
Triptofán	1,0	mg %
Glutaminsav	15,7	mg %

A zein tartalom a fehérje %-ában a 45-50 %-ot is eléri.

Az Opaque-2 kukorica nyersfehérje tartalma 13-14 %, de a szem puha, könnyen törik, termőképesége és szárszilárdsága gyenge, emiatt sehol sem termesztik, nemesítői értéke azonban említésre méltó. A nitrogén műtrágyázás a szem nyersfehérje tartalmát növeli, az optimálisnál nagyobb tőszám a fehérje és olajtartalmat csökkenti, a keményítőtartalmat növeli.

3.4. Rizs (*Oryza sativa* L.)

A közvetlen emberi táplálkozásra termelt gabonafélék között a búza után a rizsnek van a legnagyobb jelentősége. A rizs termésének 95%-a emberi táplálékul szolgál. A rizsfogyasztás a Föld szinte minden országában általánossá vált, alapvető élelemnek azonban csak Ázsiában és néhány afrikai, latin-amerikai országban tekinthető.

Magyarországon a táplálkozási szokások következtében a rizs nem tartozik az alapvető élelmiszerek közé. A korszerű, zsírszegény táplálkozásnak viszont egyik jelentős bázis anyagává vált napjainkban.

A rizs a búzánál nagyobb energiaértékű, több szénhidrátot és nikotinsavat is tartalmaz. Fehérjetartalma ugyan kisebb a búzáénál, de esszenciális aminosav-összetétele miatt biológiai értéke megközelíti a teljes értékű állati fehérjékét. Tápértékét növeli, hogy a keményítője a legkönnyebben emészthető, ezért kap nagy jelentőséget a diétás étrendekben. Vitaminokból az E- és B-vitamin tartalma számottevő.

A hazai rizstermesztés árasztásos rizstelepen történik. Új kialakuló módszere az esőztető öntözésű szántóföldi termesztés. A 2000-es évek elején vetésterülete pár ezer hektárra zsugorodott, annak ellenére, hogy a 70-es években elérte a 25000 hektárt is.

Termése az alábbiak szerint várható:

Rizs termőhelyek	szem, t/ha
R ₁ réti talajok	2,2-4,2
R ₂ szolonyeces réti talajok	2,0-4,0
R ₃ szikes talajok	1,8-3,5

A rizs (*Oryza sativa* L.) a pászitfűfélék családjába (Gramineae), az *Oryza* nemzetségbe tartozik. A nemzetség két legfontosabb faja az *Oryza sativa* és az *Oryza glaberrima*, az Ázsiában, Amerikában és Európában termelt fajták a sativához, az afrikaiak pedig a glaberrimához tartoznak. Mindkettő fajt az *Oryza perennis* Moench élő vadrizsből származtatják, ami Ázsiában és Afrikában őshonos. Az *Oryza sativa* a több ezer éves termesztés során három ökológiai alfajba különült el: *indica*, *japonica*, *javanica*. Az *indica* a tipikusan trópusi változat, és ebből különült el hosszú idő alatt a két utóbbi. A három alfaj morfológiai és genetikai sajátosságai alapján jól megkülönböztethető egymástól. A trópusokon az *indica*, egyéb földrajzi területeken a *japonica* alfaj az elterjedtebb. Mindegyiküknek van száraz és árasztott körülményekhez alkalmazkodott változata is. A Magyarországon termesztett rizsfajták az *Oryza sativa* vízborítást igénylő *japonica* változatához tartoznak.

Biológiai alapok: Az 1930-as években a legproduktívabb és a legjobb alkalmazkodóképességű fajta a Dunghan Sali, amire alapozódott a hazai rizstermesztés. Az 1954-55-ös terméskatasztrófát követően irányult a figyelem a hazai nemesítői munkára. A nemesítési munka Szarvason és Kopáncson indult el az 50-es évek második felétől. A termesztés intenzívvá tételét pedig Szarvason és Hortobágyon próbálták megvalósítani. Jelentősek voltak a termesztésben az Orosz fajták (Dubovszkij), majd az egyre jobban teljesítő hazaiak (Kákai 162, Szarvasi korai). A rizsfajták nemesítése nehéz feladatot ró a nemesítőkre, amire a viszonylag kicsi, ingadozó méretű vetésterület és a rizstermesztés nagy költségigénye ad magyarázatot. Ezen feltételek mellett is sikerült több kiváló hazai rizsfajtát előállítani az 1960-1980-as években, amelyek kiszorították a külföldi fajtákat. Néhány ezek közül: Kákai 203, Szarvasi 70, Szarvasi karcsú, Nucleoryza, Mutashali, Oryzella.

Termőhelye gyakorlatilag a Nagyalföld, ott ahol a vetéstől a betakarításig 2600-3000 °C hőösszeg jut a növénynek és a napfény 1200-1500 óra. Vízigénye a hagyományos árasztásos termesztéssel

jó vízzáró talajon	12.000 m ³ /ha
közepesen vízzáró talajon	15.000 m ³ /ha
kevésbé vízzáró talajon	18.000 m ³ /ha

A kiépített rizstelepre vezetett víznek biológiailag egészségesnek kell lenni, 500 mg/l-nél kevesebb sót tartalmazzon és ebben a Na-tartalom legyen kevesebb 35-40%-nál. Belvízlevezető csatornák vize alkalmatlan árasztásra. A tápcsatornák vize legyen folyamatosan mozgó, ne algásodjon, a lecsapoló csatornák pedig a rizsföldekről gyors, de eróziót nem okozó elvezetést biztosítsanak.

Szántóföldi termőhelyeit amiatt, hogy a rizstalajnak a termőréteg alatt vízzáró rétege kell legyen, ezért eltérő talajcsoportosítást alakítottunk ki. Ezeket R₁, R₂ és R₃ számokkal jelöljük. Egy-egy csoportba a rizstermesztés szempontjából több talajtípust, illetve altípust soroltunk.

R₁ termőhelybe a kötött réti talajok tartoznak. Az ide sorolt talajokat az agyag fizikai féleség jellemzi. Rizstermesztés szempontjából a legjobb termőképességű talajok.

Ide tartoznak:

- a réti talajok

- a humuszos öntéstalajok és az
- öntés réti talajok.

Ezeknél a termőréteg alatt a vízzáró rétegben vagy alatta a talajképző kőzetben kisebb-nagyobb mérvű só-, illetve nátrium felhalmozódás nem fordul elő.

R2 termőhelybe a szolonyeces réti talajok tartoznak. Az ide sorolt rizs talajokat a nagymértékű kötöttség mellett a humuszos rétegben jelentős mértékű Na-felhalmozódás (S-érték 5-15%-a) jellemez. Ide tartozik a szolonyeces réti talajok típusába tartozó szolonyeces altípus is.

R3 termőhelybe a szikes talajok tartoznak. Ezekre a talajokra az erős kötöttség mellett a nagymértékű só-, illetve Na felhalmozódás jellemző. Ezek a talaj tulajdonságok csökkentik a termőképességet és a tápanyag-feltáródást.

Az R (rizs) jelzésű termőhelyeken a rizs csak szántóföldi kultúrállapotú termőrétegben fejlődik és hoz termést. A rizstelepek a hasznos termőterülete kívánatosan 90%, a többit gátak, utak, csatornák, műtárgyak teszik ki. Nagygazdaságban a rizstelep legalább 200 ha-os legyen.

A termesztés módszere

Elővetemény

Váltónövények. A rizs önmaga után, váltás nélkül termesztethető:

- kötött réti talajon 4-5 évig
- szolonyeces réti talajon 4 évig
- szikes talajon 3 évig.

A talaj pusztulásának megakadályozása, termékenységének szinten tartása vagy fokozása szükségessé teszi, hogy vagy a rizstelep meghatározott tömbjén, vagy az egyes táblákon meghatározott rendszer szerint váltónövényeket termeljenek. A táblán 2-3 vagy esetleg több évig szüneteltetett rizstermesztés időszakában a következő növények termesztethetők, mint olyan növények, amelyek gyökerekkel átjárják a talajt, regenerálnak és javítják a feltalaj fizikai állapotát:

R₁ Kötött réti talajok	R₂ Szolonyeces réti talajok	R₃ Szikes talajok
őszi búza lucerna napraforgó vöröshere zab egynyári szálastakarmány	őszi búza lucerna napraforgó egynyári szálastakarmány	őszi búza lucerna egynyári szálastakarmány

Talajelőkészítés

Az őszi szántás a rizstermesztés egyik legfontosabb alapozó talajelőkészítése. A rizs tarlómaradványait a talajba kell forgatni és a barázdákat elmunkálatlanul hagyni, hogy a talaj minél nagyobb felületen érintkezzék a levegővel. A szántás mélysége szikesen mintegy 17-20 cm, réti talajon 20-25 cm. Az osztóbarázdák maradjanak nyitva, s ha kell, mélyítsék, hogy a víz levezetését megkönnyítve a tavaszi munka mielőbb megkezdhető legyen. E célból egy-egy kalitkában 4-6 osztóbarázdára van szükség.

Magágykészítés. Tavasszal tárcsával munkálják el a talajt, utána rácsos talajegyengetővel simítják el a felszínt, s forgóboronával készül a magágy. Kötött talajon a tavaszra maradt szántást a tárcsás elmunkálásnak és az aprító fogasolásoknak kell követnie, mert a rendszerint gyorsan száradó talajrögöket különben nem lehet magágy minőségűvé tovább aprítani.

Tápanyagigénye. Egy tonna hántolatlan rizs és rizsszalma a talajból az alábbi tápanyagot vesz fel:

nitrogén (N)	22 kg/t	mész (CaO)	6 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	10 kg/t	magnézium (MgO)	2 kg/t
kálium (K ₂ O)	20 kg/t		

A PK műtrágyákat az őszi szántás előtt kell kiszórni és a szántással a talajba forgatni. A N-adag 80-150 kg/ha között alakul és a tervezhető 2,0-4,5 t/ha terméstől függ. A N 80%-át a magágyba kell bedolgozni, 20%-át a vegyszeres gyomirtáskor a lecsapolt területre kell kiszórni. A fejtrágyaként kijuttatott nagyobb N-adag megnyújtja a tenyészidőt.

Vetés

A fajták megválasztásának fontos tényezője a biztonságos beéréshez a rövid tenyészidő, valamint a betegségekkel szembeni ellenállóság. A vetés lehet: felületre (felszíni), talajba vetés, vízbe vetés és palántázás. A tenyészidő kihasználására legelőnyösebb a palántázás. Külföldön elterjedt módszer a vízbe vetés. A talajba vetett rizs vegetációs ideje a leghosszabb. A rizspalántát öntözött, jó kultúrallapotú közép-kötött vagy lazább talajon kell nevelni és április végén palántázni, hektáronként 5,4-5,8 millió palántával. A vízbe vetéshez az előkészített talajt elárasztják és vízbe vetésre alkalmas géppel vetik.

Kelesztés, ápolás. Vetés után, még árasztás előtt a rizsgátakat gyomtalanítani kell.

Árasztások: A kelesztés 1-2 napos átfutó árasztással történik. Célja, hogy a talaj művelt rétege teljesen átitatódjék vízzel. Utána a felesleges víz lecsapolásra kerül. A kikelt rizs növényt fokozatosan kell elárasztani és a növény alsó 1/3-a mindenkor vízben legyen. A nyár folyamán 20-25 cm-es vízmagasságot kell tartani. A rizs öntözésének módja, az öntözések ideje, a frissítő öntözések száma, a vízcserék az 5. táblázatban találhatóak. A rizstermesztés sikere azon múlik, hogy a lecsapolások, az árasztások, a vízcserék, a vízpótlások ne tartsanak 48-72 óránál tovább.

A rizstelep karbantartása. A rizstelepek gátjainak, műtárgyainak, csatornáinak, útjainak műszaki állapota romlik, 4-8 év után felújításra szorulnak. Ezért 1 vagy több táblát is ki kell kapcsolni a rizstermesztésből, s közben a talajt is vízszintezni.

Gyomok. A kelesztés után kikelt hídőrfélék akkor irthatók sikeresen, ha a vizet lecsapolták és tocsogók foltokban sem maradnak. Káros gyomok a kakaslábűfajok, a palkafajok és helyenként a rizsfű, terméscsökkentő gyom a zsióka és a nád.

Betegségek. Rizskőüszög (V!)², helmintospóriumos betegség (V), baktériumos barnulás és a rizs járványos barnulása (bruzone). Az utóbbi az újabb fajtákon ritkán fordul elő.

7. táblázat: A rizs öntözésének módjai

Öntözési mód	Talaj	Öntözővíz m ³ /ha	Öntözési időszak, kb.
Első árasztás	I. erősen vízzáró	2 000	IV.20- V.10.
	II. közepesen vízzáró	2 500	
	III. kevésbé vízzáró	3 000	
Vegyszerezések utáni elárasztás 2 alkalom- mal	I. erősen vízzáró	1 200	V.10-20. és VI.1-10.
	II. közepesen vízzáró	1 500	
	III. kevésbé vízzáró	2 000	
Vízpótlás, vízcseré, frissítő öntözés	I. erősen vízzáró	8 800	V.11-VIII.31.
	II. közepesen vízzáró	11 000	
	III. kevésbé vízzáró	13 000	

² V: veszélyes károsító

Kártevők. A nyári pajzsosrák (V), a tapadó lencserák (V), a tollas árvaszúnyog (V) rendszerint a rizs kelésekor jelentkeznek, a rizsszúnyog (V) és a tasakosmoly a rizs levélzetének a víz felszínére kerülése után, a rizsaknázólégy pedig a végleges elárasztáskor kezd károsítani.

Érés, lecsapolás. A tenyészidő utolsó hónapjában a vizet nem pótolják. Amikor a rizs fő termőszárain a szemek a viaszérés kezdetén vannak, előbb fokozatosan, majd felgyorsítva kezdődik a lecsapolás, hogy 10-12 nappal az aratás előtt a víz levezetése befejeződjék.

Aratása. A teljesérés kezdetén kerüljön sor az állományszárításra, s ezt követően 5-8 napra féllánc talpas vagy lánc talpas kombájnokkal a betakarításra. A rizst 20 nap alatt be kell takarítani. A nyers termést előtisztítás után 35 °C-os hőmérsékleten 15% nedvességtartalomra kell szárítani, hogy hántolásig károsodásmentesen tárolható legyen.

A rizs minősége.

Az áru és vetőmag rizs minőségi követelményeit a következő jellemzők határozzák meg:

- *Pelyvás szem:* méret, foltosság, sérülés
- *Hántolt szem:* teltség, színesség, repedtség, töröttség
- *Csiszolt szem:* forma, áttetszősége, töröttsége

A fogyasztó szempontjából a tetszetős, hosszúkás, jól főzhető, nem ragadós valamint a főzés során többszöröskére duzzadó a kedvező minőség. A feldolgozóipar pedig a magasabb hántolási nyeredékű rizs fajtákat kedveli.

4. Gyökér- és gumós növények

3.1. Burgonya (*Solanum tuberosum* L.)

A burgonya fővetésű növény, amiből egy kisebb hányad korábbi ültetéssel a nyári fogyasztását teszi lehetővé, de korai primőr burgonyaként is termesztethető.

Szaporító anyagát is főnövényként ültetik, továbbá lehet nyári ültetéssel és tarlóburgonyaként is előállítani a vetőgumóját.

Termőhelyei. A laza és a közép-kötött talajok felelnek meg számára a legjobban, különösen, ha a talajok hő- és vízgazdálkodása is kiegyenlített, légjárható, valamint gyengén savanyúak vagy semleges körüli kémhatásúak. A talaj kultúrállapotára igényes. Burgonya számára a talaj tarackos gyomoktól legyen mentes.

A talajtípusok közül legjobbak a humuszos homoktalajok, a csernozjom jellegű homokok, a könnyebb barna erdő- és a lazább öntéstalajok.

Termeszthető gyengén humuszos homokon és kovárványos barna erdőtalajon is, ha ezeken a talajokon az intenzívebb szántóföldi használatnál a búza már kiváltotta a rozst. Megfelelnek termesztésének a közép-kötött mezőszéki és erdőtalajok is.

Alkalmatlanok mindazok a talajok, amelyek kötöttek, hidegek, tavasszal lassan melegszenek fel, összeállók és rögzösödésre hajlamosak, valamint erodáltak. Termesztésére nem felelnek meg a heterogén táblák. Ezeket figyelembe véve ne termeljünk burgonyát réti, kötött anyagtalajokon, lúgos közép-kötött, köves és szikes, továbbá a szélsőséges hő- és vízgazdálkodású futóhomok talajokon, a lejtős és a sekély termőrétegű talajok többségén.

A csapadékos, mérsékelt meleg vidékek növénye. Vízigényét a hazai csapadék csak részben fedezi, ezért termése is kisebb mint a Nyugat-európai országoknál. A hiányzó vizet öntözéssel pótolni lehet.

Hidegebb talajban kelése lassúbb. Gumóképződéskor a mérsékelt meleg növeli a gumók számát. Érése előtt meleget, de nem szárazságot kíván.

Éghajlatigényének Észak-Magyarország és a Dunántúl kedvez inkább.

Termése szántóföldi termőhelyenként a következő:

Szántóföldi termőhely	öntözetlen t/ha	öntözött t/ha
I. közép-kötött mezőszéki talaj	15-30	25-50
II. közép-kötött barna erdőtalaj	20-30	25-40
IV. laza és homok talaj	10-20	15-30

Előveteményei. Az előveteményre az igényesebb növények közé tartozik. Jó előveteményei elsősorban a kalászosok, a fehér mustár és az olajretek. Következhet még egynyári szálastakarmányok, rostlen, olajlen, repce után is, esetleg a borsó, a lóbab vagy a maghozó vörös here is lehet előveteménye. Ezek közül azonban a rostlen, az olajlen, a repce, a borsó és a maghozó vörös here után rendszerint búza következik.

Ne következzen kukorica, silókukorica, napraforgó után, a szár- és gyökérmaradványok, lucerna után a gyomosság miatt, továbbá cukorrépa, paradicsom, dohány, cirokfélék, nagy gyökértömeget visszahagyó magfűves, fűszer-, zöldség- vagy gyógynövény után se.

Önmaga után homokon vagy laza talajokon 3 évre, közép-kötött talajokon 4 évre ültethető. Ha ennél gyakrabban követi önmagát, gyorsabban leromlik, többszörösére nő a növényvédelmi munka, s romlik eltarthatósága.

Burgonya után őszi búza, esetleg tavaszi vetésű növény következhet, de cukorrépát, napraforgót, paradicsomot vagy csillagfürtöt ne vessünk.

Talaj-előkészítése. Alapozó talaj-előkészítés. A burgonya jó termését a nyári jó minőségű, lehetőleg nyirkos, nedves talajon végzett alapozó és érlelő talajmunkák alapozzák meg. A lezárt, sekély tarlólántást követően a kikelt, de a még nem virágzó gyomokat, az árvakelést, - amint a hántott tarló zöldellni kezd,- 15 cm mélyen forgassuk alá vagy keverjük be, és gyűrűs hengerrel annyira zárjuk a talajt, hogy kiszáradását minél jobban elhúzzuk. Ha ezt követően további gyomok kelnek ki, augusztus második felében, újabb sekély talajmunka következhet. A kizöldült tarló kedvezőtlen következménye, hogy az árvakelés és a gyom a talaj felső rétegét szárítja és a talajélet beindulását fékezi.

Szárazságban előfordulhat, hogy a tarlólántás a középkötött talajon nem zöldül ki. Ekkor is szükség van jól keverő, 15-20 cm mély talajmunkára, s ha szükséges, használjunk rögtörőt, és munkáljuk el a talajt. Ilyenkor az időközben lehulló csapadék is megindíthatja a talajban a tarló- és gyökérmaradványok kedvező lebontódását.

Az őszi szántásra, amit ne munkáljunk el, október közepéig kerüljön sor. Deflációnak kitett, laza talajokon ősszel ne szántunk. Az őszi szántás mélysége jó burgonyatalajon 20-22 cm legyen. Középkötött erdőtalajokon az őszi szántás 25-30 cm lehet. Tömöttebb, rendszeresen öntözött középkötött talajon használható középmélylazító, vagy az ekére szerelt barázdafenék lazító is.

Másodvetésű zöldtrágya esetén a tarlólántást a magágykészítéssel kapcsoljuk össze. A zöldtrágyanövényt szeptember második felében vagy október elején legalább 25 cm-re kell aláforgatni a talajba. Az alászántást tömörítő hengerezés kövesse. Homokon gyűrűs hengert vagy hengert és fogast használjunk.

Ha silókukorica vagy később lekerült elővetemény után vetési kényszer folytán kerül sor burgonya termesztésére, akkor tárcsával munkáljuk el a talajt, és az alapműtrágyák és istállótrágya kiszórása után legkésőbb október közepéig 25-30 cm mélyen szántunk.

Ültetőágy-készítés. Tavasszal a lazább talajokon ültetés előtt kombinátorral készítsünk 15-17 cm-es ültetőágyat. Középkötött talajon először simítózzunk, majd ásóboronával, vagy kombinátorral készítsük elő a talajt. Ősszel zöldtrágyázott talajt sekélyebben kell előkészíteni, ügyelve arra, hogy ezzel a munkával ne bolygassuk meg az alászántott növényi részeket.

A homokvédelem végett ősszel szántatlanul maradt talajt tavasszal ültetés előtt 15-18 cm-re forgassuk meg és hengerrel tömörítsük.

Tápanyagigénye. A burgonya 1 tonna gumótermése az alábbi tápanyagokat veszi fel a talajból:

nitrogén (N)	5 kg/t	mész (CaO)	3 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	2 kg/t	magnézium (MgO)	1 kg/t
kálium (K ₂ O)	9 kg/t		

Az istállótrágyát a tarlólántást követően a nyári alapozó talajmunkákkal július végén, augusztus elején keverjük be 15-20 cm-re a talajba, és ekkor adjuk ki a PK-alaptrágyát is. Az istállótrágya 30 t/ha legyen. Ezután laza talajon gyűrűs hengerrel, középkötött talajon rögtörővel zárjuk az aláforgatott istállótrágyát, ősszel pedig 30 cm-re végezzük el a jól aláforgató szántást. Istállótrágya helyett homokon szerves trágyáznak helyben kitermelt lápi földdel is. Azonban ez a megoldás gazdaságtalan.

Zöldtrágyának a másodvetésű olajretek, a fehér mustár, a facélia, a csillagfürt, a fehér somkóró, a perzsa here közül elsősorban a nematocid hatású olajretket, fehérmustárt vagy facéliát vessünk.

A savanyú homoktalajok zöldtrágyája a csillagfürt. Közvetlenül aratás után kell a talajt előkészíteni és vetni.

A fehér somkóró a meszes homok zöldtrágyája, de termesztési kockázata miatt újabban kiszorul a zöldtrágyák közül. A maghozó somkórónak viszont igen jó a gyökértrágya értéke.

A zöldtrágyanövény alászántása után - vizes talajt kivéve - azonnal hengerezzünk, s úgy tömörítsük talajunkat, hogy a zöldtrágyanövény szerves anyaga ne száradjon ki. Ez száraz őszi esetén igen gondos munkát kíván meg.

Műtrágyázás. A foszfor- és káliumműtrágyákat a nyári talajmunkával dolgozzuk be a talajba. Középkötött talajokon a N 1/3-át adjuk együtt a PK-alaptrágyával. Laza talajokon a N-t az ültetőágy alá szórjuk ki.

A burgonya minőségét a kálium-szulfát-műtrágya előnyösen befolyásolja. A termést növelő tápanyagok közé tartozik a magnézium is, amiből a tervezett terméstől függetlenül 0,8-1,5 kg adható termés tonnánként.

Lombtrágyaként virágzás előtt homokon hektáronként 5-8 kg N keverhető a növényvédő szerekhez.

Ültetése. Burgonya fajtáinkból a következő szempontok szerint lehet választani tenyésztő szerint. Ezeket az országban két csoportba soroltuk:

- igen korai és korai fajtákra
- középkorai és középérésű fajtákra.

Fogyasztásra, értékesítésre utántermesztett vetőgumóból kell ültetni.

A fajták csoportosítása:

Felhasználás szerint megkülönböztetünk:

- | | |
|----------|--|
| A. típus | Főzés után is egybe maradó a gumó. Burgonya saláta, hideg konyhai készítmények céljára. |
| B. típus | Kissé szétfővő, kissé lisztes, kissé összeálló húsú. Vegyes-hasznosítású étkezési burgonya, sültkrumpli (pommes-frites) céljára. |
| C. típus | Szétfővő, laza szerkezetű lisztes, porhanyós, száraz húsú. Püré-pehely, chips és tészták alapanyaga. |
| D. típus | Teljesen szétfővő, erősen lisztes, száraz. Keményítő, ipari püré-pehely gyártás céljára, vagy takarmánynak. |

Ültetéséhez speciális burgonyavető-gépet használnak.. A vetőgumót ültetés előtt csávázni kell. A primér (első) bakhátat az ültetéssel egyidőben készíti a gép, a második végleges (szekunder) bakhátat töltögető ekével a kelést megelőző 2-4 nappal kell kialakítani.

Kis kertekben kézzel a gumót 5-8 cm-re a talaj felszíne alatt - kapával vágott fészekbe - ültetjük. Kelést követően 2-3-szor töltögetni kell, ami egyben a gyomirtását is szolgálja.

Ápolása. Gyomirtás. Az áruburgonya minőséget, a terméshozamát befolyásoló gyomok a csillagpázsit, a moharfajok, a kakaslábfű, a disznóparéj és a libatopfajok. Jó kultúrallapotú talajok a jelenlegi herbicidekkel gyommentesen tarthatók. Tarackos gyomoktól a burgonyatábla legyen mentes.

Betegségek:

- gombás megbetegedések a burgonyavész (V!)², a burgonyarák (ZV!)³, a sugárgombás varasodás, a fertőző vagy poros varasodás, a fertőző hervadás (tracheomikózis), az alternáriás levélfoltosság (V), a gumó fuzáriumos szárazrothadása, rizoktóniás gumó- és szártő-megbetegedés (burgonya himlő)
- baktériumos betegségek a szártőrothadás vagy fekete tőrothadás és a baktériumos hervadás, baktériumos nedves rothadás (Erwinia) vetőgumóval terjedő betegség.
- vírus betegségek egészséges vetőgumón nem fordulnak elő.

Kártevők. A burgonyabogár (V!), a gumórontó fonálféreg és a levéltetvek. Talajlakó kártevői a cserebogárpajor (V!), a drótféreg (V!) és a lőtetű (V!).

Rendellenességek:

- gumó alakbeli rendellenességei az ikernövé, a fiasodás, a babásodás, az átnövé.
- Ezek szakszerű alapozó talaj-előkészítéssel rendszerint megelőzhetők.
- fiziológiai rendellenességek: a gumó zöldülése, amely fény hatására, édesedés, amely hideg hatására következik be, továbbá a vasfoltosság, amelyet a változó időjárás és talajhibák okoznak.

Öntözés. A vegetáció alatt a fővetésű burgonya nagy terméséhez átlagosan 450-550 mm vízre van szüksége.

Ha a kelést követően szárazság van, és a talaj nedvességtartalma is csökken, az öntözést meg kell kezdeni.

A burgonya a bimbózás kezdetétől a teljes gumókifejlődést megelőző 7-10 napig öntözhető. Laza talajokon 12-14 napos öntözési fordulóval 150-200 mm, középkött talajokon 14-18 napos öntözési fordulóval 120-160 mm vízzel öntözhető. Első ízben 30-40 mm-nek, a későbbiekben 30-50 mm-nek megfelelő 3-4 öntözés a legeredményesebb. Időjárástól függően (párás levegő, természetes csapadék) fokozottabb növényvédelemre van szükség.

Betakarítása. A fővetésű étkezési burgonya betakarításának idejét attól függően kell megválasztani, hogy az őszi-téli-tavaszi ellátásunk céljából tárolásra, vagy a nyár folyamán közvetlenül piacra, fogyasztásra kerül. A tárolásra termesztett burgonya eltarthatóságát annak egészségi állapota, érettsége és épsége határozza meg.

A gumó érése biológiailag a vegetáció 60-70. napjától kezdődik és a gumót borító héj száradásával, az ún. parásodással fejeződik be. Ezt követően is van utóérés, amit a nyugalmi idő követ.

A gumók teljes beérését a szántóföldön meghatározhatjuk a súlyállandóság kialakulásával is, ami azt jelenti, hogy a burgonyafészkekben a gumók tömege nem nő.

Az érést az egészséges burgonya növény lombozatának elszáradása, fonnyadása is jelzi.

Lombtalanítás vagy állományszárítás a vegetációnak mesterséges megszakítása. Amint a burgonya a fajtára jellemző méretű gumókat kifejlesztette, de lombozata még zöld, a gumók p²arásodása rendszerint nem indul meg.

A lombtalanítást követően 1-2 hétre a gumók érése a talajban befejeződik és előkészíthető a betakarítás.

A szárzúzás a lombok elszáradása után következik. Ezzel az egymenetes gépi betakarítás könnyíthető meg.

A betakarítás lehet egy vagy két menetes.

² V!: fokozottan veszélyes károsító

³ ZV!: zárlati károsító

Az egy menetes betakarítás szedő-rakodó, vagy szedő-válogató-rakodó rendszerű gépekkel végezhető. Az egy menetes betakarítás munkaerő takarékos és gyors. Hátránya, hogy a gumók többszöri ütődésnek vannak kitéve, ami káros sérülést okozhat.

A két menetes betakarítás kíméletesebb és a sérülés, ütődés mértéke is kevesebb. Az első menetben a gép csak kiemeli a bakhátból a gumókat a talaj felszínére, a második menet a gumók kézi felszedéséből és a szállítókocsra történő felrakásából áll. A két menetes betakarításhoz nagyobb a kézi munkaerőigény. Előnye, hogy a felszedés közben előválogatásra van lehetőség, kevesebb talaj kerül a behordó-szállító járműre és ütődésektől mentesebb az eljárás.

A burgonya tárolása. A biztonságos és veszteségmentes tárolásra alkalmas az a termés, aminek felszedése, válogatása, betárolása során a gumók 30-30 cm-nél kisebb szabadesésnek, ütődéseknek vannak kitéve. Az erőteljesebb ütődésnek a nyomát a gumófelület elszíneződése jelzi.

Tárolóba csak átválogatott, tiszta, száraz és egészséges gumó kerüljön.

A felszedés után a gumó felületi nedvességét szellőztetéssel, vagy ventilációval 15-20 °C halomhőmérsékleten csökkentjük.

Utóparásítás - sebgyógyítás elősegítése 12-15 °C körüli hőmérsékleten 10-14 napon át.

Folyamatos lehűtés naponta 0,5-1 °C hőmérséklet csökkentésével 1-5 °C tárolási hőmérsékletre.

Tartós tárolása 90-95% légnedvesség és 3-4 °C hőmérsékleten biztonságos.

Korai burgonya

Termőhelyei. Március közepére felmelegedő, jó hőtartó, minél jobb vízháztartású talaj felel meg számára. A könnyen művelhető mezőszégi talajokon, humuszos öntéstalajokon, humuszos homokokon ad biztos és jó minőségű, május második felében már szedhető termést. A talaj kötöttsége 27 és 40 K_A között legyen. Legkedvezőbb a Tisza-Marosszög vidékének, Dél-Baranya, Pest megye Alsónémedi-Dabas térségének szántóföldi termőhelyei. Termése szántóföldi termőhelytől függetlenül az időjárástól függően a felszedés idejében kifejlődött 2,5-4,0 cm, vagy ennél nagyobb gumóméretű termés, ami elérheti a 6,0-13,0 t/ha közötti hozamot.

Előveteményei. A kalászosok, továbbá a paradicsom és a hagyma kivételével a szántóföldi zöldségek a legjobb előveteményei, ha azok visszamaradó tarló- és gyökérmaradványai nem fásodóak.

Sok tarlómaradványt, fásodó szárat visszahagyó növények, továbbá pillangósok, cukorrépa és dohány után ne ültessük.

Talaj-előkészítése. Kalászos után a tarló sekély hántása, ápolása és mechanikai módszerekkel való gyommentesen tartása után októberben jó minőségű őszi, 30 cm mély szántás tekinthető a legjobb alapozó talajmunkának. Ha a termőréteg ennél sekélyebb, akkor altalajlazításra van szükség. Őszi betakarítású növény után feltétlenül jó minőségű legyen az őszi szántás.

Tavasszal kombinátorral készítsük el az ültetőágyat.

Tápanyagellátása. A korai burgonya terméséhez a növény függetlenül a termés tömegétől 20 t/ha étkezési burgonya által felvett tápanyagot kell kapja, figyelmen kívül hagyva a talaj ellátottsági szintjét.

Ápolása. A vegyszeres gyomirtáson kívül burgonyabogár ellen rövid várakozási idejű inszekticiddel kell védekezni.

Öntözésének leghatásosabb módszere a csepegtető öntözéssel folyamatosan adagolt, 80-100 mm-nek megfelelő víz. Esőztető öntözéssel áprilisban és májusban 3 alkalommal 40-40 mm-t kapjon.

Betakarítása. Az időjárástól függően májusban, amikor a fészekben a gumók meghaladták a 2,5 cm-t, megkezdhető a felszedés. A burgonya mosva, 24-36 órán belül kerüljön értékesítésre, fénytől és száradástól védett rekeszekben.

3.2. Cukorrépa (*Beta vulgaris* L.)

Termőhelyei. A középkötött, mély termőrétegű, 6,9-7,2 pH-értékű és jó kultúrállapotú talajokon hozza a legnagyobb termést, főleg ott, ahol a talaj jó vízbefogadó, az altalaj pedig jó kapilláris vízemelő képességű. A cukorrépatáblának mind a termőrétege, mind az altalaja legyen minél homogénebb, sík fekvésű. Ilyen talajok a mezőszégi és erdőtalajok között találhatók leggyakrabban. Termeszthető jobb szerkezetű réti és középkötött öntéstalajokon is. Alkalmatlan talajok az igen kötött réti talajok, a szikesek, az erodált, heterogén, sekély termőrétegű vagy laza erdőtalajok, a gyengén humuszos és futóhomok, a láp-, valamint a köves talajok. Nem vethető cukorrépa évelő tarackos gyomokkal fertőzött táblákba, továbbá olyan enyhén hullámos vagy kissé lejtős táblába sem, ahol fennáll a gyomirtó szerek összemosódásának a veszélye. Termesztésére Magyarország éghajlata megfelel. Jó terméséhez a vegetáció alatt 500-550 mm-nek megfelelő csapadéokra és a kapillárisokon keresztül felvett talajvízre van szükség. Ha ezt az időjárás nem biztosítja és a talajból felvehető víz is kevés, termése jelentősen csökken. A hiányzó víz öntözéssel pótolható.

Termése azaz a répatest tömege az alábbiak szerint alakul:

Szántóföldi termőhely	Hasznos répatest t/ha
I. középkötött mezőszégi talajok	30-70
II. középkötött erdőtalajok	25-65
III. kötött réti talajok	25-60

Előveteményei. Jó előveteményei a kalászosok, az olajlen, a rostlen és a szeptember elején betakarított silókukorica. Szermaradványra érzékeny, így több évre visszamenően is figyelembe kell venni a használt vegyszereket.

Rossz előveteményei a szemes kukoricák, a burgonya, a napraforgó, a pillangósok és a hüvelyesek. Nem lehet előveteménye egyetlen szántóföldi zöldség-, fűszer- vagy gyógynövény sem. Magfüvesek és gyeptörések után sem következhet. Önmaga után 4 éven belül ne vessük.

Talaj-előkészítése. Az alapozó talaj-előkészítések az előveteménytől függően eltérőek. Nyáron betakarított elővetemény után: sekély tarlóhántás lezárva, tarlóápolás lezárva, október közepéig őszi mélyszántás. A tarlóápolás előtt az alapműtrágyát szórjuk ki, és tarlóápolással legalább 10-15 cm mélyen munkáljuk be a talajba. Az istállótrágyát tarlóápolás vagy az őszi szántás előtt juttathatjuk ki.

Silókukorica után kedvezőbb, ha az alapműtrágyákat és az istállótrágyát az őszi mélyszántás előtt tárcsával bekeverjük a talajba. Az őszi szántás legalább 30 cm legyen. Kötöttebb talajokon és tömöttebb altalaj esetén a mintegy 40 cm középmély lazítást is be kell iktatni az alapozó talajmunkák közé. Először kerüljön sor a lazításra, majd ez után következzen az őszi szántás. Jó megoldás a középmélyen lazító késes csoroszlyával

felszerelt ekével végzett őszi szántás. Az őszi szántást a legtöbb esetben kívánatos elmunkálni. Száraz, rögzös, kötöttebb talajon rögtörözzünk.

Magágykészítés. Simítózással kezdjük tavasszal, és március második felében egy, legfeljebb két menetben kombinátorral készítsük el a magágyat. A kombinátor dolgozza be a magágyba a talajfertőtlenítőt, a N-műtrágyát és a gyomirtó vegyszert.

A magágy 5 cm-ig lehet lazább, alatta tömörített, de nem tömött. A művelt réteg szerkezetessége biztosítja - szárazabb tavasz esetén is - a keléshez az altalajból a nedvességet.

Tápanyagellátása

A répatest a hozzátartozó, leveles répafejjel együtt a következő tápanyagokat veszi fel:

nitrogén (N)	3,5 kg/t	mész (CaO)	4,5 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	1,5 kg/t	magnézium (MgO)	1,5 kg/t
kálium (K ₂ O)	5,5 kg/t		

Időarányos fejlődéséhez és a répatestből kinyerhető legnagyobb cukorszázalékhoz a trágyázás legjobb módja az istálló- és műtrágyával kombinált tápanyagellátás. Jó kultúrállapotú cukorrépa talajokon viszont lehetséges csak műtrágyával fedezni tápanyagszükségletét.

Istállótrágya használata esetén a következő módon járhatunk el: az istállótrágyát az augusztusi alapozó keverőszántással forgatjuk alá 12-15 cm mélyen a talajba és gondosan zárjuk hengerrel a talaj felületét. Az őszi szántással ez esetben a talajjal jobban elkeveredett istállótrágyázott 25-30 cm-es termőréteget hozunk létre; vagy az istállótrágyát közvetlenül az őszi alapművelés előtt szórjuk ki és forgatjuk alá.

Az istállótrágya adagja 30 tonna legyen ha-onként és az első évre jutó hatóanyagát vesszük figyelembe, amihez kiegészítésül a PK műtrágyából annyit adunk, amennyi a tervezett terméshez fedezi a tápanyag igényét a répának.

Műtrágyázással (istállótrágya nélkül) a PK alaptrágyát adjuk az őszi szántással, a nitrogént pedig tavasszal. A talajvizsgálat alapján megállapított nitrogénnek a tervezett cukorrépa hozamra számított adagját tavasszal a magágykészítéssel dolgozzuk be a talajba.

A 40 t/ha-os gyökértermés N igénye 120 kg. A 40 t/ha-t meghaladó termésre N-igényt ne számoljunk. Jó kultúrállapotú talajon a kedvező körülmények a talaj NO₃ feltáródását is elősegítik oly mértékben, hogy az a rekord termés tápanyagigényének is megfelel.

50 tonna/ha-os gyökértermés N igénye 150 kg és annyszor 15 kg nitrogént veszünk el, vagy adunk hozzá ahányszor 5 t/ha-val kevesebb vagy több a várható termés 50 t/ha-nál.

A talaj 0-60 cm-ig tavasszal megvizsgált NO₃-N mennyiségét hektárra átszámítva és a hektáronkénti (tervezett) tőszámmal osztva megkapjuk az egy répara jutó NO₃-N-t. Öntözés nélküli 1 db 500 g-os répara a szükséges N 1,25 g, öntözéssel 1,0 g. A nitrátvizsgálat N adatát kivonjuk a szükséges nitrogén értékből, a különbséget szorozzuk a tőszámmal, és megkapjuk a szükséges N adagot egy hektárra.

A nitrogén adagjának a lehető legpontosabb megállapítása azért fontos, mert a túladagolás csökkenti ill. rontja a digestió értéket és cukorkinyerhetőséget a kisebb N adag pedig terméscsökkentő.

Mésztrágyázás. Talajvizsgálattól függően a répa mészigényét biztosítani kell, ami többoldalú haszonnal is jár:

- optimális a répa cukortartalma és jó az ipari feldolgozása
- a répa alá adott mész (pl. 2-4 t/ha örölt mészkepor, vagy egyéb mésztrágya) a répát követően 3-5 évre az után következő növények mészigényét is fedezi.
- javul a termőréteg pH-ja, jobb lesz a tápanyag szolgáltató és tápanyag közvetítő képessége talajunknak.

Vetése. Jó cukorrépatalajba korábban, kötöttebb talajba későbbben vessünk. Takarólemezes és sorhengerrel ellátott csoroszlyás vetőgéppel legcélszerűbb vetni. A szárazabb vetést még ilyen vetőgép használata esetén is külön hengerezzük. A vetést 5-10 napon belül fejezzük be. A vetéshez a vetőmagot a cukorgyár U-egységben adja (egy U = 100.000 mag). Helyre vetéskor 85 % feletti csíráképessegű vetőmagot használva 70% kelési eredményt érhetünk el jó talajon, de a beállottság rosszabb is lehet. Az öntözetlen 80 000-90 000 növény/ha vagy az öntözött 90 000-100 000 növény/ha beállottságot általában 1,3-1,4 U-egység/ha kivetésével lehet a jelenlegi vetőmagvainkkal elérni. A cukorrépa fajta lehet monogerm vagy egyéb. Fajták előállítására szerint lehet: anizoploid, diploid és triploid. Cukortartalom szerint E, N, Z, ZZ típusúak. A jelölések a cukortartalomra utaló fajtabesorolásra utalnak:

- E: bőtermő, de relatíve alacsony cukortartalmú
- N: normál
- Z: cukorban gazdag
- ZZ: cukorban extrém gazdag

Cerkospórára és rizomániára fogékony és toleráns, esetleg rezisztens vagy dupla toleráns. Kikészítés szerint van: normál gomoly, koptatott és inkrusztált, valamint koptatott és drázsírozott a mag.

A **vetés** megoldásait a 8. táblázat tartalmazza. Az öntözetlen 80.000-100.000 közti növény hektáronként, öntözés esetén 100.000-120.000 eléréséhez **sűrű** 3,8-4,5 U egységgel a vetés akkor célszerű ha a tőszám beállítására van munkaerő. A **fellazított** vetésnél 1,8-2,6 U egységgel a magvak 8-10 vagy 10-12 cm távolságra kerülnek, aminek tőszámbeállítása rendszerint gyorsabb és könnyebb. A **helyre vetés** 1,4-1,6 U egységgel akkor célszerű, ha jó és nyirkos a magágy valamint jó a talaj kultúrállapota.

8. táblázat: A cukorrépa vetési útmutatója

Megnevezés	Értékszámok	Megjegyzés
Vetésidő	III.15-IV.10.	talajhőmérséklet 5 cm-es rétegben 7-8 °C
Sortávolság	45 cm	
Vetési mélység	2-4 cm	
Csíraszám	1,8-2,2 UE	kelési és vegetáció alatt veszteségre számolva
Tőszám		
öntözetlen	80 000-100 000 db/ha	
öntözött	110 000-120 000 db/ha	
Vetőmagátmérők	3,5-4,5 mm 4,5-5,5 mm 5,0-6,0 mm	kikészítéstől függően

Ápolása. A cukorrépa átlagos évben a vetést követően 7-9 napra sorol, és 16-22 napra 4 leveles. A hiányos kelést pótolni kell, de előfordul 25 % feletti tőhiány esetén, hogy újra kell vetni. Mechanikai ápolási feladat a tőszámbeállításon kívül a sorközművelés.

Sorközművelés. Május elején és végén, amikor a sorokat még nem borítja be a réपालevél és a talaj - főleg esők hatására - tömöttebb, továbbá a gyomirtó vegyszerek hatása nem kielégítő, sorközművelő kultivátorozással javítható és gyorsítható a répa fejlődése és egyben a gyom is irtható.

Gyomirtás. A répa fejlődését, hozamát károsan befolyásoló gyomok, a disznóparéjfajok, a libatopfajok, a moharfajok, a kakaslábfű, a héla zab, továbbá a mezei acat, a parlagfű és a

tarackbúza. Ellenük többszöri gyomirtó vegyszerezés szükséges. Gyomirtó vegyszerezés gyakran a levélborulást követő 2-3 hétig fejti csak ki hatását, ezért a levélzet záródása előtt szükséges lehet gyökéren keresztül ható herbicidkombinációt is használni. A sorokban található - a répa átadásakor nagyobb levonást okozó - gyomokat sorközkapálással érdemes irtani.

Betegségek. gyökérfekély (V!), baktériumos gyökérrothadás, vöröstrothadás, lisztharmat (V), répavarasodás, gyökérgolyva, szív- és szárazrothadás (V), répaperonoszpróa (V), cercospóra vagy levélfoltosság (V!), réparozsda, baktériumos levélrothadás, vírusos sárgaság, rizómánia gyökérszakálódás és mozaikbetegség.

Kártevők: répabolha (V), répabarkók (V!), répa-levéltetű (V!), mocsospajor (V!) cserebogár (V!), drótféreg (V!), répafonálféreg, répa-aknázómoly.

Öntözés. A cukorrépát, 8ha a növényszám eléri a 110 000 120 000 db-ot), a következők szerint öntözzük:

- első öntözés 40 mm-rel 4-6 leveles állapotban;
- második öntözés 60 mm-rel június közepén;
- harmadik öntözés 60-80 mm-rel júliusban;
- negyedik öntözés 60-70 mm-rel augusztus közepéig.

A víz adagját és az öntözés időpontját a talaj vízkészlete és ne a szárazságot jelző fiziológiás levélsárgulás határozza meg.

Betakarítása. A cukorrépa szeptember közepére-végére eléri a technikai érettséget, ezt követően a betakarítás üteme az átvételtől függ. Legnagyobb cukorhozamra október végén számíthatunk. Az átvételkor minőséget a cukorgyár a termelővel szerződésben rögzíti. Ez a következő fogalmakra térhet ki:

- A répanövény négy részből áll: répafej, répanyak, gyökértest és gyökérfarok.
- Betakarításkor a répatestet közvetlenül a legalsó alvó rügykoszorú felett alatt kell elvágni. Hiányosan fejelt az a répatest, amelyen a legalsó alvó rügykoszorú felett zöld levélnyélmaradványok találhatók.
- Répafaroknak számít a gyökértestből az 1 cm-es keresztmetszetnél vékonyabb karógyökérrész.
- Hibás cukorrépának számít átvételkor a fonnyadt 5 db-% felett; a penészes 1 db-% felett; a súlyosan sérült 15 db-%-ig; a magasan, hiányosan fejelt 15 db-%-ig. Rothadt, fagyott és felengedett répatest a szabvány szerint nem megengedett.
- Szennyeződési értékek: szerves szennyeződés gyom és minden nem répából származó növényi maradvány 0,2 tömeg %; répatörmelék, 100 g-nál kisebb tömegű répa 1,3 %; répán maradt fejrész, levéllyél stb. 5 tömeg%; kő és egyéb szilárd anyag 0%; földszennyeződés 15 tömeg%.
- Az átvételkor levonások pontos megállapításához tételenként géppel vagy kézzel 30 kg mintát vesznek. Az augusztusi termésbecslés alapján megállapítva 30 ha cukorrépa-területig 20 t-nként, 31-150 ha között 30 t-nként, 150 ha felett 50 t-nként kell 30-30 kg mintát venni.
- A tiszta tömeget százalékban határozzák meg.
- A cukortartalmat répaminta-vizsgáló gépsorral, hígított bázisos ólom-acetát-oldattal, polariméterrel, hideg hozzáméréses digestióval határozzák meg. Az ipari cukorrépa átvételekor a 17 045 sz. MSZ a mérvadó.
- Géptípusoktól függően egy, két és három menetben takarítják be a termést. Jelenleg az egy menetű betakarítógépek vannak terjedőben.

- A répafej értékes takarmány, ennek tömege a répatest 6-13 %-a. A feldolgozás hasznos melléktermékei: répaszelet (vizes vagy szárított), melasz, mésziszap.

5. Olaj- és ipari növények

4.1. Napraforgó (*Helianthus annuus* L.)

Termőhelyigénye. Az ország szántóföldjeinek mintegy 90%-a alkalmas a napraforgó számára. Vetésterülete ne haladja meg a gazdaság szántóterületének 1/5-1/7-ét, mert önmaga után legkevesebb 5 éven belül nem vethető. A terméséből kinyerhető olaj az élelmezés fontos nyersanyaga. Jó az alkalmazkodó képessége a különböző szántóföldi termőhelyekhez. Így a növénytermesztés egyik jelentős növénye. Jelenleg ipari és üzemanyagkénti alkalmazása is jelentős.

Kezdeti fejlődéséhez meleg és csapadékos időt kíván. Virágzása kezdetén párás meleget és egyöntetű éréséhez augusztusban 20 száraz és napfényes napot, s ha érése késik, szeptemberben is 16-20 száraz, meleg napot kíván. A termések alakulását az évjárat időjárásának alakulásán túl, a szántóföldi termőhely talaja és kultúrállapota határozza meg.

A középkötött talajokat hálálja meg a legjobban, de a kötöttebb, továbbá a lazább talajokon is sikerrel termeszthető, ha a talaj hő- és vízgazdálkodása jó, és az intenzív szántóföldi növénytermesztéssel jó kultúrállapot alakult ki. Ezekről a feltételektől eltérő, gyengébb termőképességű talajokon a hozam nagysága inkább az időjárástól függően alakul.

Alkalmatlanok rendszerint a napraforgó számára a gyengén humuszos laza és homoktalajok, a futóhomokok, a mély fekvésű, kötött, szárazságra erősen zsugorodó hideg és a sekély termőrétegű erodált heterogén talajok.

Termése kaszat. Hozama az alábbiak szerint alakul:

Szántóföldi termőhely	Termés t/ha
I. középkötött mezősegi talajok	2,0-4,0
II. középkötött erdőtalajok	1,5-3,5
III. kötött réti talajok	1,2-3,0
IV. laza és homok talajok	1,0-2,5
V. termő vagy javított szikesek	1,0-3,0
VI. sekély termőrétegű heterogén talajok	1,0-2,5

Előveteményei. Jó előveteménynek az őszi és a tavaszi kalászosok, továbbá a len és jó tápanyag-szolgáltató képességű talajokon a silókukorica tekinthető. Szántóföldi zöldségnövények, pillangósok két évvel előtte sem lehetnek, sőt paradicsomot, dohányt és burgonyát abba a táblába egyáltalán ne vessünk, ahol napraforgót termesztünk. Károsak mindazon növények, amelyek fehér- vagy szürkepenész-betegségre fogékonyak.

Önmaga után 4-5 éven belül semmiképpen ne vessük, de 3%-nál több humuszt tartalmazó talajba 5 évnél korábban ne kerüljön. Kivétel lehet a kis olajtartalmú napraforgó homokon, ami 3-4 év.

Talaj-előkészítése. Az alapozó talaj-előkészítésre igényesebb növények közé tartozik,. Ezért is szükséges a nyáron betakarított elővetemény.

Középkötött talajon, a sekély tarlóhántás után az árvakelést és a gyomokat sekély keverő talajmunkával irtsuk, és gyűrűs hengerrel zárjuk. Megfelelő gyökérágyat október első felében 25-30 cm mély, jó minőségű szántással készíthetünk. A szántást ne munkáljuk el.

Kötöttebb talajon - függetlenül a gyomok és az elpergett kultúrmagvak csírázásától - tarlóhántás után 3-4 héttel a nedves talajt tárcsával 12-15 cm-re, a száraz talajt sekélyen, két irányban is, nehéz tárcsával és rögtörővel munkáljuk meg.

Tömött altalaj esetén őszi szántás előtt szeptemberben végezzünk középmezőlylazítást, ami után elegendő a 20-25 cm-es őszi szántás. Ha nincs szükség altalajlazításra, akkor 24-30 cm legyen az őszi szántás. A száraz, rögzös őszi szántást rögtörővel, a nedveset fogassal munkáljuk el, a vizes vagy átázott szántást pedig hagyjuk elmunkálatlanul.

A laza talajt a sekély tarlóhántással és a hántott tarló nyári ápolásával ne hagyjuk elgyomosodni, a fás szárú gyomokat kifejlődni, magot kötni. A homokverésnek kitett talajt nyár végén, augusztus 20. és szeptember 15. között szántunk. A laza talajt ne munkáljuk el ősszel, hagyjuk önmagától ülepedni.

Lejtős talajon a tarlóhántás után augusztusban 12-15 cm, ősszel 22-26 cm mélyen, a lejtőre merőlegesen szántunk. Glejes, kötöttebb talajon előnyös az őszi szántás előtt altalajt lazítani.

Ha silókukorica vagy nyár végén betakarított növény után következik a napraforgó, először tárcsával aprítsuk és keverjük meg a termőréteg 10-12 cm-ét, és utána szántunk 25-30 cm mélységig.

A tavaszi talaj-előkészítés kitavaszkodás után simítózással kezdődik, és április első felében, esetenként vetés előtt néhány nappal a 8-12 cm mély magágy elkészítéséből áll.

Homokon, ahol deflációnak kitett a talaj és nem szántottunk előző évben, 14-20 cm mélységig szántunk április közepén. Lazább talajon, a magágy kiszáradását mérséklendő, a szántást előbb sima és utána gyűrűs hengerrel tömörítjük.

Tápanyagellátása. A napraforgó 1 tonna kaszattermése a talajból a következő tápanyagokat veszi fel:

nitrogén (N)	41 kg	mész (CaO)	24 kg
foszfor (P ₂ O ₅)	30 kg	magnézium (MgO)	12 kg
kálium (K ₂ O)	70 kg		

A napraforgó szárban és tányérban a tápanyagoknak közel 40-50%-a található, ami a betakarítás után az őszi szántással visszakerül a talajba. (Korábban a napraforgószárat - főleg az Alföldön, a tanyán gazdálkodók - fűtési célra használták.)

Tápanyag-ellátását műtrágyákkal fedezzük. A nitrogént tavasszal a magágyba adjuk. Megosztása nem indokolt. Számított adagja a következők figyelembevételével csökkenthető:

- az I. és II. szántóföldi termőhelyeken a 3%-nál több humuszt tartalmazó termőréteg és jó kultúrallapot esetén 40 kg/ha nitrogén is elegendő 2-2,5 tonnás terméshez. Amennyiben rossz a termőhely kultúrallapota akkor korrekcióval állapítsuk meg a nitrogén adagját:
- homokon, szikeseken és sekély termőrétegű szántóföldi termőhelyeken a talajvizsgálat alapján megállapított nitrogént kell adni.
- a szükségesnél több nitrogén növeli a gombás betegségek iránti fogékonyságot.

A foszfor a kaszatok teltségét javítja.

A kálium növeli a szárazsággal szembeni ellenállóságot és mérsékelheti a gombás és baktériumos betegségek kártételét.

A magnézium hiánya termés-csökkentő, különösen akkor, ha az Ca hiányával is párosul. (Hazánkban csak a savanyú homoktalajokon fordul elő magnézium hiány.)

Vetése. Napraforgóból megkülönböztetünk nagy olajtartalmú, nagy olajsav tartalmú és étkezési fajtákat. Tenyésztő szerint igen korai és középérésűek. Valamennyi alkalmas az ország egész területén vetésre, mégis a Nyugat-Dunántúlon és az Északi középhegységben, ahol a hőösszeg kevesebb, célszerűbb a korai érésű fajtákat előnyben részesíteni.

Vetésének megoldásait a 9. táblázat foglalja össze. Csak csávázott vetőmagot használjunk. Jó termést csak beállott, egyenletes töeloszlású állománytól várhatunk.

9. táblázat. A napraforgó vetési útmutatója

Megnevezés	Nagy olajtartalmú hibrid	Kis olajtartalmú fajta	Megjegyzés
Vetési idő	IV.10-25.	IV.1-15.	a vetésmélységben laza talajon kötöttebb talajon jó talajon 50 000-55 000 kötött vagy könnyű talajokon homokon és sekély termőrétegű talajon
Talajhőmérséklet	8-12 °C	7-8 °C	
Sortávolság	70-76,2 cm	70-76,2 cm	
Vetésmélység	5-7 cm	-	
	-	6,8 cm	
	4-6 cm	-	50 000-55 000 kötött vagy könnyű talajokon homokon és sekély termőrétegű talajon
Termőnövény	48 000-55 000 db/ha	-	
	45 000-50 000 db/ha	-	
	42 000-48 000 db/ha	34 000-39 000 db/ha	
Kivetendő csíra	+25%	+15%	
Ezerkasztömeg	55-75 g	100-200 g	
Csírázóképesség		85% legalább	
Tisztaság		98% legalább	
Nedvességtartalom			
- nagy olajtart.		10% legfeljebb	
- egyéb		12% legfeljebb	

Ápolása. Gyomirtása feltétele a jó termésnek. Ahol a 6-8 leveles növény töhiány miatt nem árnyékolja be a talajt, ott a gyomok előtörnek, hátráltatják a napraforgó fejlődését és csökkentik a tányér méretét. Kombinált módon, vetés előtt talajba dolgozott és vetés után talajra juttatott gyomirtószerrel gyommentesítsünk. A héla zab, a moharfélék, a kakaslábfű, a libatopfajok, a disznóparéj, a fekete ebszőlő, a csattanó maszlag, a varjúmák, valamint a vajvirág a legnagyobb kárt és terméskiesést okozó gyom.

A vetést a galamb, a fácán, a nyúl, a hörcsög és a mezei pocok ellen szükséges védeni.

Tőszámbeállításra akkor van szükség, ha a napraforgót növelt csíraszámú vetettük és sűrűbb a kívánatosnál. Ideje 4-5 leveles kor között.

Betegségei. A peronoszpóra (V!) kártétele mérsékelhető azzal, hogy 5 éven belül ugyanoda nem vetünk napraforgót. A szürkepenész (V!) kártételét a N-bőség is fokozza, a fehérpenészes szár- és tányérrothadást (V!) a kedvezőtlen elővetemény. Előfordul még rozsdá, szeptóriás levélfoltosság, makrofominás hervadás, barna szár- és tányérfoltosság (V), alternáriás betegségek, fómás betegség.

Kártevői: barkófélék, vetési bagolypille lárvái (V), levéltetvek (V), mezei poloskák. Éréskor a keléskori károsítókön kívül főleg a házi veréb és a vetési varjú okoz kárt.

Talajlakó kártevői a drótférgek, a pajorok és a barkók.

Terméskötődése javítható vegyszeres kezeléssel. A szer a virágzás kezdetén és a teli virágzásban légi úton juttatható a tányérokra.

A terméskötődést hektáronként 1-2 méhcsalád esetenkénti kihelyezése jelentősen fokozza.

Öntözése a gombás megbetegedések miatt nem indokolt.

Betakarítása. Érését a tányér szegélyén levő pikkelylevelek törékennyé válása jelzi. Ilyenkor a tányér már kisebb hajlításra is könnyen hasad, nem szivacsos és a kaszatok

könnyen kimerzsolhatók. Az egészséges növény az érés kezdetén még zöld, a kaszat víztartalma 25% alatti.

Érésszabályozás a napraforgó betakarítását könnyebbé, veszteségmentessé és energiatakarékosabbá teszi.

Napraforgó-adapterrel felszerelt kombájnnal takarítsuk be.

Előtisztítása, tárolása. Az értékesítésig a napraforgó kaszatokat elő kell tisztítani, a nagy olajtartalmú napraforgót 8-10% nedvességtartalomra, közepes olajtartalmút 8-12%-ra kell szárítani.

A kereskedelmi napraforgó legfeljebb 70 °C hőmérsékleten szárítható. A kaszat gyúlékony, ezért a tűzvédelmi előírásokat gondosan meg kell tartani.

Szárzúzás. Betakarítás után a napraforgószárat szárzúzással aprítani kell. Ezzel elővetemény-értéke jelentősen javítható. Az egészben alászántott szár kedvezőtlen hatása N-kiegészítéssel sem javítható.

Vetőmagtermesztése. A megelőző 5 évben a vetőmagszaporító táblán napraforgó nem lehet.

Szigetelő távolság szabad elvirágzású fajta szaporításnál: Elit 750 m; I-II. fokúnál 500. Hibrid előállításnál: Elit 1500, I. (F1) 500 m. A szigetelő távolságon belül a napraforgó árvakelést is ki kell irtani és a tábla szélein 12-12 apasort kell vetni.

A vetést gyommentesen kell tartani, szádor, aranka és fenyércirok a vetésben nem lehet, de a többi veszélyes és káros gyomok sem.

Hibrid vetőmag előállításakor 8 anyai sort és 4 apai sort kell vetni. A sorok számát a fajtaelőállító módosíthatja. A virágport adó apai sorokat eltérő időben kell vetni, a 4 apasorból 1 sort rendszerint vetés előtt 4-5 nappal, 1 sort az anyasorokkal egyidőben és 2 sort akkor, amikor az anyasorok már kelnek.

Szabad elvirágzású fajta és a **hibridek apai** szülő komponensének előállítása esetén 3 szemlére kerül sor: 1. virágzás elején 2. 50-60%-osan nyílt fővirágzáskor és 3. betakarítás előtt 5-7 nappal.

Hibrid és anyai szülőkomponensnél 5 szemlére kerül sor: 1. virágzás előtt bimbós állapotban, 2. virágzás kezdetén 5-10%-os anyai virágzáskor és kétszer (3.-4.) a termékenyülés ideje alatt. 5. szemle a betakarítás előtt 5-7 nappal.

Az utolsó szemlén vizsgálják a szürkepenészt, a fehérpenészt, a peronoszpóra és a diaporté fertőzöttségét.

Az apasorokat a virágzás végén ki kell vágni vagy betárcsázni, esetleg talajmaróval felaprítani.

A vetőmagot legfeljebb 40 °C-on 6-8% víztartalomra, ún. egyensúlyi nedvességtartalomig kell leszáritani.

A nemesített napraforgó-vetőmagot fémzárolásra osztályozottan és kalibráltan kell előkészíteni.

Az osztályozottság az I és II. fokú vetőmagra vonatkozik. A vetőmag a megadott méreteknek megfelelően legalább 95%-ban kell mérethű legyen.

A napraforgó vetőmagban a szürkepenészes legfeljebb 5 db/100 db lehet.

4.2. Őszi káposztarepce (*Brassica napus* L.)

Termőhely-igénye Dunántúl és Észak-Magyarország enyhébb és csapadékosabb vidékeinek középkötött és annál lazább mezősegi és könnyebb erdőtalajai elsősorban a legmegfelelőbbek. A szántóföldi termőhelyek talajainak legyen jó a kapilláris vízemelő képessége és az altalaj tegye lehetővé a mély gyökeresedést tavaszi vízigényének fedezésére.

Kötött réti és belvizes talajokon, javított szikeseken, amennyiben azok nem vízrendezettek, termesztése kockázattal jár, a sekély termőrétegű talajokon pedig termése nagymértékben függ az időjárástól.

A mérsékelt mészigényes növények közé tartozik, 6 pH-ig még jól díszlik, és kedvező, ha a talaj humusztartalma 2% fölött van. Termesztésének sikerét az Alföldön a szeptemberi időjárás határozza meg. Ilyenkor keléséhez és kezdeti fejlődéséhez esőt kíván. Az ősszel jól beállt tölevél-rózsás állapotú repce rendszerint jól telel, kivéve, ha átmenet nélkül - 18-20 °C hideg van, és nem védi hótakaró. Tavaszi időjárásunk, a kárt okozó viharos esőket kivéve megfelel a repcének.

Termése az alábbiak szerint alakul:

Szántóföldi termőhely	mag t/ha
I. középkötött mezősegi talajok	1,8-3,7
II. középkötött erdőtalajok	1,5-2,5

Előveteményei. Őszi kalászosok, így az őszi árpa, az őszi búza a jó előveteményei. Utána őszi búzát, esetleg őszi árpát vessünk. A két kalászos közé jól illeszthető növények egyike. Önmaga után 4 évre következhet.

A július 15-20 után betakarított kalászos, vagy más későbbben lekerült elővetemény legtöbbször nem felel meg a repcének.

Talaj-előkészítése. A rendelkezésre álló 40-45 nap alatt kell jól átmunkált, aprított, kellően mély és üledett gyökér és magágyat készíteni.

A kalászos betakarítása után a sekély tarlóhántást két hét múlva mélyítő, nyári talajmunka kell kövesse. Újabb két hétre 25-30 cm-ig mélyítő tárcsázásra, vagy szántásra van szükség. A nyári átmunkáló talaj-előkészítések folyamán a talaj nedvességállapotától függően használjunk rögtörőt, szántás elmunkálót, vagy gyűrűhengert.

A magágyat a vetés előtt 10-14 nappal készítsük el kombinátorral, vagy ásóboronával, ha szükséges a gépet több menetben is járattva, hogy a repce apró magját sekélyen, egyenletes mélységben lehessen vetni.

Kötöttebb, száraz talajon jó talajelőkészítést végezni igen nehéz, s ez az oka annak, hogy a nem kimondott repcetalajokon rendszerint rosszul telel át.

Tápanyagellátása. A repce 1 tonna magja a talajból a következő tápanyagokat veszi fel:

nitrogén (N)	55 kg/t	mész (CaO)	50 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	35 kg/t	magnézium (MgO)	10 kg/t
kálium (K ₂ O)	43 kg/t		

A vegetáció során igénybe vett tápanyag nitrogénből mintegy 15%-kal, a foszforból és káliumból 18%-kal, mészből és magnéziumból 10%-kal több. Ez a tápanyagtöbblet visszakerül a talajba a kóró alászántásával.

Tápanyagellátását teljes egészében műtrágyával lehet fedezni. A nitrogén számított adagjából barna erdőtalajon 25-35 kg-ot, csernozjom talajon 20-30 kg-ot, a magágykészítéssel dolgozzuk be a talajba. A fennmaradó nitrogént tavasszal lehetőleg két részletben kapja:

- Először a vegetáció megindulását követő 5-7 napra. Korábban ne, mert áttelelésének mértékét ezekben a napokban lehet csak megállapítani;
- Másodszor áprilisban a zöldbimbós stádium kezdetén fejtrágyázzuk.

A második fejtrágya adagja igazodjon a beállottsághoz és a várható terméshez. A N-hiány hatására kisebb lesz az asszimilációs levélfelület, ami csökkenti az ezermag tömegét, és relatíve kevesebb olajhozamhoz vezet. A túlzott N-adag megdőlést és az érés elhúzódását idézheti elő, ami növeli a betakarítási veszteséget.

A foszfor és a kálium tartalmú műtrágyákat a második nyári talajmunkával adjuk, de a magágy készítéssel is adhatjuk.

Vetése. Termesztünk erukasav mentes (tripla 0-ás, dupla 0-ás és egyszer 0-ás) fajtákat, valamint sok erukasavat (45% feletti) tartalmazó fajtákat.

A talajjal és kultúrállapottal szemben igényesebbek az erukasav szegény fajták. Vetésének feladatai a 10. táblázatban találhatók.

Vetésidejét augusztus második felének időjárása is befolyásolja.

Gyors kelést biztosító nyirkos, jól előkészített magágyba 5-7 nappal későbbre is hagyható a vetés. Túlzott őszi megerősödése a terméshozó virágok megjelenéséhez vezet, ami terméscsökkenéssel, esetleg kifagyással is jár.

A fejletlenebb 5-7 leveles, sűrűbb és felnyurgult állapot rossznak tekinthető és csökkenti a télállóságát.

A vetőmagmennyiséget a kelést hátrányosan befolyásoló időjárás esetén 10-20%-kal növelhetjük. Ez a vetőmagtöbblet még teljes beállottság esetén sem idéz elő olyan önrítkulást azzal, hogy ősszel nem alakul ki a tölevélrózsás állapot.

10. táblázat. A repce vetési útmutatója

Megnevezés	Adatok	Megjegyzés
Vetési idő	aug.25-szept.5.	Dunántúlon és Észak-Magyarországon Nagy-Alföldön vetik 12 cm sortávolságra is lazább talajba
Sortávolság	szept.1-15. 24 cm	
Vetésmélység	1,5-2,5 cm 3,0-4,0 cm	
Csíraszám		
jó magágyba	90-120/m ²	
gyengébb talajba	140-150/m ²	
Ezermagtömeg	4,3-6 g	
Csírázóképesség	85% legalább	
Tisztaság	98,0% legalább	
Nedvességtartalom	11,0% legfeljebb	

Ápolása. Gyomirtása mind ősszel, mind tavasszal vegyszerekkel megoldható. Vegyszerezésre ritkább, négyzetméterenként 100 növénynél kevesebb állományú repcénél van inkább szükség.

Betegségei a baktériumos feketeerűség, vagy levélszáradás, a repcerák, vagy fehérpenészes tőszáradás, a lisztharmat és a fodros mozaikosodás. Ritkábban fordul elő a repce peronoszpóra, a fehér hólyagrozsa, a repcevirág zöldülése, a fekete becő foltosság.

Kártevői. Számos károsítója van. Talajlakó kártevője a drótféreg és a cserebogár pajor. Ősszel károsítója a nagy repcebolha (V!), a repcedarázs, a vetési bagolypille, a káposzta-bagolylepke második nemzedékének lárvája és a repcegyökér-gubacsormányos (V!). Tavaszi repcekárosító a repce-szárormányos imágója, majd lárvái, valamint a levéltetvek (V!). A virágot és a termést károsítja a repcefénybogár imágója, továbbá a repcebecő-ormányos (V!) lárvája a magvakat károsítja. Rágcsálók: a hörcsög és a pocok (V!).

Öntözése általában nem indokolt. Száraz magágy és száraz szeptember esetén a szeptember 15-20 között 25-30 mm-nek megfelelő vízádaggal való kelesztő öntözése indokolt lehet.

Betakarítása. Június második felében, amikor a becők alsó 2/3-a aranybarna és a mag is barnult, a zöld magvak víztartalma 25-30% között van, a repce lombtalanításra érett. Lombtalanítás után 4-7 napra egymenetben, kombájnnal takarítjuk be.

Az őszen 9-11 leveles törzsszál állapotra egyöntetűen beállt, télen ki nem ritkult, egyenletes töelosztású repceállományt lombtalanítás nélkül is arathatjuk.

Betakarításkor számolni kell a becők könnyű felnyílásával, pergésével. Magját előtisztítjuk és 11%-ra szárítjuk.

A repcetarlót a szalma aprítása után tárcsával, vagy forgóboronával azonnal hántsuk meg, hogy az elpergett mag kikelhessen. Az árva kelés 2-3 hét után "kiváló zöldtrágya", s ezért is az egyik legjobb búza elővetemény.

Vetőmagtermesztése. Csak jó, homogén repce talajon lehet szaporítani vetőmagját, ahol 5 éven belül nem termesztettek azonos, vagy rokon fajú növényt.

A szigetelő távolság más rokonfaj vagy fajtától Elit szaporításkor 500 m, I. fokúnál 200 m, II. fokúnál 100 m.

Veszélyes károsító gyomnövények közül a galajfajok megengedett száma legfeljebb 5 növény, a mintaterék átlagában. Nehezen tisztítható magvak a vadrepce és a repcsényretek. Szántóföldi ellenőrzése virágzáskor és éréskor történik.

A vetőmagban aranka és vadzab nem lehet. Ezen felül repcsényretek mag 10 db/minta, sóska fajok SE-E 2 db és I-II. fokúban 5 db a vizsgálati mintában a megengedett. Kis erukasav tartalmú fajta vetőmagjának legfeljebb 2% lehet, a nagy erukasav tartalmúnak legalább 45% felett kell legyen.

4.3. Dohány (*Nicotiana tabacum* L.)

Termőhely igénye.

A humuszos vagy gyengén humuszos, laza, jó kultúrállapotú talajok növénye. Középkötött talajokon rendszerint durva szövetű és vastag leveleket fejleszt. Csak a jobb kapilláris vízemelő képességű talajokon termesztethető sikerrel.

Ökotípusai szerint alakult ki az országban termesztése. Ezek:

- nagylevelű szivardohány (Havanna)
- nagylevelű cigarettadohány (Virginia)
- kislevelű cigaretta dohány (Földközi tenger környéki országokban)

Termőfajtái:

- A. Keleti termőfaj Szabolcs-Szatmár megye (Virginia, Kerti, Kállói)
- B. Hevesi termőfaj Heves megye (Virginia, Kerti)
- C. Duna-Tiszaközi termőfaj. Bács-Kiskun, Csongrád megyék (Virginia)
- D. Dunántúli termőfaj Somogy megye (Havanna II.C.), Tolna megye, Fejér megye (Kerti).

A termőfaj több szántóföldi termőhelyet is magába foglal.

A Virginia kerti dohányok a gyengén humuszos és humuszos homokon, csernozjom típusú homokon termesztethetők a legsikeresebben. A kállói dohány és a Pallagi sárga dohány a 2,5-3% humusztartalmú, könnyen művelhető csernozjomokon, A Burley a középkötött csernozjomokon és barna erdőtalajokon, a Havanna II.C. pedig a könnyű csernozjom típusú talajokon ad legjobb termést.

Vízigényes növény, a levegő huzamosabb ideig tartó nagy páratartalma azonban, bár termésnövelő, elősegíti a dohányvész, a peronoszpóra nagyfokú kártételét.

Károsító tényező a szél, a júliustól előforduló viharos eső és a jégverés.

Termése (a légszáraz dohánylevél) az alábbiak szerint alakulhat.

Szántóföldi termőhely	Kerti	Kállói	Virginia	Burley
I.sz. középkötött mezősegi talaj	1,8-2,5	2,0-2,8	1,3-2,0	2,1-2,8
II.sz. középkötött erdőtalajok	1,3-2,0	1,8-2,0	1,1-1,8	1,6-2,3
IV.sz. laza és homoktalajok	1,1-1,8	1,2-1,9	1,0-1,7	-

Előveteményei. Ün. dohányvetésforgót kell kialakítani, amelyben burgonya, napraforgó, kender, len, paradicsom, paprika, uborka, dinnye nem szerepelhet.

Előveteménye kalászos legyen, és utána is vethető őszi búza, tavaszi árpa vagy zab.

Vetésforgójában szerepelhet cukorrépa, hüvelyesek, egynyári pillangósok, évelő pillangósok és kukorica, de ezek ne legyenek előveteményei.

Talaj-előkészítése. Alapozó talaj-előkészítés. Nyáron lekerült elővetemény után a tarlóhántás, a nyári ápoló sekély művelések után a szeptemberi 20-30 cm-es mély szántást hagyjuk elmunkálatlanul. Laza, deflációnak kitett talajon augusztus második felében szántunk.

Palántázás előtti talajelőkészítés. Az el nem munkált őszi szántásokat simítózzuk és gyommentesen tartjuk. Laza talajon a talajvédő növényt ásóboronával vagy forgóboronával csak április elején dolgozzuk a talajba, majd hengerezzük.

Palántázás előtt kombinátorral készítsük elő a talajt. Bakhátas termesztés esetén ültetés előtt 7-10 nappal 2 vagy 4 soros bakháthúzóval készítjük elő a talajt.

Tápanyagellátása. A dohány 1 t légszáraz levele az alábbi tápanyagokat veszi fel a talajból:

nitrogén (N)	40 kg/t	mész (CaO)	18 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	6 kg/t	magnézium (MgO)	2 kg/t
kálium (K ₂ O)	65 kg/t		

A dohánynak istállótrágyával és műtrágyával, vagy zöldtrágyával és műtrágyával és esetleg egymagában műtrágyákkal is fedezhető a tápanyagigénye. Istállótrágyát elsősorban a Burley és a Havanna II.c. dohány igényel.

Gabona után vethető másodvetésű olajretek, mézontófű (facélia) vagy fehér mustár akár takarmánynak, akár nematódaritkító zöldtrágyának, amit szeptember végén vagy október elején takarítsunk be vagy szántsuk alá. Homokon, talajvédő céllal, 150 csíra/m² őszi árpát is kiszórhatunk az alászántás után (a kiszórt zöldtrágya-vetőmagot fogasoljuk be a talajba), hogy kikelve a defláció ellen nyújtson védelmet.

A dohány Mg-igényes. A káliműtrágyák közül a káliumszulfát műtrágya a legmegfelelőbb. A jól érett istállótrágyát, a P- és K-műtrágyát az őszi szántással juttassuk ki, a N-t tavasszal a magágyba dolgozzuk be. Esetenként szükséges a dohány lombtrágyázása is.

Palántanevelése.

Fóliasátorban, március közepén vetett magból neveljük palántát. Egy ha palántanevelő területigénye 30-50 m². A vetéshez szükséges magmennyiség 0,08-0,1 g/m². Granulált magból 1 m²-re kézzel 1500-2000, géppel 1000-1200 magot vessünk. Kézzel szórva a nem granulált magot homokkal és fahamuval keverni kell.

A magházföldet szermaradványoktól mentes talajról még ősszel kell a palántanevelő helyre hordani, kártevők és gombás betegségek ellen kezelni. Tápanyagszintje akkor jó, ha 100 g talajban 20 mg N, 50-60 mg P₂O₅ és 200-300 mg K₂O van.

A palántanevelés fontos része a növényvédelem, a vegyszeres talajfertőtlenítés, valamint a dohányperonoszpóra (V!) elleni preventív védekezés. Újabban úsztatásos palántaneveléssel a növénytáplálás és védelem eredményesebbé tehető.

Ültetése.

Az edzett, 8-10 napon át fokozatosan előkészített, 5-7 lombleveles, 10-18 cm hosszú palántákkal szakaszosan palántázzunk

A palánták megeredésének feltétele a gyökerek függőleges elhelyezése a talajban és a "beiszapoló" öntözése.

A hektáronkénti tőszám 25 000 (irányszám).

Ápolása.

A kártevők ellen az őszi szántás előtt a talajt fertőtleníteni kell. Ha a talaj felső 50 cm-es rétegében 1 m²-en 5 db gyenge fejlettségű vagy 3 db közepes fejlettségű, vagy 2 db erős fejlettségű cserebogárpajor, továbbá 2-3 db drótféreg, vagy 2 db mocsospajor van, a talajfertőtlenítés nem maradhat el. A bagolyféle első nemzedéke ellen a beiszapoló öntözővízbe ajánlott inszekticidet keverni.

Vegyszeres **gyomirtása**. Az ültetőágy készítésekor vetés előtt gyomirtsunk.

Káros gyom a dohányfojtó szádor. Termés- és hozamcsökkentő a vadrepce, a repcsényretek, a varjúmák, a fekete ebszőlő, a csattanó maszlag, a parlagfű, a tarackbúza, az apró szulák és a mezei acat. A gyomok vegyszerrel irthatók, de gépi vagy kézi gyomirtásra is szükség lehet.

A **betegségek** közül a dohányperonoszpóra a legveszélyesebb. Ültetés után - a fertőzés előrejelzésétől függően - a 7-8. naptól a törést megelőző 21. napig kell védekezni.

További betegségei: fehérpenészes szárrothadás, tőhervadás, dohányvész, dohány-mozaikvírus és egyéb vírusbetegségek.

Kártevői a talajlakó kártevők, a vegetáció alatt a sároshátú bogár, a vincellérbogár, a répabarkó, a tripsz, a levéltetvek és a vetési bagolyféle lárvája (V!).

Kapálás. Kétszeri kapálásra a gyomosodástól függetlenül is szükség van a palánták megeredése után a talaj porhanyításáért, fellazításáért.

Tetejezés. Géppel vagy kézzel végezhető.

Tetejezési módok:

- magas tetejezéskor 2-3 levelet is eltávolítunk

- mély tetejezéskor 3-4 levelet is eltávolítunk.

Jó talajon és jól fejlett dohányban mindig magasan kell tetejezni, a gyengébben fejlettet mélyebben.

Fajtatípusok szerint is változik a tetejezés módja (5.37. táblázat). A tetejezés minőségjavító.

Hónaljzás vagy kacsozás. A tetejezést követően a levél hónaljhajtásaiból gyorsan megindul a kacs fejlődése. Kézi kacsozás esetén kis kacsot hagyva késleltethető az újabb hónaljhajtás megjelenése. Végezhető hónaljhajtásgátló vegyszerrel is.

Öntözés.

A Virginia és Burley dohányok a vegetáció alatt jó terméshez 360-450 mm vizet igényelnek. Ennek egy része a talajból, egy része az esőkből fedezhető. A hiányt célszerű öntözéssel kiegyenlíteni. Kis intenzitású szórófejekkel öntözzük a dohányt. Öntözési időpontok és javasolható adagok:

- június 30-40 mm (szárazabb évben 50-60 mm),
- július 60-90 mm,
- augusztus 20-40 mm (csak az ország déli részén).

Az öntözés termésmenővelő, de fokozza a peronoszpóra fellépésének veszélyét.

Vízadagok talajtípusok szerint:

- homokon 30-45 mm,
- lazább talajon 45-55 mm,
- közép kötött talajon 50-70 mm.

Betakarítása. A dohány levelei nem egyszerre érnek. Először a talajhoz közeli levelek, utána a derék- vagy anyalevelek, végül a legfelső hegylevelek érnek be.

Technikai érettség jelei:

- a Virginián a levelek fényesek, a főér világosabb;
- a Kerti levélerei majdnem kifehérednek;
- a Burley levéllemezei sárgára, sárgászöldre változnak, a főér merev, a levélhegy kissé lehajlik;
- a Havanna II.C aljeveleit már a virágzás kezdetén, és a derékleveleket is még nem érett állapotban le kell törni. A dohány törését általában kézzel végzik.

A betakarításhoz különböző géptípusok is használatosak. A Burley dohány tövestül is kivágható és így kerül szárítóba.

Fűzés, varrás. A betakarított leveleket óvni kell a bemelegedéstől. A leveleket vagy fűzzük, vagy géppel varrjuk. A dohánypajtában többféle megoldással, zsinóron vagy lécen szárítjuk.

4 m zsinórra deréklevélből 170 db kerülhet. A Burley esetében a teljes növényt kivágják és helyezik el a szárítóban, vagy kombinált megoldással az első levelek törése és felfűzése után a teljes növényt kötik a szárítóba.

A Virginia típusú dohányokat túsorkeretbe vonják és úgy helyezik a fűtött (mesterséges) szárítóba.

Szárítás. A szárítási idő kiegészítő fűtés nélkül 35-40 nap. Mesterséges szárítóban 30-70 °C tartományban 120-130 óra.

Válogatás. Az átadásra kerülő dohányt szabványok szerint kell osztályozni és beszállítani.

Vetőmagtermesztése.

Elővetemény-korlátozás: a szaporítótábla előveteménye két évre visszamenően Solanaceae családba tartozó növény (paprika, paradicsom, burgonya, tojásgyümölcs), kabakos növény (uborka, dinnye, tökfélék) és lucerna nem lehet.

A talaj kultúrállapotára igényes, ezért homogén talajt válasszunk.

A szükséges izolációs távolság 1000 m, még azonos fajta dohánytól is. Elővetemény-korlátozás alá eső fajoktól 500 m.

Sor- és növénytávolság:

kézzel	80 x 50 cm,
géppel	100 x 40 cm.

A töhiányt 3-4 napon belül pótolni kell. A dohányvész ellen feltétlenül védekezni kell. A szántóföldi szemlére a teljes virágzás állapotában kerül sor. Idegen fajta és veszélyes károsító gyomnövény nem fordulhat elő.

Mivel a magtokok nem egyszerre érnek, két részletben takarítjuk be. Az első alkalommal a felnyíló, kovadó magtokokból kézzel kirázzák a magvakat. A második alkalommal, amikor 10-15 magtok hegye a növényeken barnulni kezd, az egész maghozót levágjuk. Ponyván és nem műanyag fólián kiterítve utánszárítjuk, léccel törjük, kézzel kidörzsöljük, rostáljuk és 10% nedvességtartalomra lassan szárítjuk.

A magot központilag csávázzák és 10 vagy 20 g-os papírtasakokban csomagolják.

4.4. Olajlen (*Linum sativum* L.)

Termőhelyigénye

A Nagyalföld középkötött mezőszégi talajai a legjobbak számára, beleértve a Mátraalja középkötött erdőtalajait is. Ezeken a termőhelyeken ad jó minőségű lenolajat. Szántóföldi termőhelye legyen mérsékelt N ellátottságú, mert a len megdőlésre hajlamos. A talaj időjárástól függetlenül tegye lehetővé március második felében a vetést.

Nagyobb termés, gyengébb olajminőséggel Nógrádban és Dunántúl keleti termőhelyein is esetenként elérhető.

Ne vessük mély fekvésű, vizes, hideg talajokba, kötött réti, szikes, laza homoktalajokba, sekély termőrétegű, erodált, heterogén táblák talajába.

Termése. Termőhelyenként az alábbiak szerint alakul:

Szántóföldi termőhely	magtermés t/ha	lenkóró t/ha
I.sz. középkötött mezőszégi talajok	1,5-3,5	2,0-4,0
II.sz. középkötött erdőtalajok	1,4-3,4	1,8-4,0

Előveteményei. Jó előveteményei a kalászosok. Közepes előveteménye a szeptember közepéig betakarított silókukorica, a korai érésű szemeskukorica.

Ne vessük cukorrépa, burgonya, napraforgó, repce után, de nem következhet szántóföldi zöldség növények, hüvelyesek és pillangósok után sem.

Jó előveteménye az őszi búzának és a lucernának.

Talaj-előkészítése.

Alapozó talaj-előkészítés: kalászos utána gyommag-kelesztő sekély tarlóhántást tarlóápolás kövesse. Az őszi szántást munkáljuk el.

Augusztusban, vagy szeptemberben betakarított silókukorica után tárcsázzunk, szemeskukorica után a tárcsázás előtt a szárat zúzzuk. Október közepéig kerüljön sor 20-22 cm mély őszi szántásra, amelyet munkáljunk el.

Magágykészítés: korai tavaszodáskor először simítózzunk és vetés előtt kombinátorral készítsük el a magágyat. Kései tavaszodáskor 1 vagy 2 menettel elmunkált, kertszerű, tömött és szerkezetes magágyat kell készíteni.

Tápanyagellátása.

Az olajlen 1 t magterméssel és a hozzátartozó betakarításra kerülő kóróval a talajból az alábbi tápanyagokat veszi fel.

nitrogén (N)	40 kg/t	mész (CaO)	18 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	13 kg/t	magnézium (MgO)	3 kg/t
kálium (K ₂ O)	50 kg/t		

Az olajlen a jól száradó olajához, a gubókat tartó rostos lenkóró felépítéséhez, a gyengén elágazó gyökereihez könnyen hozzáférhető tápanyagot igényel. Jelentősen több tápanyagot vesz fel a vegetáció során, mint amennyi a betakarított termésben van, ezért az olajlen után következő növény tápanyagának P és K számításánál érdemes ezt figyelembe venni.

(A nitrogénre ez nem vonatkozhat, mert az olajlen rostos tarló és gyökérmaradványának cellulóz-bontásához a baktériumok felhasználják a N-t.)

Vetése. A 11. táblázat feladatain túl a vetőmag csávázása vetés előtt elengedhetetlen, a lenbolha elleni védelmet is kell szolgálnia.

Vetés után a szárazabb talajt hengerezni, a nyirkos magágyat magtakarózni kell. Nagyobb fokú önrítkulást a rossz magágy és az egyenetlen mélységű vetés okoz.

11. táblázat: A len vetési útmutatója

Megnevezés	Adatok	Megjegyzés
Vetési idő	III.15-III.30.	
Sortávolság	24 cm	vetik 12 cm-re is
Vetésmélység	2 cm	
Vetéskori csíraszám	1300 db/m ²	önrítkulása 15-20%, kedvezőtlen tavasz esetén 30-40 % is elő- fordulhat
Ezermagtömeg	6-9 g	
Csírázóképesség	85% legalább	SE-E 92% legalább
Tisztaság	99,0% legalább	
Nedvességtartalom	9,0% legfeljebb	

Ápolása.

Gyomirtás. A termés mennyiségét csökkentő és a nehezen tisztítható gyomokat irtani kell. Ezek a vadrepce, a repcsényretek, a mezei acat, a gomborka fajok és a hélazab, valamint a lenfolytő aranka.

Vetés után és kelés előtt, valamint a 8-10 cm-es növénymagasság elérése, de a virágkezdemény megjelenése előtt is száraz növényen gyomirtsunk a déli órákban. (Ne legyen a len vizes vagy harmatos.)

Betegségei a polispórás szárbarnulás (V!), a szárfenésedés, a lenfenésedés, a fuzáriumos hervadás és a len szeptóriás foltossága (V!).

Kártevői. A lentokmoly újabban ritka kártevője, de fellépése esetén védekezni kell. A lenbolha (V) ellen a csávázás véd, s csak elhúzódó kelés esetén szükséges külön védekezés.

Öntözése nemcsak szükségtelen, hanem káros is lehet.

Betakarítása. Az érés szakaszai: korai sárga érés, sárga érés, teljes érés és holtérés.

Sárga érésben takarítsuk be. Ekkor a gubóban a mag még nem zörög.

A sárga érés előtt 3-5 nappal lombtalanítsuk.

Egy menetben kombájnnal kell betakarítani. A defoliált növény, ha esőt kap, veszít értékéből, romlik a lenolaj minősége. Ezen gondos, 50 °C körüli szárítással és forgatással segíthetünk.

1 t magtermésre 2-2,5 t a lenszalma, amit a bútoripar hasznosít, főleg a kiváló tulajdonságáért a kárpitozáshoz, mint tömítőanyag.

Vetőmagtermesztése

Módszere megegyezik az ipari olajlen termesztésével.

A szükséges elválasztósáv más lenfajtától 2 m. Az elválasztósávot - szomszédos lenvetés esetén - más fajú növényvel kell bevetni.

Nehezen tisztítható magvú gyom, a szédítő vadóc, a szulák keserűfű, a repcsényretek, a bors mustár, a duzzadt gomborka és a vadrepce. 100 m²-en együttesen az Elit vetésben 5 db, I. és II. fokúban 15 db lehet. Az előírt aranka elleni védekezés elmulasztása minden esetben kizáró ok és a vetőmagban tiltott magnak minősül. Egyéb veszélyes károsító gyom sem lehet.

Idegen fajta Elitben 0; I. fokúban 2 db; II. fokúban 4 db lehet 100 m²-enként.

Polispórás szárbarnulás és szártörés, továbbá lenragya Elitben 5%, I. és II., fokúban 10% fordulhat elő.

Lenfenésedés, fuzáriumos hervadás és lenrozsdas erős fertőzés esetén kizáró ok.

A növényállomány bírálatát befolyásoló állati és elemei kártétel kizáró ok.

4.5. Rostkender (*Cannabis sativa* L.)

Termőhelyigénye.

Az igényes növények közé tartozik, azaz ún. kendertalajon ad nagy termést. Ilyen a közép-kötött, legalább 2,8% humuszt tartalmazó, mély rétegű, jó kapilláris vízemelő és víztartó képességű mezőszéki talaj. Termesztésére legkedvezőbb a csernozjom réti vagy réti csernozjom talajok.

Fontos követelmény a tábla homogenitása. Az altalaj bármely eltérését, hibáját, a foltokban tömöttebb altalajt, a vízzáró réteget fejlődésbeni lemaradással vagy sárga levélszínnel jelzi. Az egyenetlen fejlettségű és hosszúságú kórótermést a rostipar átvételkor leminősíti.

Kelését és kezdeti fejlődését a hetenkénti 10-15 mm-es csapadék segíti. Júniusban és júliusban a sokévi átlagnak megfelelő csapadékösszeg vízigényét legtöbbször fedezi.

Termése a talaj felett néhány cm-re levágott szárának légszáraz kórótermése.

Szántóföldi termőhely	Kórótermés t/ha
I.sz. közép-kötött mezőszéki talajok	6-10
III.sz. kötött réti talajok	4-7

Előveteményei.

Gyomelnyomó tulajdonsága következtében a napraforgó és a rostlen kivételével valamennyi szántóföldi növény után termesztethető. Gyakori a két gabona közötti elhelyezése. Lucerna után is sikeres a termesztése.

Talaj-előkészítése.

Alapozó talaj-előkészítés. Gabonát követően a művelettakarékos tarlóhántás és tarlóápolás után 20-25 cm-es őszi szántás következzen ekével, esetleg szántótárcsával. Az őszi szántást ne munkáljuk el, csak a barázdákat húzzuk be. Ősszel betakarított növény után, ha sok a tarlómaradvány, a növényi maradványokat először tárcsával aprítsuk fel, ezt kövesse az őszi szántás.

Magágykészítés. Kora tavasszal simítózzunk, majd vetés előtt 1-2 menettel sekély, tömött, de szerkezetes magágyakat készítsünk, lehetőleg kombinátorral.

Tápanyagellátása. A kender 1 t légszáraz kórójában az alábbi tápanyagok találhatók:

nitrogén (N)	22 kg/t	mész (CaO)	22 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	16 kg/t	magnézium (MgO)	2 kg/t
kálium (K ₂ O)	36 kg/t		

Tápanyagszükséglete a fenti adatokból számítható ki.

A rost egyöntetű minősége az adott szántóföldi termőhely homogén talaján kívül, a homogéneen kiszórt és talajba kevert műtrágyán is múlik. Ezért mind az alaptrágyákat ősszel, mint a nitrogént a magágykészítéssel egyenletesen adagoló műtrágya szóróval kell kijuttatni. Rostjának minőségét a káliumszulfát javítja.

A túlművelt és elporosodott mezősegi talajokon előforduló március végi - április eleji defláció miatt mélyebb magágykészítéssel mérsékelhető a nitrogén veszteség.

Vetése.

Vetőmagját a betegségek és a földibolha ellen vetés előtt csávázni kell. Csírázókéességét gyorsan elveszíti, ezért az előző évben szaporított magját vessük és ekkor is házi csíráztatással győződjünk meg a csírázás %-áról. Vetésének adatait a 12. táblázat tartalmazza. Vetés után talaját gondosan tömöríteni kell. Ha a magágy nem kellően tömött, vetés előtt és után is hengerezzük. Nyirkosabb magágyban a tömörítés rendszerint káros.

12. táblázat: A rostkender vetési útmutatója

Megnevezés	Adatok	Megjegyzés
Vetési idő	III.20-IV.10	8-10 °C-os talajhőmérsékleten
Sortávolság	12 cm	
Vetésmélység	3-4 cm	
Csíraszám vetéskor	400-450 db/m ²	önritkulás után 350-410 növény/m ² , de egyenletes ritkulással a 250 növény/m ² is jól beállottnak számít
Ezermagtömeg	20 g	
Csírázóképesség	80% legalább	
Tisztaság	98% legalább	
Nedvességtartalom	12% legfeljebb	

Ápolása.

Gyomelnyomó és gyomritkító növény, ezért herbicides gyomirtásra rostkenderben nincs szükség.

Betegségek a rostkenderben ritkán előforduló fehér- és szürkepenészes rothadás, valamint a kenderperonoszpóra.

Kártevők: vontatott kelés vagy rossz minőségű csávázás esetén a földibolha, a hímvirágok megjelenésekor a kis kendermoly károsítja. Előfordulhat a kukoricamoly, a kenderormányos, a kender-levéltetű és a muszkamoly kártétele is.

Betakarítása.

A rostkenderkóró műszakilag akkor érett, amikor a hímkenderek érintésre nagymértékben szórják a virágport, s a nőkendereken a virágzatban a magtermés még nem tapintható ki. Túlérették és minőségileg rosszabbak azok a kenderkórók, amelyek aratásáig a nőkendereken a mag részben vagy egészben kifejlődött, s a hímkenderek elvirágoztak.

A műszaki érettség kezdete előtt 5-8 nappal, légi úton, lassan ható lombtalanító vegyszerrel kezeljük az állományt.

Betakarítható az aratással egy időben kévekötözéssel (kenderkombájnnal) vagy hagyományos rendre terítéssel (kézimunka-igénye jelentős).

A lombtalanítást követően az egyenletes színeződés végett a kévét forgatni kell. Ha kedvezőtlen az idő, utószáritásra kúpokba kell rakni, mert a kóró megengedett nedvességtartalma legfeljebb 16% lehet. A kenderkéve átmérője középen mérve 15-20 cm legyen. A kóróknak párhuzamosan, vágási végükkel egy irányban, s a tövégeknek egy síkban kell állniuk. Kévekötéshez műszálas kötözőanyag nem használható.

A minőségi követelmények főbb adatait a 13. táblázat tartalmazza.

I. osztályú a kóró, ha legalább 80%-a sárga, világoszöld, világosbarna, II. osztályú, ha legalább 60%-a sárga, világoszöld, világosbarna, de ha a műszaki hosszúság a 140 cm-t meghaladja, bármilyen színű lehet; a III. osztályú bármilyen színű lehet.

A kenderkévéket 300-400 kg-os bálákba tömörítve kell átadni a rostiparnak.

A rost kinyerése után a kenderpozdorja a bútoripar nyersanyaga.

A rostkender ezeken felül alkalmas nyersanyag a papíripar, a hőszigetelés, a gépjárműgyártás területein, de alkalmazzák sok más célra is. (Szövet, kötél, stb.)

Magjának olaja élelmiszerként, a gyógyszer- és kozmetikai iparban használható fel.

13. táblázat: A rostkender minőségi követelményei

Minőségi osztály	1.	2.	3.
Műszaki hosszúság a kórok 85%-ánál legalább, cm	140	100	60
Vastagság a kórok 85%-ánál legfeljebb, mm	10	12	14
Megengedett hibák, sérült legfeljebb, db%	12	25	35
Szennyeződés (lomb, aljkender, korhadt), tömeg%	3	4	5

A kendervetőmag termesztése. Elsősorban a vízrendezett láptalajok, telkesített lápok, kotus talajok és a mezősegi talajok felelnek meg termesztésére.

A magkender a láptalajokon átlagosan 0,6 t magot és a hozzátartozó 3-4 t kóróterméssel az alábbi tápanyagokat veszi fel egy hektáron:

nitrogén (N)	140 kg/ha
foszfor (P_2O_5)	70 kg/ha
kálium (K_2O)	120 kg/ha

Korábbi években ásványi talajon 30-35 t/ha istállótrágyával és 30-40 kg/ha nitrogénnel termelték a magkendert. Láptalajokon, ha van istállótrágya, a 20-25 t/ha istállótrágya kiegészítve 20-30 kg/ha nitrogénnel elegendő a magterméshez.

A vetőmag termesztésének tábláján két éven belül nem termesztettek kendert vagy magkendert. A szükséges szigetelő távolság más kenderfajtától, vadkendertől és árvakeléstől:

Szabad elvirágzású fajták:	Elit 1000 m, I. és II. fokú 200 m.
Hibrid vetőmag előállítás:	Elit 1000 m, I. fokú 200 m.

A hibridelőállító tábla két szélén legalább 2 sor apát kell vetni.

A maghozó kender vetésére és tőszámbeállítására a 14. táblázat ad eligazítást.

Ellenőrzések fajtaszaporításnál virágzás kezdetén és magéréskor, hibrid előállításnál négyszer.

1. az anyasorok hímegyedeinek virágzása előtt kis bimbós állapotban
2. a fővirágzás időszakában, amikor 50-60% a virágzás
3. virágzás végén, amikor a hímtelenítést az anyasorokban be lehet fejezni
4. magéréskor

14. táblázat: A magkender vetése és tőszámbeállítása

Megnevezés	Fajta	Hibrid	Megjegyzés
Sortávolság	50-70 cm	70 cm	70 cm esetén 85 000 db/ha
Tőtávolság	16,7 cm	16,7 cm	50 cm esetén 120 000 db/ha
Tőszámbeállítás	33 cm-re		42 000-60 000 növény
Hímkenderek kivágása után	66 cm-re		23 800-28 500 terméshozó növény/ha
Anyasorok száma	-	3	
Apasorok száma	-	1	

Veszélyes károsító gyom a szádor, amit magkötés előtt kell kiirtani, nehezen tisztítható magvú gyomnövények az árvakelésű kender Ø, apró szulák, sövény szulák, szulákkeserűfű a mintateretek átlagában összesen legfeljebb 15 növény. (Egy mintatér 100 növény).

Beteg növény E-nél-5; I-nél-10; II-nél-15; hibridnél E vagy I. fokúban. 25-25 növény lehet mintaterenként fehér és szürke penészgombától fertőzött, peronoszpórás valamennyi esetben átlagosan 2.

Gyomirtásáról herbiciddel, s ha szükséges, sorközi kultivátorozással gondoskodjunk. A 10-15 cm-es állományban válogatás nélkül 25-30 cm-re ritkítjuk a kendert. A megközelítően 50-50% hím- és nővirágú egyedek így arányosan oszlanak el.

Virágzás végén a hibrid-előállító tábla állományából a beporzó hímkendertöveket ki kell vágni és a szaporítótábláról ki kell hordani. A hibridkender-vetőmag előállításánál a kétlaki kenderfajtából a hím egyedeket, valamint az egylaki és uniszexuális állományból a kétlaki hímkender-egyedeket virágzás előtt kell eltávolítani. A maghozó növények 50-60 cm tötávolsággal tudnak a legkedvezőbben magot hozni. A szaporítótáblán 80-100 m-enként keresztbe kihordóutakat kell vágni.

Betakarításra akkor érett, ha a maghéj kemény, a mag márványozottsága kialakult, és a murvalevél sárga.

Betakarításának gépesített menete: lombtalanítás, vágás csúcsarató géppel, 1,4 m tarlót hagyva, és vagy helyben, vagy szérűn 400 fordulat/min-re állított kombájnnal cséplés. Magját erősen pergeti.

Részesműveléses megoldásban a maghozó növényt kézzel vágják és csépelik. Termése 1,0-1,2 t/ha.

4.6. Olajtök (*Cucurbita pepo* L.)

Termőhely iránt közömbös, tág térállású vetése miatt (120-140 cm) a talajt júniusra árnyékolja be, ezért nem számít talajkímélő növénynek. Meszes vagy semleges körüli humuszos homokon és a lazább csernozjom és barna erdőtalajokon ad legnagyobb termést. Hő- és fényigényes, sok vizet párologtató, ugyanakkor árnyéktűrő növény is.

Mélyfekvésű hideg és szárazságra zsugorodó, valamint szikes és sekély termőrétegű talajokon csak köztes növényként termesztethető. Árnyékot adó társnövénye ezeken a termőhelyeken a kukorica.

Termése. Mag és kabakhús termése az alábbiak szerint alakul:

Szántóföldi termőhely	Mag t/ha	Kabakhús t/ha
I. középkötött mezőségi talajok	0,7-1,0	60-80
IV. homoktalajok	0,4-0,8	50-70

A többi termőhelyről nem áll rendelkezésre annyi vizsgálati és termesztési adat, hogy valamennyi szántóföldi termőhelyre, különösen pedig köztes növényként az olajtök hozamára megközelítő pontossággal lehetne közreadni termésadatokat.

Olajának kiváló humánegészségi hatásaival magja iránt nőhet a kereslet.

Előveteményei. A herbicid maradványokra érzékeny. Előveteménye lehetőleg kalászos legyen, de felaprított szárú korai kukorica is lehet.

Utána tavasziakat, de ne zöldségféléket vessünk. Önmaga után 5 évre következhet.

Talaj-előkészítése.

A tarlóhántás és a tarlóápolás után jó minőségű őszi szántás következzen. Kukorica után a szárat gondosan felaprítva kell 25-30 cm mélyen alászántani.

Tavasszal simítózzunk, majd vetés előtt sekélyen kombinátorozzunk.

Tápanyagellátása.

Az olajtök a mag és a hozzátartozó kabakterméssel a következő tápanyagokat veszi fel a talajból. (A kabak termését szárazanyagra számítva):

nitrogén (N)	50 kg/t	mész (CaO)	20 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	35 kg/t	magnézium (MgO)	10 kg/t
kálium (K ₂ O)	100 kg/t		

A betakarított termésből a tápanyagok 3/5-része a magban, 2/5 része a kabakhúsban van. Az olajtök műtrágya és szervesztrágya igényes növény. A szervesztrágya nem tartalmazhat fertőtlenítő klórt. A tápanyag ellátásának módjai az alábbiak lehetnek:

- Sortrágyázás műtrágyaszóróval kombinált vetőgéppel, összetett műtrágyákkal. Az összetett műtrágya az olajtök igényének megfelelő arányban nem tartalmazza az NPK-t. Ezért a különbözetet szemcsézett műtrágyából keverve kell kiegészíteni.
- Fészektrágyázás. Humuszos homokon kialakult gyakorlat. Kisebb 1-2 ha-os területen alkalmazzák
- Istálló és PK műtrágyával őszi alptrágyázott a teljes területe, tavasszal pedig a nitrogént a vetéssel egyidőben sortrágyaként adják.

Vetése.

A tök vetését a 15. táblázat ajánlásainak figyelembevételével végezzük.

15. táblázat: Az olajtök vetési útmutatója

Megnevezés	Adatok	Megjegyzés
Vetési idő	IV.25.-V.10.	13-14 °C talajhőmérsékleten
legkésőbb	V.20.	
Vetésmélység	4 cm	
	5-6 cm	homokon
Sortávolság	120-140 cm	
Tőtávolság	40 cm	vetőmag-szaporításkor a szelekciós távolság
Tőszám	17 000-20 000 db/ha	szuperelit 1000 m,
Ezermagtömeg	100-300 g	elit és I. fokú szaporulatnál 800 m,
Csírázóképesség	85% legalább	II. fokú szaporulat
Tisztaság	98% legalább	500 m
Nedvességtartalom	12% legfeljebb	

Ápolása.

A **gyomokat** a növény kelésétől a sorközök beárnyékolásáig folyamatosan irtani kell.

Betegségei: uborka- és görögdinnye-mozaik, erviniás fekete levélhervadás, lisztharmat (V), peronoszpóra (V), szürkepenész (V), mézgás varasodás, termésfoltosság, fuzáriumos és verticilliumos tőhervadás.

Kártevői: uborka-levéltetű (V!), dróféreg (V!) mocsospajor (V!).

A tőszámot 3-4 leveles állapotban kell beállítani. A megtermékenyítés elősegítésére hektáronként 2 méhcsaládot célszerű telepíteni az első virágok megjelenése előtt. A többi virág kinyílása az elsővirágok megtermékenyülésétől függ.

Öntözés.

Szárazságban június végén és július közepén 60-60 mm vízzel való öntözés termésmenővelő.

Betakarítása.

Éretlen a kabak, ha a héj ujjhegygel benyomható. A szár és a levél elszáradása, továbbá a kabak sárgás színűvé válása jelzi az érést. Az összegyűjtött kabakokból magozással, mosással és szárítással nyerjük a magot.

Vetőmagtermesztése.

A szelekciós távolsága más fajtától, spárga-, csillag- és laskatöktől továbbá cukkinitől Elit és I. foknál 500 m. Előveteménye nem lehet egyéb kabakos, továbbá paprika, paradicsom, burgonya, dohány, tojásgyümölcs, és lucerna.

A szántóföldi szemlékre az első kötés kifejlődésekor és az első kötések érésének idején kerül sor. Baktériumos szögletes levélfoltosság a mintaterek átlagában 10 növényben fordulhat elő. Veszélyes gyomnövényektől mentes legyen az állomány.

6. Egyéb növények

6.1. Lucerna (*Medicago sativa* L.)

Takarmányozási értéke: A kérődzőknél betöltött szerepe a fontosabb, de az egygyomrú állatok takarmányozásában is jelentős. Import növényi és állati eredetű fehérje részbeni helyettesítésére is alkalmas. Értékét növeli, hogy változatosan tartósítható és használható. Kitűnő aminosav-összetétellel rendelkezik

A **talajtermékenységre** kifejtett pozitív hatása több tulajdonságának köszönhető:

- nagytömegű, a jó minőségű istállótrágyával egyenértékű (C:N $\cong$ 20:1) gyökértömeget fejleszt – a 4 éves lucerna után 30-50 t/ha szervesanyaggal gazdagodik a felső 50 cm-es talajréteg,
- a dúsan elágazó gyökérzet mikrodrénező és morzsaképző,
- talajgazdagító hatása összefügg a Rhizobium meliloti baktériumokkal alkotott szimbiózissal, melynek révén a talaj és a lucerna évente minimum 100 kg/ha N-nel gyarapodik.

A **gazdaságra gyakorolt kedvező hatásai:**

- természetével csökken a vonóerő-szükséglet,
- mérséklődik a terület peszticid terhelése,
- hosszú időn keresztül biztosan terem, rövid időjárási anomáliák nem veszélyeztetik a hozamát,
- jól társítható energiában gazdag fűfajokkal,
- a belőle készült szárítmányok (bálázott széna, lucerna liszt, pellet) piacképesek.

Termése

	Életteltjesítmény		
	összes széna t/ha	széna t/ha/év	
	öntözetlen	öntözött	
I. középkötött mezőszéki talajon	20-40	45-70	6-12
II. középkötött erdőtalajon	18-35	35-50	5-10
III. kötött réti talajon	15-30	25-40	4-8
IV. laza- és homoktalajon	12-24	-*	3-6
V. szikes talajon	15-18	-*	3-6
VI. sekély termőrétegű talajokon	10-18	-*	3-6

*: nem öntözik

Sekély termőrétegű talajokon ritkán telepítik, mert itt nem tud kellően meggyökeresedni, így életteltjesítménye is kevés. Ezek a talajok vörösherének, esetenként baltacimnak valók. Európában és a tengeren túl is intenzív kutatómunka folyik a jobb termőképességű, a jobb beltartalomú (pl.: biológiailag értékesebb fehérjetartalom), a gyakoribb vágást tűrő és a kórokozókval szemben rezisztens fajták előállítására. A hazai lucernanemesítés terén maradandót alkotott Grábner Emil, aki 1944-1951 között nemesítette az első államilag elismert fajtát (Óvári tarkavirágú). Továbbá Fleischmann Rudolf, Székács Elemér, Günther István, Udvaros Károly, Legány Ödön és Böjtös Zoltán is nagy részt vállaltak az egyre értékesebb kék- és tarkavirágú fajták előállításában. Fajtafenntartó nemesítést a kompolti, a nyíregyházi, a szarvasi és a mosonmagyaróvári intézetekben folytatnak, mind a kék-, mind a tarkavirágú fajtáknál.

Termőhely igénye

Talajigény: a lucerna nagy élettartamához és hosszú élettartamához (40-60 t/ha széna és 4-6 év) mélyrétegű, meszes, közép-kötött talajokat igényel. A mélyre hatoló gyökérzetéhez átjárható altalaj kell. Megsínyli a sekély termőrétegű, kavicsos talajokat. Nem tűri a magas talajvízállást, még időszakosan sem. Kedvező, ha a talajvíz 3-4 m mélyen helyezkedik el és felette kapilláris vízemelő zóna található. Kiritkul az állomány a nyílt-, vagy rejtett belvíz sújtotta területeken. A Rhizobium baktériumok számára fontos a kielégítő mészállapot (kritikusnak tekinthető az 1 % CaCO_3 tartalom, ennél kevesebb mésztartalomnál a hiánytól függően trágyázó-, vagy melioratív meszezés szükséges). A mész fiziológiai és talajszerkezet képző szerepén túl fontos pH szabályozó is. A túl sok mész (15 % feletti CaCO_3 tartalom) már tápanyag-felvételi zavarokat okoz. A 6,5-7,8 pH kémhatású talajokat kedveli. A talaj kötöttsége tág határok között megfelelő, de a közép-kötött (40-55 K_A) tartomány a legjobb. Mindezek alapján a csernozjom, a mészben nem szegény erdő- és a réti talajok alkalmasak elsősorban a lucerna termesztésére. A legalább 1,5 % szervesanyagot tartalmazó meszes homoktalajon és a javított szikeseken is termesztethető.

Éghajlatigény: Hazánk éghajlata megfelel a közép- és kelet-európai ökotípushoz tartozó fajtáknak, feltételeken alkalmas az atlanti- és az észak-európai eredetű fajtáknak, alkalmatlan a gyenge télálló-képességű fajtáknak.

Jól tűri az időjárási szélsőségeket. Téltűrő-képessége kiváló, $-25\text{ }^\circ\text{C}$ hótakaró nélküli hideget is elviselnek, ha a gyökértörzs jól feltöltött tartalék szénhidrátokkal. A mag csírázási minimuma $2-3\text{ }^\circ\text{C}$. Szántóföldi körülmények között a magok $6-8\text{ }^\circ\text{C}$ felett csíráznak. Az intenzív hajtásképzés idején $16-20\text{ }^\circ\text{C}$ a kívánatos. A virágzás, megtermékenyítés $25-27\text{ }^\circ\text{C}$ tartományban sikeres, amihez még legalább 70-80 % -os relatív páratartalom is kívánatos. Az álló lucernások hajtásait fenyegethetik a késő tavaszi - $5\text{ }^\circ\text{C}$ körüli talajmenti fagyok. A dérlepte állomány a felmelegedést követően először a hervadáshoz hasonló tüneteket mutat, majd sötét tónusúak lesznek a hajtások, növekedésük megáll. Ilyenkor előrehozott kaszálást kell végezni.

A lucerna fényigényes, ezért óvni kell a gyomok árnyékolásától, és lehetőleg tisztán, takarónövény nélkül telepítsük.

A takarmánynak telepített lucerna a nagy termésekhez az országos átlag csapadék (600 mm/év) felett még 150-200 mm-t igényel.

A mag csírázásához, a kielégítő ütemű keléshez nedves magágy kell. A legtöbb vizet az 5., a 6. és a 7. fenofázisban igényli. A virágzás, a megtermékenyítés és a magérés csapadék igénye minimális. Ezért a magtermő állományok megelégednek 450-500 mm/év csapadékkal is.

Az álló lucernások első növedékéhez – gyakran a másodikhoz is – a téli tárolt csapadék is elegendő. A július-augusztus hónapok csapadékhiánya korlátozza leginkább a szárazművelésű lucerna tömegét.

Környezetigénye:

Alkalmazkodó képessége jó. Az ország valamennyi földrajzilag kitett domborzati viszonyai között – védett és erdőkkel, fasorokkal szegélyezett táblákon is – egyaránt jól fejlődik.

A termesztés módszere

Elővetemény

A kívánatos elővetemények köre a két fő telepítési időszak (tavaszi, nyárvégi) szerint különbözik, jóllehet a lucerna mindkét esetben általános érvényű igényeket is támaszt: így például:

- az elővetemény jó kultúrállapotban, gyommentesen hagyja vissza a táblát,
- a lucernára káros herbicid maradványoktól mentes legyen a talaj,

- a jó gyökér- és magágy készítéshez, valamint az alaptrágyázáshoz maradjon elegendő idő.

Önmaga után 3-4 évnél korábban ne kerüljön vissza. Valamennyi pillangós rossz előveteménye. A július közepéig betakarított kalászosok jó előveteményei (őszi árpa, tavaszi árpa, őszi búza).

Tavaszi telepítéshez megfelelő elővetemények: kender, burgonya, silókukorica, kalászosok, csemegekukorica, tökfélék, dohány. Ne kerüljön napraforgó és cirokfélék után. Megkésve (november vége), átázott talajon betakarított cukorrépa után többnyire sikertelen a telepítése. (Nem lehet kielégítő magágyat készíteni.)

Nyárvégi telepítéshez a zöldtakarmány keverékek, korai burgonya, olaj- és rostlen, olajretek, mustár, őszi káposztarepce kiváló elővetemények, a már említett korán lekerülő kalászosok mellett. Ez utóbbi fajok kitűnő előveteményei a tavasszal telepítendő lucernának is.

Talajelőkészítés

A lucerna a telepítés módjától, idejétől függetlenül mélyen művelt gyökérágyat és aprómorzsás, kertszerűen elmunkált, üledett vetőágyat igényel. Megsínyli, ha a felső 50 cm-es talajrétegben a gyökerek akadályba ütköznek (kőpad, eke- vagy tárcsatalp). Ezért lehetőleg már az elővetemény alá célszerű középmély lazítózást végezni.

Ezt még akkor is érdemes figyelembe venni, ha nincs altalaj hiba, mert a többéves használat alatt, kötött talajon a természetes tömörödés, párosulva az ismétlődő taposásokkal fokozatosan levegőtleniséget és a gyökérszóna rossz vízgazdálkodását okozza.

Az aprómorzsás szerkezetű vetőágy a lucerna apró magja miatt szükséges. Az így előkészített talajon, a 2-3 cm mélyre vetett magok felett levegős takaró van, alattuk pedig a csírázáshoz szükséges vizet biztosító, kissé tömöttebb, de átjárható réteg található.

Középkötött talajokon:

Tavaszi telepítés, kalászos gabona után:

- tarlóhántás tárcsával + hengerezés,
- altalaj lazítózás 45-50 cm mélyen (száraz talajon),
- a lazított talaj elmunkálása rögtörő hengerrel,
- a kizöldült tarlón tárcsázás + hengerezés,
- őszi mélyszántás, lehetőleg váltva forgató ekével,
- durva szántáselmunkálás nehézfogassal, vagy nehéz kultivátorral, kora tavasszal simítózás (esetleg fogasolás),
- 1-2-szeri sekély kombinátorozás + simahengerrel felületzárás,
- vetés után még sorhengerrel ellátott vetőegység után is ajánlott a gyűrűs hengerezés.

Nyárvégi telepítés őszi káposztarepce után (ha az előző két év valamelyikében volt altalaj lazítózás):

- szárzúzás, vagy szártépőzés,
- száraz talajon sekély tárcsázás + hengerezés, nedves talajon tárcsázás 10-12 cm mélyen + hengerezés,
- szükség szerint tarlóápolás + hengerezés
- vetőágy készítés a vetést megelőző 5-7 nappal, a vetést követően ez esetben is hengerezni kell.

Nyárvégi telepítés kalászos gabona után, jól átjárható gyökérszóna esetén:

- szalma betakarítás, vagy az aratással egy menetben szalma-szeccskázás,
- sekély tárcsázás + gyűrűshengerezés, mulcs-szerű, szigetelő réteget képezve,
- szántás 20-22 cm mélyen váltva forgató ekével + kapcsolt fogas, kb. a vetést legalább 4 héttel megelőzően, de a tarlóhántás után kelő gyomok magkötése előtt,
- szántás elmunkálás ásóboronával + henger,

- vetőágy készítés,
- vetés után hengerezés sima, vagy gyűrűs hengerrel.

A telepítés után, egészen a második évig talajművelő eszközre nincs szükség a lucernában. Ettől kezdve viszont, évente egyszer ajánlott nehézfogással, késő ősszel a sorok irányában megjáráni a táblát, lazítva ezzel a tömörödött felszínt.

Tápanyagellátás

Az évelőség, az élettartamhoz kötődő sajátos termésritmus, a Rhizóbium meliloti törzsek tevékenysége, a lucerna táplálkozás élettana, a talajtípusok tápelem tartalma és dinamikája külön-külön is nehezítik az okszerű tápanyagellátást, bonyolult együttthatásuk pedig még inkább próbára teszik a szakembereket. Az egységnyi terméssel felvett N és ásványi elemek mennyisége (kg/t légszáraz szénában) több év és a termőhelyek átlagában a következő:

nitrogén N	27 kg/t	mész CaO	35 kg/t
foszfor P ₂ O ₅	7 kg/t	magnézium MgO	3,0 kg/t
kálium K ₂ O	15 kg/t		

A talaj tápanyagellátottsága és a termőhely talajának, időjárásának és a környezet kultúrállapotának ismeretében a tervezhető termésnek meghatározható az a trágya adag, ami megközelíti a lucerna tápanyagszükségletét. Ezzel legkevésbé terheljük a talajt és a környezetet. Meg lehet becsülni a terméstömegeket és megoszlásukat az élettartam alatt, de a termés mindig sok-sok természetes és mesterséges tényező kölcsönhatásából képződik.

A lucerna a tápanyagigényes növények közé tartozik. A hozam és a minőség tekintetében kiemelt fontosságúak a következő tápelemek: N, Ca, P, K, Mg, S, B, Mo, Mn Zn.

A **nitrogén** különleges jelentőségű a lucerna számára. Nélkülözhetetlen az aminosavak képzéséhez, a fehérjék szintéziséhez. A klorofill fontos alkotóeleme. A nitrogén-felvétel párhuzamos a szárazanyag-képzéssel, de azt megelőzi. A lucerna a szükséges nitrogént két forrásból fedezi:

- a talaj felvehető N készletéből, zömmel NO₃ formában,
- közvetlenül a szimbiózisból.

A szimbiózis révén felvehető N mennyisége függ a Rhizobium meliloti törzsek aktivitásától. Számottevő N gyűjtés akkor van, amikor a lucerna tömeg-gyarapodásához legkedvezőbbek az időjárási és környezeti tényezők és a talaj kultúrállapota is megfelelő.

Átlagosan 100 kg/ha/év N gyűjtéssel lehet számolni. A szárazművelésű lucerna N-igényének 2/3-át, az intenzíven öntözöttének 1/3-át biztosítja a szimbiózis. A szimbiotikus N gyűjtéssel a kelést követő 25-35 nap múlva alakul ki az együttélés a Rhizobium meliloti törzsekkel, ez ideig a lucerna a talaj felvehető N készletére utalt. Ezt az időszakot a növény „N-éhség periódusának” is nevezzük. Ha nincs a talajban elengedő felvehető N, akkor azt starter-trágyázással kell pótolni. Az idősebb lucernásokban a baktériumok:

- csak a lucerna számára optimális ökológiai feltételek között aktívak,
- nem tűrik a levegőtlen talajállapotot (70 : 30 víz : levegő arányt igényelnek),
- a tápelemek közül a Ca, Mg, B, Mo hiányra érzékenyek,
- 16-22 °C-tól eltérő hőmérséklet nem kedvez a baktérium tevékenységnek.

A lucerna N-felvételénél:

- a szárazanyag-képzéssel párhuzamos N-felvétel növedékenként erősen változó,
- előnyben részesíti a talajból felvehető NO₃-ot, különösen akkor, ha az bőségesen áll rendelkezésre,
- a termesztéstechnológia is előidézhet kedvezőtlen állapotokat a baktériumoknak (öntözés- időszakos levegőtlenység, talajtömörödés).

A lucerna telepítése

A telepítés módja lehet tiszta, takarónövényes, továbbá füves társítás. A lucerna biológiai sajtságainak, a fehérjében gazdag takarmánynak legjobban a tiszta telepítés felel meg. Takarónövénnyel telepítve a lucerna előbb kiritkul, hozama a takarónövénnyel együtt is kisebb lesz. Kivételes esetekben, erózió- és defláció veszélyeztette termőhelyeken – ahol a lassú kezdeti fejlődésű lucerna talajvédő hatása még minimális – szenvedhet a homokveréstől, ezért indokolt lehet a gyorsabb növekedésű védőnövény alkalmazása. Törekedni kell arra, hogy a védőnövény lucernát elnyomó hatása mérsékelt legyen. Ezért a tavaszi telepítésben a tavaszi takarmány árpa, a borsó, esetleg a zabosbükköny ajánlható, mert viszonylag hamar lekerülnek a lucernáról. Beárnyékoló képességüket kisebb csíraszámmal vetve (30-35 %-kal) csökkenthetjük. Füves lucernát telepíthetünk főhasznosítású legelőnek, amikor is legelő típusú lucernát társítunk rágást, tiprást tűrő fűfajokkal. Szántóterületen létesített társítást kaszálóként hasznosítjuk. Célja minden esetben az elfogadható fehérje-tartalom mellett a nagy energia-tartalmú takarmány; amelyből széna, vagy adalékanyag hozzáadás nélkül szenázs, vagy jó minőségű szilázs készülhet. Kaszálónak telepített füves lucernában ajánlható fűfajok:

Száraz körülmények közé való fűfajok:

Magyar rozsnok	(Bromus inermis Leyss.)
Csomós ebír	(Dactylis glomerata L.)

Jó vízgazdálkodású talajra – öntözött viszonyok között:

Réti csenkesz	(Festuca pratensis Huds.)
Réti komócsin	(Phleum pratense L.)
Angol perje	(Lolium perenne L.)

Füves társításokban a takarmány fehérje: energia arányát a csíraszám és a kaszálási idő megválasztásával befolyásolható. A lucernát és a fűmagot külön menetben kell vetni. A füves társítások N igénye 30-40 %-kal nagyobb, mint a tisztatelepítésű lucernáé. Ritkán a főhasznosítású magtermő állomány is telepíthető füves társítással, de csak jó vízgazdálkodású és közepesnél jobb tápanyag-szolgáltató talajokon, ahol pl. a réti csenkesz, vagy a csomós ebír a biztonsági szelep szerepét tölti be, megakadályozva a magtermő növedék közé az új sarjak felnövését. A takarmány lucernát nyár végén mindig tisztán telepítjük.

Tavasszal a telepítés optimális ideje a felmelegedés ütemétől, a talaj művelhető állapotától függ. Többnyire még márciusban sor kerülhet rá, ha a felső 4-5 cm-es talajréteg 7-8 °C-ra felmelegedett, de április első felében sincs még megkéské.

Nyárvégi telepítés elméletileg már júliusban megkezdődhet, de ennek a gyakorlatban kevés a valószínűsége, mert a nagyon korán lekerülő elővetemény után is, a nyári szárazságban a jó minőségű talajmunkákhoz várni kell egy-egy kiadósabb esőre. Ezért zömmel augusztus második felére, -végére marad a telepítés. A szeptemberre maradt vetés viszont kockázatos, ha korán jönnek az őszi fagyok a gyengén fejlett lucernát a tél legyengíti. A vetendő csíraszám takarmánylucerna létesítéséhez tavasszal 700-900 csíra/m², nyárvégén kb. 30 %-kal legyen több (900-1200 csíra/m²). Rossz minőségű (rögös, laza) vetőágy hibái vetőmagnöveléssel nem hozhatók helyre. Indokolt viszont a csíraszám-növelés, ha a keményhéjú magok aránya 25 % felett van. Vetőmag-termesztéshez, ritkább állomány kell, ezért 400-500 csíra/m² vetőmag bőven elegendő. A takarmány lucerna egyaránt vethető gabona vetőgépekkel 12-15,6 cm sortávra, vagy szóravetőgépekkel is. A lucerna kezdeti fejlődésére a két géptípus közül egyik javára sem mutatkozik különbség. A vetést mindig a szegélyvetéssel (1-2 gépalj a forgókon) kell kezdeni, de nagyobb táblánál ez számottevően megnövelheti a vetőmag-mennyiséget.

A vetés mélysége és egyenletessége befolyásolja a tőszámot, a kezdeti fejlődést és a korai posztemergens gyomszabályozás eredményességét. Az átlag 2 g ezermagtömegű

aprómagot olyan sekélyre kell vetni, amennyire csak lehet, de olyan mélyre, hogy elegendő vízhez jusson a csírázáshoz. A felszín közelébe került magok nem jutnak elég vízhez, a 3-4 cm-nél nagyobb mélységből pedig a kis magok tartalékai nem elegendők a sziklevek felszínre hozásához. A jelenlegi vetőgépekkel a 2,5-3,0 cm-es vetésmélység tekinthető optimálisnak.

Takarónövényes telepítésnél a vetés 2 menetben történik, először 4-6 cm mélyre elvetik a takaró-, vagy védőnövényt, majd a magtakarást, hengerezést követően, keresztirányban a sorokra a lucernát.

Ápolási munkák:

- az esetenként képződő pangó vizes foltokról a gyors vízlevezetés,
- a kaszálások után a termés mielőbbi maradéktalan betakarítása,
- az idősebb lucernások tömődött, levegőtlen, rossz vízbefogadó-képességű felszíni rétegének évente legalább egy alkalommal elvégzett nehézfogasolása a vegetációs időn túl, lehetőleg még ősszel, a fagyok beköszönte előtt.

A kaszálások ideje, a vágásmagasság megválasztása is ápolási munka, mert nem betakarítási művelet, hanem olyan fiziológiai beavatkozás, ami döntően befolyásolja az élettelséget és a takarmányminőséget.

Öntözése Egyike az öntözést leginkább meghaláló növényeinknek. Szakszerű vízpótlással 50-70 %-kal növelhető a termés. A nagyobb takarmánytermésnek azonban csak akkor van alapja, ha az öntözővíz hasznosulásának feltételeit megteremtjük:

- a telepítés előtti mélyműveléssel,
- a nagyobb termésátlaghoz kielégítő tápanyagellátással,
- a zárt, sűrű állományt biztosító telepítéssel, szilárd szárú, hervadásos betegségnek ellenálló, de legalább toleráns fajtával.

Az öntözött lucernát legjobb nyár végén telepíteni, mert a következő évben teljes termést ad. Az állomány élettartama, a gyakoribb (évi 5-6 növedék) kaszálás következtében többnyire 3, esetleg 4 év. Nyárutói vetésnél mindenképpen számolni kell kelesztő öntözéssel, aminek adagja 15-25 mm. Lényeges a kis, 10-12 mm/h intenzitás, amivel a cserepedés elkerülhető. A lucerna öntözésére is, mint a többi szántóföldi növénynél túlnyomóan esőszerű öntözési módot alkalmaznak. Kivételesen, aszályos nyáron, a vetőágy előkészítő talajmunkák megkönnyítésére szükségessé válhat egy előöntözés, főként kötöttebb talajokon. A telepítést követő években az első növedékhez a téli tározott csapadék legtöbbször elegendő. Előfordulhatnak száraz, vegetáción kívüli évek is. Ilyen esetekben szükségessé válik a kora tavaszi öntözés.

A második és a további kaszálásokhoz a természetes csapadék legtöbbször kevés. Ennek alapján a következőket kell figyelembe venni:

- évi 5 növedékhez 4-5 öntözési fordulóval, átlagos körülmények között 250-300 mm víz szükséges,
- az 50-60 mm-es egyszeri vízádagokat a talaj vízbefogadó-képességét figyelembe vevő intenzitással, a jó érvényesüléshez 5-6 nap alatt kell kijuttatni,
- törekedni kell a felső 40-60 cm-es rétegben a DV (diszponibilis víz) 80-90 %-os biztosítására,
- öntözött lucernában a két kaszálás közötti időszak nem hosszabb, 20-25 napnál,
- a jó vízszolgáltató-képességű berendezésen kívül a gyors betakarítás is előfeltétel.

Ezért az öntözéses lucernatermesztés és a hosszú ideig tartó renden történő szénaszárítás (ami a legpazarlóbb mennyiségi és leginkább minőségrontó konzerválási eljárás) nehezen egyeztethető össze.

Érés és betakarítás

A termés mennyiségének, minőségének a fenofázisoktól függő változásaival, az élettani igények, és a takarmánnyal szembeni követelmények összehangolásával lehet, szakszerű

kaszálási rendet kialakítani. A tartósított takarmány mennyiségét és minőségét (beltartalom, emészthetőség, szín, szag és struktúra) a kiindulási zöldanyag tulajdonságain kívül a kaszálástól kezdve az egyes tartósítási módok eljárásai is lényegesen befolyásolják. A sokféle tartósítási mód, különböző szempontok szerinti csoportosítást tesz lehetővé. **Zöldlucerna.** Etethető szálasan, szecskázva, többnyire rövid előfonnyasztást követően. Minősége a lekaszált lucerna fenológiai fázisától függ.

Szénakészítés. A legősibb konzerválási mód. A 78-82 % víztartalmú zöldanyagból annyi vizet kell elvonni, hogy 84 % szárazanyag-tartalmúvá válják. A *renden történő szárítás* teljes egészében időjárásfüggő, a legnagyobb mennyiségi- és minőségi veszteséggel járó tartósítási mód. Fő veszteség forrásai: levélpérgés, β -karotin-tartalom csökkenés. Ezenkívül a többszöri rendelkezés növeli a széna földdel való szennyeződését. A renden szárítás ideje csökkenthető, ha van hideg-, vagy melegelevegős utószárításra alkalmas speciális építésű kazal-száritó.

Lucernaliszt (zöld liszt) készítés. A kiindulási zöldanyag minőségét legjobban megőrző tartósítási mód:

- Egymenetes betakarítást követően az apróra szecskázott zöldanyagot ún. forrólevegős szárítóra viszik, ahol 700-900 °C hőmérsékletű levegővel 90 % szárazanyag-tartalomig szárítják, majd lisztté őrlik. Ezt a zöld lisztet lehet önmagában, vagy cereáliák őrleményeivel pelletálni.
- Kétmenetes változatnál először rendre vágják, majd rövid előfonnyasztás után a kb. 70 % víztartalmú lucerna rendfelszedő-szecskázó gépről kerül a szállítóeszközre és így kerül a szárítóra. A forrólevegős gyors szárítás a minőség megóvás mellett, a legkisebb mennyiségi veszteséggel jár, a végtermék piacképes. Hátránya a nagy energiaigénye és a speciális betakarító-, szárító-, pelletáló eszközök nagy beruházási- és működési költsége. (Feltétel: koncentrált, tőkegazdag állattartó vagy állattenyésztő telepek megléte.)

Erjesztéses tartósítás (lucerna szilázs, -szenázs készítés). A lucerna a nehezen erjeszthető növények sorába tartozik (magas fehérjetartalom, az erjesztés során sok lúgos kémhatású intermediér anyag képződik). Ennek ellenére elterjedt a lucernaszilázs- és szenázs készítés a szarvasmarha tartó gazdálkodóknál. Lucernaszilázs készítéshez járvaszecskázó betakarítógép kell, lényeges a 25 mm körüli aprítás a jó tömöríthetőséghez. A 78-82 % nedvességtartalmú szecskázott zöldanyagot a silótérbe szállítják, a tejsavas erjedés elősegítéséhez tömörítik, és adalék anyagokkal keverik. Ezek lehetnek természetes anyagok (pl. kukoricadara) és mesterséges tartósítószeres is. Lucernaszenázs készítéshez kétmenetes betakarítási technológiát alkalmaznak. A rendre vágott zöldanyagot 40-50 % szárazanyag-tartalomig előfonnyasztják, majd vagy rendfelszedés-szecskázás után a silótérbe hordják, vagy fóliás bálázóval (szecskázás nélkül) hengeres-, szögletes nagybálákká formázzák. A 40-50 % szárazanyag-tartalmú lucernában tömörítés után elméletileg kedvezőek a tejsavas erjedés feltételei, de a biztonságra törekedve többnyire szintén alkalmaznak tartósítószeres kezelést. A gyakorlatban alternáló- és rotációs kaszálógépeket egyaránt használnak. Lényeges a vágásmagasság megválasztása, az ún. „zöld tarló” hagyása (12-15 cm-es tarló). Fontos a lekaszált lucerna maradék nélküli betakarítása, mert az ott maradó termésmaradványok alatt a lucerna tövek kipusztulnak. A vizes lucernát betakarítani, felázott talajon kaszálási-, anyagmozgatási műveleteket végezni káros. A szárazművelésű tavaszi telepítésű lucerna első évi két növedéke leginkább szénakészítésre alkalmas. A főhasznosítású évek első növedéke már április végén, május elején betakarításra kerül. A kaszálást mindenképpen az állomány megdőlése előtt kell elvégezni, függetlenül a lucerna fenológiai állapotától. Az első növedék az éves hozam jelentős hányadát képezi. A vastag rend nehezen szárad, mert tavasszal a levegő párologtató-képessége kisebb.

Szénakészítésre a nyári növedékek, közülük is a virágzás körüli állapotban vágottak a legalkalmasabbak. A feltörés évében, amikor már kizárólag a takarmányozási követelmények diktálnak mind a kaszálások ideje, mind a tartósítási módok szabadabban választhatók. Öntözött lucernásoknál a kaszálások közötti időszak lényegesen rövidebb, jelentős időt igényel a 60-80 mm öntözővíz kijuttatása is. Ezért a renden történő szénaszárítás csak esetenként (2. vagy 3. növedék virágos állapotban) alkalmazható.

A lucerna korával lényegesen változik a termőképesség, ezért a különböző korú állományoknak a vetésterületből hasonló mérettel kell részesedjenek. A területbővítést vagy csökkentést célszerű az új telepítés méretváltoztatásával kezdeni. Ugyancsak a termésritmussal és az állomány életkorával függ össze az átlagtermés (amit 84 %-os szénaértékben fejezünk ki) helyes értelmezése. Átlagtermés alatt az életteljesítmény egy éves hozamát kell érteni. A lucerna morfológiai és fiziológiai tulajdonságai, fejlettségtől függő változásai szoros összefüggésben vannak a terméssel, a minőséggel, amit még az egymást követő kaszálások is befolyásolnak. A hozam és a minőség az egyes fenológiai fázisokban más és más:

- a legnagyobb termés a zöldbimbós- virágbimbós fázisban van, viszont a legjobb minőséget az ezt megelőző fejlettségnél éri el.
- a két állapot határán van az, „egyensúlyi állapot”, amikor a takarmány minőségének romlását a hozamnövekedés kompenzálja, és tábláról lehozható nyersfehérje, β -karotin, ásványi anyagok mennyisége a legtöbb.
- a megoldás a lucerna egész életére előre tervezett olyan kaszálási rend betartása, aminek lényege, hogy a fiatal állomány használatánál a fiziológiai igények, az idősebbeknél a takarmányozási szempontok kerülnek előtérbe.

A túl gyakori kaszálás lerövidíti az élettartamot, csökkenti a termést. Az indokoltnál ritkább vágások (pl. mindig virágzó állapotban), növelik az élettartamot, de kevés és gyenge minőségű a termés. Az őszi utolsó kaszálás idejének megválasztása is hatással van az élettartamra és az állomány további teljesítőképességére. Ezt a vágást olyan későre kell tervezni (szeptember vége, október eleje), hogy az újrasarjadzás minimális legyen. Ez esetben a rizóma tartalékokkal feltöltve várja a telet.

A vágásmagasság, ha kisebb mértékben is, mint a vágásgyakoriság, hat az életteljesítményre és a takarmány minőségére, ezért fontos az ún. „zöld tarló” hagyása. A magasabbra állított kasza után gyorsabb az újrasarjadzás és javul a növedék minősége (12-15 cm-es vágásmagasság kíméli a vágószerkezetet is). A kaszálások nem csak termésbetakarító műveletek, hanem egyúttal a lucerna legfontosabb ápolási eljárásai is. A jó kaszálási rend nagyban hozzájárul – szárazművelésben legalább 4 évig, az öntözött állományt pedig 3 évig – a kívánt tömeg és minőség eléréséhez. A lucerna „bioritmusa” a telepítés ideje is befolyásolja. A kaszálások és az ökológiai tényezők az élettartam alatt a sajátos termésritmust eredményeznek. Azonban valósnak tekinthetők a következők tekintetében:

- az intenzív termesztés mindig több növedéket ad,
- az álló lucernások évi első növedéke adja a legnagyobb termést,
- a szárazművelésű lucernások termésritmusa jelentősen eltér az öntözöttekétől.

6.2. Borsó (*Pisum sativum* L.)

Hazánkban a borsó az emberi táplálékon kívül fontos fehérjetakarmány növény. (Magyarország évi fehérjetakarmány szükséglete 800 ezer tonna, melynek csak 40 %-át tudjuk idehaza megtermelni, a többit főleg az USA-ból hozzuk be extrahált szójadara formájában.) Magyarországon a vetésterülete 1975-1985 között 50 ezer ha körül alakult, 1989-ben viszont elérte a 158 ezer hektárt, napjainkban 20-35 ezer ha között változik 1,5-2,35 t/ha termésátlaggal.

Termése a termőhelyek talajai szerint az alábbi határok között alakulhat:

Szántóföldi termőhely	Száraz magborsó t/ha	Zöldborsó t/ha
I. Középkötött mezősegi talajokon	2,0-4,6	4,0-12,0
II. Középkötött erdőtalajokon	1,6-4,0	3,5-10,0
III. Kötött réti talajokon	1,5-3,8	3,5-6,5
IV. Laza és homoktalajokon	1,0-2,5	-

A folyamatos nemesítést a borsó szélesebb körű felhasználása, a termesztés módszerének fejlődése, a rezisztencia nemesítés (főleg a *Fusarium*mal szemben), továbbá a termesztés gépesítése teszi szükségessé. Hátrányos tulajdonsága a borsónak a szármegdőlés. A borsónál nincs dormancia (csírányugvás), megdőlést követően a talajnedvességgel érintkezve bármikor kicsírázhat, ami különösen nagy gondot okoz a vetőmagtermesztésnél, ezért az utóbbi időben Afile típusú fajtákat állítottak elő, ahol a felső levelek helyett kacsot képez, mely egymásba „kapaszkodva” megakadályozza a megdőlést. További nemesítési irányzat az ún. „Maro type” szögletes borsó, ami a velőtípushoz hasonlít. Fontosabb jellemzője, hogy érés után víz hozzáadást követően a konzervipari zöldborsóhoz hasonló tulajdonságokat képes felvenni.

Magyarországon, de világviszonylatban is igen sok borsófajta van forgalomban. Ennek oka, hogy az egyes fajták között felhasználhatóságában, tenyészedőben, termésmennyiségben és minőségben jelentős eltérések vannak. A borsó felhasználása igen széleskörű. Étkezési szárazborsót hántolás után főzelékként, a zöldborsót friss fogyasztásra, konzerv és hűtőipari mirelit borsót egész évben étkezési célokra használják. A takarmányozási célra termesztett borsó fontos abraktakarmány, egyes fajtákat zöldtakarmányozásra is felhasználják.

A borsó szárazétkezési és takarmány fajták típusai:

- sárgamagvú
- zöld magvú
- abraktakarmány
- zöld szálas takarmány
- áttelelő őszi vetésű
- Maro típusú

A termesztési cél szerinti csoportok:

- étkezési (szárazborsó, zöldborsó),
- takarmányozási (abraktakarmány, zöldtakarmány),
- vetőmagborsó.

Az étkezési borsóknál fontos igény a minőség. A konzerv- és a hűtőipar számára termesztett zöldborsónak jó minőségűeknek, zsenének, a magnak egyenletes nagyságúnak kell lenni. Ma a nagyobb magvúakat kedvelik, szín tekintetében pedig a hűtőipar a sötét színt részesíti előnyben, mert ezek színe a mélyhűtés után nem szürkül.

A fajták értékmérő tulajdonságai:

- a termőképesség, termésbiztonság,
- a jó minőség,
- jó állóképesség, erős kacskepés,
- kiegyenlített szemnagyság,
- betegségekkel szembeni ellenállóság,
- a termesztés módszerére jól alkalmazkodó
- magja ne peregjen és ne törjön.

A fajták termőképessége között nagyok a különbségek. A kifejtőborsók termőképessége nagyobb, kedvező évjáratban a 4-4,5 t/ha-t is elérhetik. A termőképességet az évjárat rendkívüli mértékben befolyásolja. A borsó tenyészideje rövid, 90-110 nap, ha ebben a rövid periódusban szárazság uralkodik (különösen a virágzás időszakában) a termés nagymértékben csökken. A minőségi követelmények a termesztési céltól függően változnak. Fontos az emészthető nyersfehérje-tartalom, de pl. konzervipari zöldborsónál a minőséggel kapcsolatos a sötét magszín, a megfelelő magméret, a lassú érésdinamika, stb. A szár állóképessége a borsónál általában gyenge (főleg az érési időszakában), de jelentős különbség van a fajták között a szár magasságától függően is.

- alacsony szárú 30-40 cm (viszonylag jó állóképességű)
- közepes szárú 40-70 cm (állóképessége közepes)
- magas szárú 100 cm felett (igen gyenge állóképességűek) (Viktória típus)

A kiegyenlített magnagyság a hántolási (kifejtő) fajtáknál is fontos, de a konzervipari zöldborsófajtáknál a legfontosabb követelmény. A borsó ezermagtömege 100-400 g között változhat:

- nagy magvú ezermagtömege 250 g feletti
- közepes magvú ezermagtömege 180-250 g közötti
- kis magvú ezermagtömege 180 g alatti

A betegségekkel szembeni ellenállóságnál legfontosabb a Fusariummal és askohitás betegséggel szembeni tolerancia.

A fajtamegválasztás főbb szempontjai:

- a termelési cél,
- a termesztés ökológiai lehetőségei,
- az üzemszervezési célszerűség,
- a technikai háttér,
- a termesztés gazdaságossága (az elővetemény-hatást is figyelembe véve).

Termőhely igénye

Talajigény. A borsó számára a legkedvezőbb a löszön kialakult meszes, vagy mészlepedékes csernozjom, melyek legjobban kielégítik a borsó igényét, pl. jó vízgazdálkodás, megfelelő mész- és humusztartalom, semleges vagy enyhén lúgos kémhatás (6,5-8 pH). A borsó termesztésére alkalmasak még a homokos vályogtalajok, amelyeknek megfelelő a víz-, hő- és tápanyag-gazdálkodásuk. A savanyú erdőtalajok, azok mészszegénysége, nagy kötöttsége, alacsony pH-ja miatt a borsó termesztésére nem alkalmasak. A borsótermesztés számára alkalmatlanok a szikes és hideg, vízállásos réti agyagtalajok, továbbá a láptalajok és a futóhomok talajok. A hosszabb tenyészidejű fajtákat a középkötött, jó vízgazdálkodású talajon termesztjük, mert ezek a talajok nagyobb biztonsággal szolgáltatnak vizet a nyáreleji virágzás és hüvelykötés ideje alatt. Nem termesztendő eredményesen a borsó mészszegény agyag, sovány homok és tőzegetalajokon. A talaj természetes tulajdonsága abban az esetben, ha kultúrállapotát fenntartják lehetővé teszi a korai márciusi vetést, jó kapilláris vízemelő képességű és termékenységű, alkalmas

a borsó számára. A tápanyagokban szegény, gyomos talajokon elfogadható termés nem várható és ilyen helyen a borsó talajjavító hatása sem érvényesül.

Éghajlatigény. A borsó a mérsékelt égöv alatt termesztethető legjobb eredménnyel, mivel a különböző fenofázisában érzékenyen reagál a megvilágítás időtartamára, a fény intenzitására, a hőmérséklet és a csapadék szélsőségeire. A borsó vízigénye tenyészidőtől függően 380-420 mm, a transzspiráció koefficiense – 1 kg szárazanyag előállítás vízigénye – a hüvelyesekre jellemzően nagy, 650-700 mm. A borsó tenyészideje rövid 90-110 nap, ezért ha az időjárás sokévi átlag körül alakul, számára elegendő a téli félév csapadéka. Az utóbbi években azonban a globális felmelegedés miatt nőtt az aszályos évjáratok gyakorisága, a csapadék eloszlása is kedvezőtlen, gyakran már a tenyészidő első fele aszályos, ami jelentős terméseszkendést eredményez. A borsó számára kedvező, ha a március nem csapadékos, mert akkor időben el lehet vetni, azonban a borsómagnak csírázáshoz is jelentős vízre van szüksége a kifejtő borsó saját súlyának 105 %-át, míg a velőborsó 150 %-át is képes felvenni. A következő kritikus szakasz a virágzás ideje (május 1-25), ha ekkor átlagos a hőmérséklet és a csapadék a borsó három hétig virágzik, ha kedvezőtlen aszályos az időjárás, akkor csak egy hétig és termést is csak egy „emeleten” hoz. A betakarítás időjárása kedvező, ha csapadék mentes – száraz – mivel a borsó a nedvesség hatására már „lábon” is képes kicsírázni. A csírázási hőmérséklet igénye a kifejtőborsónak 3-4 °C, a velőborsónak 5-6 °C. A hőösszegigénye tenyészidőtől függően 1300-1600 °C. A borsó hőigényét jól jellemzi, hogy már 4,4 °C feletti hőmérsékletnél asszimilál. A borsó a fagyra típustól függően eltérően reagál. A kifejtőborsó átmenetileg elvisel -3-4 °C-ot, míg a velőborsó már -1-2 °C-nál is károsodik. Összességében a borsó ökológiai érzékenysége jelentős. A kontinentális szárazságra hajló éghajlat számára kevésbé kedvező.

Környezetigény. A borsó jó kultúrállapotban lévő talajokat igényel. A rövidebb tenyészidejű fajták a legalább 1,0 humusztartalmú jó minőségű homoktalajon is eredményesen termesztetők.

A termesztés módszere

Elővetemény. A borsó önmaga után és más pillangós növény után négy évig nem termesztethető. Vetésszerkezetbe jól beilleszthető. A borsó előveteményre kevésbé igényes, egyéb növények számára – főleg búza számára – viszont a legjobb elővetemény. Kedvező a vetésváltás, ha a borsót két kalászos közé helyezzük, mert búza után kevés szármadarvány marad a területen. A borsó kedvező elővetemény hatása még a 2-3. évben is jelentős, mivel korán lekerül, a talaj vízkészletét nem meríti ki és a talajt N-ben gazdagítja.

A borsónak a kukorica ne legyen előveteménye, még silókukorica esetében sem, mert a gyökér- és szármadarvány az őszi szántást követően őszi és téli hidegben és fagyokban biológailag nem bomlik. Tavasszal a talaj felmelegedésével indul meg a talajban a cellulóz-bontó baktériumok tevékenysége ami a kelő és fejlődő borsó elől von el nitrogént és talajnedvességet.

Talajelőkészítés. A talajműveléssel arra kell törekedni, hogy a borsó igényének megfelelő művelési mélységet és egyenletes felszínű, jó minőségű magágyat biztosítsunk. A borsó a mélyművelést igényli. A borsó gyökerének 80-90 %-a a művelt rétegben helyezkedik el, ezért fontos a 30-35 cm mély alpművelés időben történő elvégzése. Későn lekerülő elővetemények után száraz talajon, ha a felületen szármadarvány nincs, az alpművelést végezhetjük mélylazítókkal, sekélyszántással kiegészítve. Sok növénymaradvány esetén az alpművelést forgatással végezzük. A borsó kora tavaszi vetése – bármely alpművelési változatot alkalmazzuk – megköveteli a talajfelszín elmunkálását. A tavaszi magágykészítést a talajfelszín egyengetésével kezdjük. Az egyenletes talajfelszín a

betakarítógépek munkáját, a betakarítási veszteség csökkentését segíti. Magágykészítést kombinátorral végezzük, a kombinátort úgy kell beállítani, hogy a rugós fogú borona a vetésmélység alatt 1-2 cm-ig művelje a talajt, a pálcáshenger borona pedig a vetésmélységében tömörítsen úgy, hogy a felső réteg porhanyós maradjon.

Tápanyagellátás A száraz magborsó 1 tonna terméssel az alábbi tápanyagokat veszi fel a talajból (a melléktermékekkel együtt):

Nitrogén (N)	60 kg/t	Mész (CaO)	32 kg/t
Foszfor (P)	17 kg/t	Magnézium (MgO)	6 kg/t
Kálium (K)	35 kg/t		

A kiszámított és felhasznált tápanyag csak akkor érvényesülhet, ha a talaj kultúrállapota jó, továbbá ha a termésalakító tényezőket, vagyis a szántóföldi termőhelyet, az előveteményt jól választottuk meg, a talajművelés, a vetés, a növényápolás pedig szakszerű. Ha egy vagy több tényező minősége, szakszerűsége közepes, rossz, vagy kedvezőtlen, az terméscsökkenést okoz, s a tápanyagadagok növelésével, korrekciójával nem ellensúlyozható. A száraz étkezési, vagy vetőmag magborsó mint pillangós kedvező feltételek között (jó kultúrállapot, stb.) a 60 kg N-ből 50 %-ot gyűjt, kedvezőtlen esetben csak 20-30 %-ot. A borsó pillangósvirágú növény és a szántóföldi termőhely kultúrállapotától függően gyűjt több vagy kevesebb nitrogént. Az érett szárazborsó 50 kg/t nitrogéntartalma (a szalmával együtt) közel fele-fele arányban származik a levegőből és a N-tartalmú műtrágyákból. Ha 4 %feletti a talaj humusztartalma, és a vegetáció közben – főleg a kelést követő 15-20 nap után kap a borsó esőt, gyökérsejtjei a gümöbaktériumok segítségével egészen a virágzás kezdetéig a levegőből megkötött N-nel nagyrészt kielégítik a növény igényét. A nitrogén műtrágyát minden esetben a magágy készítésével dolgozzuk be, a foszfor és kálium műtrágyákat az őszi szántással. A közepes, vagy a közepesnél gyengébben ellátott talajban a P és K hatóanyagú műtrágyáknak termésminőség-meghatározó szerepük van. (A P_2O_5 és a K_2O nagyobb adagjai a tápanyagigény kiszámításának táblázataiban ezt jelzik.)

A borsó viszonylag káliumigényes növény. A kálium műtrágyázás növeli a szénhidrátképzést és a növény szárazságtűrő képességét. A foszfor és a kálium műtrágya teljes mennyiségét, ősszel kell kijuttatni és szántással a talajba dolgozni. Jó kultúrállapotú talajokon a N-műtrágya teljes mennyiségét elegendő tavasszal kijuttatni és magágykészítéskor a talajba dolgozni. Talajvizsgálat és táblatorzskönyvi adat hiányában az alábbi tápanyag adagokat érdemes közép-kötött talajon figyelembe venni.

Műtrágyaadag átlagos viszonyok között

N	40-60 kg/ha hatóanyag
P_2O_5	50-70 kg/ha hatóanyag
K_2O	70-80 kg/ha hatóanyag

gyengébb termőhelyi viszonyok mellett

N	70-90 kg/ha hatóanyag
P_2O_5	80-90 kg/ha hatóanyag
K_2O	90-110 kg/ha hatóanyag

A borsó mészigénye valamennyi hüvelyesünk közül a legnagyobb, mészszegény talajokon keveset terem. Savanyú, mészhiányos területeken vontatott és egyenetlen a csírázás. Savanyú talajokon meszezéssel jelentős termésmenővelést érhetünk el. A mésztrágyát szántás után kell a felületre kiszórni, mert a csapadék a talajba mossa. Istállótrágyára nem igényes, az elővetemény után a tarlómaradványok talajának kultúrállapotát ne rontsák. A mikroelemek közül a borsó különösen a molibdén, a mangán és a bór hiányra érzékenyen reagál.

Vetés

A borsótermesztés egyik legfontosabb művelete a vetés, aminek szabálya, hogy a biológiai határokon belül korán, egyenletes mélységben, optimális csíraszámával végezzük.

Legkésőbb március végéig el kell vetni a borsót, mert az ettől későbbi vetés miatt az amúgy is rövid tenyészidő tovább rövidül és a virágzás kedvezőtlenebb (szárazabb és melegebb) időszakra esik. A borsó optimális csíraszámát alapvetően befolyásolja a termesztési cél, a fajta típusa, az érésidő stb. A borsó érzékenyen reagál az optimálisnál nagyobb tőszámra, a túlsűrítésre, csökken az oldalelágazások száma, kevesebb emeleten hoz hüvelytermést, stb. A vetés sortávolsága a vetőgép típusától függően 12 illetve 15,4 cm. A csíraszám a termést jelentősen befolyásoló tényező. A korai, kisebb termetű borsókból többet, a hosszabb tenyészidejű, nagyobb testű borsóból viszonylag kevesebb csíraszámot kell vetni. Ugyanúgy fontos a termesztési cél, mivel vetőmagtermesztés esetén szintén kisebb csíraszámot kell alkalmazni a vetés során.

Vetőmagtermesztés és Viktória típus	0,8-0,8 millió/ha
korai érésű	1,3-1,5 millió /ha
középérésű	1,1-1,3 millió/ha
késői érésű	1,0-1,2 millió/ha

A közölt csíraszámot kitevő 200-320 kg/ha vetőmag tényleges mennyisége az ezermagtömegtől (100-400 g) és a használati értéktől függ. A közölt vetőmag mennyiségéből folyóméterenként kb. 18-20 növény fejlődik. A vetés után géptípustól függően boronálást, illetve hengerezést kell alkalmazni. A borsó hypogeikus növény (a sziklevelet a talajban hagyja), ezért ha a kelés időszakában a talaj cserepesedik könnyű hengerrel ill. könnyű boronával a terület átjárható. A fejlődés kezdeti időszakában boronával mechanikai gyomirtás is végezhető.

Növényápolás

A borsó gyomelnyomó képessége (főleg az alacsonyabb szárúaknak) gyenge. Ennek következtében a kombinált vegyszeres gyomirtás alkalmazása (presowing, preemergens és posztemergens) indokolt. Bár jól sikerült presowing és preemergens gyomirtással elkerülhető, hogy állománykezelést is alkalmazni kelljen, ami nagyobb taposási kárral is járhat.

A kórokozók elleni leghatásosabb védekezés a vetőmagcsávázás, egészséges vetőmag használata és a vetésváltás szabályainak betartása. A vírusos betegségek ellen védekezni csak a vektorok, levéltetvek irtásával lehetséges. Az ascohytás gombabetegség (hüvely-, levél-, szárfoltosság) esős időszak, vagy közvetlen öntözés után lép fel és csökkenti az asszimilációs felületet, jelentős termés kiesést okozhat. A peronoszpóra kelés után, a lisztharmat a nyáreleji melegben várható. A borsó hüvelyének és leveleinek egészségi állapotára a csávázott maggal vetett borsó a vegetáció alatt a betegségekkel szemben ellenállóbb. Rendszeresen védekezni kell a zöldborsó levéltetű ellen, amely a lucernán telel át és májusban a borsó virágzásakor repül a borsó táblára. Nehezen észrevehető a színe miatt és mivel a virágzatban szívogatja a növény nedvet, a lombozat megrágásával meggyőződhetünk a fertőzés mértékéről. Feltétlen védekezni kell ellene, mert akár 50 %-os termés kiesést is okozhat. Az akácmoly, borsómoly és a bagoly lepkék lárvái a borsó szem megrágásával, ürülék szennyezésével, a hernyóknak a termésben maradásával teszik lehetetlenné a borsó felhasználását. A borsószizsik ellen rendszeresen kötelezően védekezni kell. A szántóföldi virágzás előtti védekezés nem kellően hatékony, ezért a betakarítás utáni magtermés fertőtlenítése (gázosítása) kötelező.

Öntözés

A borsó vízigénye 380-440 mm. A vízfelhasználás hatékonysága nem kedvező, a transzspirációs együttható 650-700. A kezdeti fejlődéshez egyenletes vízellátást kíván és a maximális vízigény virágzás és hüvelykötés idején jelentkezik. Virágzás időszakában a mérsékelt meleg, csapadékos időjárás kedvező. Szárazság esetén a virágzási idő

lerövidül, a hüvelykötés mérséklődik, a termés csökken. Fontos azonban a virágzás előtti időszak vízellátottsága is. Ha ekkor vízhiány lép fel, a borsó növekedésben lemarad, nem éri el a fajtára jellemző növénymagasságot. A megfelelő mennyiségű vegetatív felület a feltétele a generatív szakaszban lezajló termésalkotásnak.

Amennyiben van öntözési lehetőség, elsősorban a zöldborsó öntözésére vegyük azt igénybe. Az aszályos termőterületeken a termés biztonságát és a kedvező termés eredményeit jórészt az öntözés adja meg. Száraz tél után, amennyiben tavasszal sincs elegendő csapadék a borsó első öntözésére április végén, május elején sor kerülhet. Ezt követően a virágzás előtti napokban szükséges öntözni. Átlagos időjárású évben korai öntözésre nincs szükség, de a virágzás előtt végzett öntözés ilyenkor is termésnövelő hatású. Csapadékos évben a borsót nem szükséges öntözni. Az egy alkalommal kiöntözött víz 30-40, esetleg 50 mm csapadéknak felel meg.

Érés, betakarítás

Hazánkban a száraz borsó betakarítása a fajtától és az éppen uralkodó időjárástól függően általában június végétől július közepéig tart. A korai fajták megelőzik a búza aratását. A betakarítás módja szerint lehet kétmenetes (rendre aratás és rendről cséplés), illetve egymenetes betakarítás. Az utóbbi időben csaknem kizárólag az egymenetes betakarítást alkalmazzák. Az egymenetes betakarítás nagyobb figyelmet, pontosabb munkát igényel, de egyszerűbb és gazdaságosabb, mert a veszteségek felére csökkennek. Egymenetben teljesérésben lehet (18-20 %-os nedvességtartalomnál) a borsót betakarítani. A kombájnt át kell alakítani, a vágóasztalra száremelőt és talajkopírozót kell felszerelni. A borsóhüvely könnyen felnyílik, a mag pereg, sérül. Ha a borsó megázik, azonnal csírázik, ezért betakarításkor a száraz időjárás kedvező. Az egymenetben betakarított borsó, ha 14 %-nál több vizet tartalmaz, szárítani kell. A borsó kíméletes, lassú szárítást igényel. Túl gyors szárításkor a szem felületéhez közel olyan kemény réteg képződik, ami megakadályozza a víz további leadását. Szárítás után tisztítás, zsisziktelenítés következik. Zsisziktelenítést csak gázvizsgálóval rendelkező szakemberek végezhetnek. A betakarítás nehézségei egyes fajtáknál a megdőlésre való hajlam, továbbá különösen nagy lehet a betakarítási veszteség, ha a talajfelszín egyenetlen (bakhát, barázda, stb.). Vannak fajták, amelyek magjukat könnyen pergetik, egyes fajták magja könnyen törik, ami főleg vetőmagtermesztés esetén lehet gond. A borsószalma almozásra vagy juhoknál takarmányozásra alkalmazható (tömege alacsonyabb szárú borsóknál 2 t/ha, Viktória típusú borsóknál 3-4 t/ha).

A borsó minősége

A legnagyobb jelentősége, hogy fehérjében és ásványi anyagokban gazdag. A fehérjetartalom 22-28 %, a velőborsó fehérjetartalma 1-2 %-kal nagyobb a kifejtőborsóhoz viszonyítva. Az esszenciális aminosav összetételük kedvező. A borsó szénhidrát tartalma 53-60 %, a zsírtartalma 1,5-1,9 %. A hüvelyes növények emészthetősége nem a legkedvezőbb, a kifejtő (hántolási) fajták héját eltávolítják, ami az emészthetőséget elősegíti. A borsó minőségét esetenként a színe is befolyásolja, egyes hántolási zöldmagvú fajták kifakulásra hajlamosak, ami esztétikai értéküket csökkenti.

6.3. Szója (*Glycine soja* L.)

A szántóföldi növények közül a vetésterületet figyelembe véve a szója az 5. legfontosabb növény a világon. A kettőstermesztés és köztestermesztés feltételrendszerébe is beilleszthető. Jól társítható, s olyan növényekkel vetendő együtt, melyekkel azonos időpontban érik. Vethető burgonyával, kukoricával, napraforgóval. Legeltethető is, viszonylag jó sarjadzóképeséggel bír.

Termése: A termőhelyek szántóföldjeinek talajain magtermése az alábbi határok között alakulhat, a talaj kultúrállapotától függően.

Középkötött mezőszéki talajok	1,5 – 3,6 t/ha
Középkötött erdőtalajok	1,2 – 3,1 t/ha
Kötött réti talajok	1,2 – 3,1 t/ha

A hazai nemesítés kezdetének Haberlandt munkássága jelölhető meg, de sokat tett nemesítése és termesztéstechnológiájának fejlesztése terén Rodiczky, Lakner, Villax, Mudra, Surányi, Fleischmann, Legány, Mauthner és Knapp. Az első nemesített fajták Fáber Sándor nevéhez fűződnek. Irgszemcsén 1939-ben kezdődött jelentős szójanemesítés. Az elmúlt években az előzőeken túlmenően több kutatóhelyen is folyt nemesítési tevékenység, így Kompolton, Szegeden, Irgszemcsén és Mosonmagyaróváron, valamint Bólyban is. A hazai fajtakísérletekben az 1930-as évektől kezdődően külföldről származó fajták is szerepeltek, melyek közül több minősítésre is került. A termesztés biológiai alapjai biztosítottak. Az elismert fajták száma a 2003. évi Nemzeti Fajtajegyzék alapján 42, melyek 4 éréscsoportba tartoznak, s a termesztési célnak (mag, CSM, siló) megfelelő választékot minden tekintetben biztosítani tudják. A fajtaválaszték az egyes éréscsoportokban a kívánalmaknak megfelelő. A fajtától elvárható legfontosabb értékmérő tulajdonságok: nagy magtermőképesség és zöldhozam, jó termésbiztonság, ökostabilitás, betegségekkel és kártevőkkel szembeni ellenállóság, jó állóképesség, magas alsó hüvelyszint, a levelek érésre lehullajtása, pergésmentesség, nagy fehérje- és olajtartalom, nagy fehérje- és olajtermés. A fajták tulajdonságai között meglehetősen bonyolult összefüggésrendszer áll fenn, emiatt a fajtakiválasztásnál a nemesítői ajánlásokat is célszerű figyelembe venni. A termést meghatározó elemek közül a legszorosabb kapcsolat a magszám és a hüvelyszám között található, de szoros az összefüggés az ezermagtömeg- és a magtermés, valamint a magszám között is. A kelés és a virágzás kezdete között eltelt idő hosszúsága, valamint a növényenkénti hüvelyszám között szoros pozitív korreláció van. A virágzás időtartama e paramétert nem befolyásolja, míg a virágzás és az érés közötti periódus hosszúsága már negatív kölcsönhatásban van a hüvely-, illetve magszámmal. A hosszabb tenyészidejű fajták olajtartalma rendszerint kisebb. A magtermés és a fehérjetartalom között negatív a kapcsolat, míg a termés mennyisége és olajtartalma között igazolható kölcsönhatás nem mutatható ki. A fehérje- és az olajtartalom közötti korreláció erősen negatív.

Termőhely igénye

A szója a borsónál igényesebb növény, ami a talaj-, a tápanyag- és a vízigénye oldaláról egyaránt megmutatkozik.

Talajigény. Nagy magtermést csak jó víz- és tápanyaggazdálkodású, párás termőhelyű talajon lehet vele elérni. Mélyre hatoló erőteljes gyökérzete képes a talajok tápanyagtartalmát maximálisan igénybe venni. Talajzsaroló növénynek is nevezhető, mert képes a gyökérzete által átszőtt vastag talajszelvényben a vízkészlet teljes ki-, illetve

felhasználására. A termőhelyi adottságok figyelembe vételével középkötött és kötött talajokon, termesszük elsődlegesen. A legjobban a mélyrétegű vályog- vagy lazább szerkezetű talajokon díszlik. A talajok mésztartalmával szemben kevésbé igényes. A 6-7 pH közötti erdőtalajokon is termeszthető, azonban e talajok meszezésével a hektáronkénti magtermés növelhető. Jól hasznosítja a réti talajok tápanyagkészletét, ha a virágzás fázisában a vízellátása folyamatos. Termesztése évjáráttól függően sikeres lehet szolonyeces réti-, réti-, réti-öntés- és öntéstalajokon is, de a szélsőséges talajtípusokra – sovány-, sülevényes-, homoktalajok, szikesekbe ne vessünk szóját.

Éghajlatigény. Eredetileg rövidnappalos növény. (Géncentrumának nappalhosszúsága 12-13 óra.) A rövidnappalos fajták északi elterjedését ez gátolta. A probléma kiküszöbölésére a naphosszúság iránt közömbös fajták nemesítése kezdődött el. Fejlődése különböző fázisaiban eltérőek a környezeti igényei. Általában véve melegigényes növény, az éves hőösszeg-igénye a fajták éréscsoportok szerinti besorolásának az alapja. Eszerint a korai érésű fajták hőigénye 2000-2400 °C; a középérésűeké 2300-2700 °C, a közép késői érésűeké 2600-3000 °C, a késői érésűeké 2700-3200 °C. A léghőmérséklet tekintetében fejlődéséhez a 19-24 °C az optimális. Az eltérő hőigény a fajták érési idejében akár 60-80 napos eltérést is jelenthet.

A növényállományok magassága a legnagyobb mértékben a május-júliusi időszak csapadékmennyiségétől függ. Az éves csapadék mennyisége a hüvelyszámra pozitív hatású. A tenyészidőszak hosszát a csapadék mennyisége alapvetően nem befolyásolja, a legnagyobb negatív hatással erre a májusi léghőmérsékletnek van. Ez azt jelenti, hogy magas átlagos májusi hőmérséklet esetén a növényállományok fejlődése hamarabb leáll, így a fajták gyorsabban érnek be. Klímánk alatt a magas májusi hőmérséklet csapadékszegénységgel párosul, a növényállományok a hónap végére felélik a talaj vízkészletének nagy részét. A magtermés mennyiségére a különböző éghajlati elemeknek eltérő a hatása, ami a következőkben foglalható össze: a legnagyobb mértékben e tényezőre a május-októberi havi csapadékösszeg hat, de meghatározó az augusztusi, a január-májusi-, a május-augusztusi- és a június-augusztusi időszakok csapadékösszegei is. Az augusztus havi magas léghőmérséklet igazolhatóan negatív hatású, hasonlóképpen csökkenti a maghozamot a májusi-, az augusztusi- és az éves napfénytartam növekedése. A vegetációs idő elejei magas légnedvesség-értékek csökkentik a magtermést, az augusztus-szeptemberi hónapok magas páratelítettségi értékei növelik azt. A júniusi csapadékos napok számának növekedése a magtermés csökkenését eredményezi, míg ha augusztusban több e napok száma, nő a maghozam. A borultsági értékszámok közül az augusztusi mutat szoros pozitív kapcsolatot a magterméssel. A fajták fehérjetartalmát az éghajlati elemek közül a csapadék mennyisége csökkenti a legnagyobb mértékben. Az átlaghőmérséklet növekedése növeli e változó értékét, s hasonlóan növekszik a fehérjetartalom a június havi csapadékos napok számának növekedésével is. Az augusztus-szeptemberi időszak nagy páratartalma azonban már csökkentőleg hat e paraméterre. Az olajtartalom a júniusi és júliusi esős napok számának növekedésével csökken a legnagyobb mértékben. Az ezermagtömeget, valamint a fehérje-, illetve az olajtermést a május-októberi időszak csapadékelátottsága alapvetően meghatározza, de az egyes cikluson belüli időszakoknak már eltérő hatásai is lehetnek. Így csökken az ezermagtömeg az augusztusi magas hőmérséklet és a napfénytartam növekedése következtében, de nő az augusztus-szeptemberi havi légnedvesség emelkedése hatására. A fehérje- és olajhozamok alakulását legnagyobb mértékben a május-októberi közötti csapadék mennyisége határozza meg. Az augusztusi magas hőmérséklet csökkenti mindkét tulajdonság értékét. Az augusztus havi magas napfénytartam csökkenti, ugyanezen időszak, valamint a szeptember havi magas páratartalom növeli a hektáronkénti olajtermés mennyiségét. A magas májusi- és augusztusi borultsági értékek szintén pozitívan befolyásolják az olajhozamokat.

Környezetigény. Egy-egy ökológiai körzet még hazai viszonylatban is eltérő fajtamegválasztást kíván. Elsődlegesen az éréscsoport alapján határozták meg a fajták termesztési helyét. A magtermesztési céllal vetett rövidebb tenészszerű fajták inkább az ország északibb részeibe valók, de amennyiben biztonságos szárítási kapacitás áll rendelkezésre még a későérésű fajták is termesztetők bárhol, ahol egyébként a körülményeket illetően e növény termesztendő. A választandó fajta iránti legfontosabb követelmény, hogy azok október 1-10. közötti időben nagy biztonsággal érjenek be. A nedves hasznosítás lehetősége pedig kifejezetten a leghosszabb tenészszerű fajták termesztését igényli, hiszen ezek maghozama bárhol termesztve is azokat a legnagyobb.

A termesztés módszere

A hasznosítás lehetőségei és irányai a szójánál is sokfélék, ami a termesztési változatok sokaságát vetítik előre. Nem mindegy ugyanis, hogy konzervipari alapanyagot, magot, vagy zöldtakarmányt, vetőmagot vagy esetleg zöldtrágyanövényt állítunk elő. Mindezt befolyásolhatja az is, hogy fő-, vagy másodnövényként, önállóan vetve, vagy vegyes vetésben oldjuk meg a kitűzött feladatot.

Elővetemény igénye. Mint általában a pillangósvirágú növények, e kultúra sem igényes az előveteménye iránt. Minden olyan elővetemény megfelelő számára, mely után még ősszel jó minőségű talajelőkészítést lehet elvégezni. Előveteményértékét növeli a talaj termőképességére gyakorolt kedvező hatása, ami a légköri N-kötésben nyilvánul meg. Szára fás, nehezen korhad, rendszerint a tarlón marad, növelve ezáltal a talaj szervesanyagkészletét is. Gyökerei mélyre hatolók, így kedvező talajszerkezetet hagy maga után. Önmaga után is vethető, bár a betegségek fokozottabb fellépése miatt válasszuk inkább a vetésváltást. A kalászos-vetésforgóban való használatát semmi nem hátráltatja. Kerüljük más olajipari növények, így a repce, vagy a napraforgó termesztését, amennyiben tápanyagellátását az igényeknek megfelelő mértékben nem tudjuk biztosítani. A napraforgó közvetlen előveteményként gyomosító hatása miatt sem ajánlott

Talajelőkészítés A mély-, vagy mélyítő művelést kedveli, azt meg is hálálja, mivel a mélyebbre lehatoló gyökerek vastagabb rétegű talajszelvényt biztosítanak számára. Nem kedveli ugyanakkor a mélyítő szántást, tehát alá inkább lazítsunk, mint forgassunk alá mélyen!

Talajművelése az elővetemény betakarítása után azonnal kezdődjön meg. Kalászos után ennek első lépése a tarlóhántás, majd annak gyomosodása esetén az ápolása következhet. Mindkét munkaművelet tárcsával végezhető, hengerezéssel egybekötve. Klímánk alatt a talaj nedvességtartalmának megőrzésére feltétlen figyelmet szükséges fordítani, emiatt a tarló lezárása egyetlen esetben sem maradjon el. A nyárutó műveletei közé tartozhat - száraz talajviszonyok esetén - a 45-60 cm mélyen végezhető altalajlazítás. A tarlón maradó szármaradványok mennyisége a nitrogén-műtrágyázás idejét és mennyiségét is meghatározzák. Sok tarlómaradvány esetén a mineralizáció fokozása végett már az első tarlóművelés előtt kiszórható a nitrogénigény legalább 40%-a. Kevesebb szár- és gyökérmaradvány esetén e műveletet célszerű az alpművelés (szántás) előtt elvégezni - az igényként jelentkező foszfor és káliumadagok egyidejű kijuttatásával összekapcsoltan. Ősszel betakaruló kapás elővetemény után a szármaradványok „eltüntetése” után tápanyagvisszapótlás, majd szántás következzen. A szántás mélysége alkalmazkodjon a művelt réteg korábbi mélységű műveléséhez, attól legalább 1-2 cm-rel mélyebben kerüljön rá sor.

A tavaszi munkák végzésének időszerűségét szintén az időjárási viszonyok szabják meg. Arra kell felkészülni, hogy a szója vetésének időpontja április 20-a körüli, így ez határozza meg a követendőket. Korai kitavaszkodás esetén legalább kétszeri talajmunka elvégzése válik szükségessé, az első simítózásból és azt követő kombinátorozásból álljon. A

művelési mélység a lehető legsekélyebb legyen. A második fázisban már a vetőágy-előkészítés feladatait végezzük, ami előtt talajfertőtlenítés, vetés előtti gyomirtás, vagy talajoltás történhet. Mindezen műveletek talajtaposással járnak, s egy menetben gyakran nem is hajthatók végre. A későbbiekben ismertetendő készítmények kijuttatása után készítsük elő a vetőágyat kombinátorral, amelynek mélysége legfeljebb a vetőágy mélységéig (4-5 cm) terjedjen. A mélyebb talajmunka a talaj hasznos vízkészletének jelentős mértékű csökkenését vonja maga után, bizonytalanná téve az egyenletes kelést.

Tápanyagellátás

Tápanyagigényes növény, amit az is mutat, hogy fajlagos nitrogénszükséglete több mint kétszerese a gabonaféléknek, foszforból és káliumból pedig közel háromszoros az igénye. A talajból 1 t magterméssel az alábbi tápanyagokat veszi fel :

nitrogén(N)	62 kg/t	mész(CaO)	42 kg/t
foszfor(P ₂ O ₅)	37 kg/t	magnézium(MgO)	9 kg/t
kálium(K ₂ O)	51 kg/t		

A jelzett tápanyagot azonban nem szükséges minden esetben pótolni, hiszen pl. a nitrogénköti baktériumai révén a légkörből jelentős mennyiségű N-t képes megkötni. Nem szükséges az előírt hatóanyagmennyiséget öntözött körülmények közötti termesztés esetén sem kiszórni. A különböző talajok tápanyagellátottsági szintjéhez igazított tápanyagigény szerint 1 t magterméshez 22-44 kg N-, 20-64 kg P₂O₅- és 22-65 kg K₂O-hatóanyagra van szüksége. Három tonnás magtermés esetén, ami a középérésű fajtáktól reálisan elvárható, így hektáronként 192-519 kg hatóanyagigény is jelentkezik. A foszfor- és káliumszükségletet minden esetben az alapművelés előtt adjuk ki. A nitrogén pótlását az elővetemény tarlómaradványainak mennyisége, a talaj tápanyagtartalma, valamint a talaj-vagy magoltás elvégzése befolyásolja. Amennyiben sok a tarlómaradvány hektáronként legalább 30 kg nitrogént adagoljunk ki. Mag-, vagy talajoltás nélkül a táblázatban jelzett N-szükséglet még legalább 0,7-szeresét adjuk pluszban a tavaszi talajanalízis után megállapított tápanyagszint alapján.

Vetés

A vetés előtti talajelőkészítések munkálataihoz tartozik a talajfertőtlenítés, a talajoltás, valamint a presowing alkalmazandó vegyszeres gyomirtás. A talaj fertőtlenítése előtt célszerű a talajban élősködő kártevők (pl. cserebogarak, pattanóbogarak, barkók, vincellérbogarak lárvái) egyedsűrűségének feltérképezése. Ellenük a vetés előtt legalább 1 héttel korábban kell a védekezést megejteni.

Közvetlenül a vetőágyelőkészítés előtt történjen meg a talajoltáshoz szükséges baktériumkészítmény kipermetezése, melyet azonnal a talajba kell munkálni, mivel a napfény károsítja e szervezeteket. Alternatív megoldást jelent a magvak oltása, ekkor a baktériumkultúrát, mint „csávázószert” használjuk. Közvetlenül a vetés előtt, napfénytől védett helyen végezzük el a vízzel kellően felhígított kultúra magvakra történő permetezését, melyet néhány perces száradást követően azonnal zsákoljunk vissza, vagy a magtartályba töltünk fel. Gombaölőszert magoltásnál ne használjunk. A gomba- és rovarok okozta kártételek megelőzése érdekében csávázni kell vetőmagját, amennyiben magoltást nem végzünk.

Melegigényessége ellenére a korai vetést jól bírja. Akkor vessük, amikor a talaj hőmérséklete tartósan eléri a 8 °C-ot. A korábbi időszakban történő vetések érnek be a legbiztonságosabban. Az ország délibb, melegebb vidékein a vetésre már április 15-20. közötti időben sor kerülhet, az északi részekben e munka 1-2 héttel később történhet. Vethető fő-, vagy öntözött körülmények között másodnövénynek, silózás céljára zöldtakarmánynak, de zöldtrágyának is. Június közepéig-végéig vethető silónak.

24-50 cm közötti sortávolságra vethető. A sűrűbb sortávolság esetén sorközművelésre, mechanikai gyomirtásra nincs lehetőség, így a magként való hasznosításnál a nagyobb

sortávolságot alkalmazzunk. Lehetséges művelőnyomos vetése 24 cm-es sortávolságra, így a vegyszeres gyomirtás is elvégezhető, sőt különösebb taposási kár nélkül a deszikkálás is megoldható. A nagyon korai és korai fajták esetén a folyóméterenkénti csíraszámigény 33 db, a késői fajtáknál ez az érték 25 db. A hektáronkénti vetőmagmennyiség a vetőmagtétel használati értékétől függően változó. A 150-180 g ezermagtömegű fajták magjából hektáronként 90-100 kg-ot vessünk egyenletes eloszlásban, melyhez a szemenkéntvetőgépek kiválóan használhatók. A vetőmagot egyenletesen, 3-5 cm mélységben helyezzük a talajba, s vetés után főleg száraz időjárás esetén sorhengert alkalmazzunk.

Öntözés. A csapadék mennyiségére és annak gyakoriságára nagy érzékenységgű. Legveszélyeztetettebb térsége az Alföld. A szója vízigényes, számára az 1,2-1,5-ös hidrológiai érték a legmegfelelőbb. Vízigénye a különböző fejlődési fázisokban is eltérő. A legkritikusabb fejlődési fázisok a csírázás-kelés, illetve a hüvelykötés-magtelítődés szakaszai. Vízta karékos talajműveléssel az esetek legnagyobb részében a keléskor vízigény biztosítható. A hüvelykötés-magtelítődés időszakában a kívánt 160-180 mm-es vízigény már csak nagyjából mesterséges vízpótlással elégíthető ki. A vízigényes fázis alatt kialakuló szárazság következtében csökken a növényállomány magassága, a termő náduszszám, a hüvelyszám, a hüvelyenkénti magszám, mindezek következtében a magtermés mennyisége. Az öntözéssel elérhető többlet magtermés évjárártól és fajtától függően változik, mértéke akár 60-100%-ot is elérhet. Az öntözés nemcsak a magtermés mennyiségét, hanem azok fehérje- és olajtartalmát, ennek következtében fehérje- és olajhozamaikat befolyásolja. A fehérjetartalom az öntözött állományokban rendszerint csökken, az olajtartalom egyidejű növekedése mellett. Így a kellően indokolt és a mindenkorai vízigényhez igazodóan végrehajtott öntözések összességében növelik a fehérje- és olajterméseket, biztosítva ezáltal a nagyobb jövedelem elérését. A korán megkezdett öntözést kerülni kell. Amennyiben nincs szélsőséges talajaszály, a virágzás megkezdéséig semmilyenképpen ne öntözzünk. Az öntözés a virágzás kezdetétől a hüvelykötés befejeződéséig (későérésű fajtáknál rendszerint július közepe-vege) tartó folyamatos vízellátás, amit a talajadottságok és a helyi csapadékmennyiség figyelembe vétele mellett az alkalmanként kiadott 50-60 mm-es vízádaggal lehet kielégíteni. Az esetek nagy részében 2-4 öntözés elegendő.

Érés és betakarítás

A szóját zöldtakarmánynak a csúcsi virágzás befejeződése után kaszáljuk, szecskázzuk. A silózáshoz a kukorica betakarítási időpontja legyen a mérvadó, ekként történő betakarítására rendszerint augusztus második felében kerül sor. A legnagyobb tömeget termő későérésű fajták ekkor a csúcsi rész kivételével már viaszérésben lévő magvakkal rendelkeznek, sőt az alsó hüvelyekben fejlődött magvak nedvességtartalma már 30% alá is csökkenhetett. A magként, de szemes kukoricával történő nedves tartósításhoz a magvak 28-32%-os nedvességtartalmánál indítsuk a kombájnt, ami a későérésű fajtáknál rendszerint szeptember elején-dereán következik be. A jelzett értéknél nagyobb nedvességtartalmú magvak még kenődnek. A virágzás ideje egy-egy növényen is elhúzódó, állományi szinten 20-35 napig is eltart, emiatt egy adott pillanatban a növényen eltérő érettségi állapotban lévő magvak találhatók. Az érés egyenletességének biztosítására érésgyorsítók, vagy deszikkánsok használhatók. Az egyes készítmények alkalmazása során az élelmezés-egészségügyi várakozási idő betartására figyelmet kell fordítani. A magnak termelt szója betakarítása a pergő fajták kivételével akkor kezdhető meg, amikor a növények levelei teljesen leperregtek, a magvak nedvességtartalma 14-16% közötti. A pergő típusú fajták betakarítását 16-17%-os nedvességtartalomnál már meg kell kezdeni. A szója a borsóhoz képest „sérülékenyebb”, mert a 40% körüli fehérjetartalma mellett 20% körüli olajtartalma van. Amennyiben a betakarítás során a kombájn beállítása helytelen, jelentős mértékű magtörés lép fel, így a tárolás alatt a mag tápanyagai hamarabb

leomlásnak indulnak, csökkentve ezáltal a megtermelt termés használati értékét. A betakarított mag állagmegóvása biológiai értéke miatt is fontos feladat. A betakarítást követően célszerű a termés előtisztítását haladéktalanul megkezdeni, amennyiben 14% feletti nedvességtartalmú magot aratunk, azt célszerű előzőleg szárítani. A szárítóközeg hőmérséklete elérheti - a magnak szánt tételek kivételével - a 70 °C-ot. Az ilyen magas hőmérséklet egyúttal megoldja a fehérjehasznosulást hátráltató antinutritív anyagok lebomlását is. Zsizsik ellen a szóját nem szükséges védeni.

A termesztett növény minősége

A különböző éréscsoportba tartozó fajták beltartalmi tulajdonságai az eltérő ökológiai és termesztéstechnológiai viszonyok következtében nagymértékben változnak. A termesztett fajták magjának átlagos fehérjetartalma 40% (31,7-43,2%), az olajtartalmuk 20% (18,3-24,9%) körüli. A két tulajdonság között erős negatív ($r=-0,7$ / körüli) korreláció mutatható ki. A fehérjetartalom változása genotípusonként relatíve kisebb az olajtartalom értékeinek változásához képest. Az aminosavak közül legnagyobb mennyiségben a glutamin fordul elő, legkisebb a metionin mennyisége. A legnagyobb változékonyság a különböző évjáratú termések aminosav-összetételében az argininnél, a lizinnél és a hisztidinél mutatható ki, a legstabilabbak az alanin, a glicin és a szerin. A limitáló aminosavak összes mennyisége alapján számított aminosavindex fajtánként és évjáratonként is változó mértékben, 40-48% között változik. A nem-esszenciális aminosavak évjáratonkénti változása jóval nagyobb mértékű az esszenciálisakéhoz képest.

6.4. Bab (*Phaseolus vulgaris* L.)

Jelentőségét elsősorban az élelmezésben betöltött szerepe adja. Táplálkozás élettani értéke ugyan kisebb a borsónál, de 20-30 % közötti fehérje, 50-57 % körüli szénhidrát, 0,7-1,5 %nyi olaj- és A, B₁, B₂, E vitamin tartalma figyelemre méltó. Értékét növeli, hogy zsenge hüvelytermése, a félig érett és a 13-14 % vizet tartalmazó száraz magtermése egyaránt sokoldalúan felhasználható. Konzerválható, alkalmas hűtve tárolásra, a szárazbab pedig 4-6 évig is megőrzi a minőségét. A melléktermékként megjelenő földfeletti részek és a gyökérzet (C:N aránya kb. 22:1-hez) jó minőségű szervesanyaggal javítják a talaj termőképességét. Agronómiai értékét jelzi, hogy kis- és nagy gazdaságban termesztése egyaránt lehetséges, elővetemény értéke kiváló, másodnövényként is beilleszthető a vetésszerkezetbe, több talajtípuson is sikerrel termesztethető

Termése a termőhelyek talajain az alábbi határok között alakulhat:

	szárazbab	zöldbab
középkötött mezőszégi talajokon	0,8-2,0 t/ha	5,0-10,0 t/ha
középkötött erdőtalajokon	0,6-1,5 t/ha	4,0-8,0 t/ha
kötött réti talajokon	0,5-1,5 t/ha	4,0-8,0 t/ha
laza és humuszos homokon	0,4-1,0 t/ha	3,0-5,0 t/ha

A bab rendkívül változatos formában jelenik meg táplálkozásunkban (levesek, köretek, savanyúság, főzelék, tészták), ennek megfelelően nagy formagazdaságságot mutat.

Termőhely igénye

Talajigénye. A babfajok meszes, semleges, v. enyhén lúgos kémhatású (6,5-7,8 pH) üde, jó vízgazdálkodású lazább talajokat (max. A_K 55) kedvelik. Nagy termésekre a mezőszégi-, a humuszos-homok- és az öntés talajokon képes. Érzékeny a talaj sótartalmára, a sekély termőrétegű talajfoltokra.

Éghajlatigénye. Alapvetően hazánk egész területén termesztethető, ha fiziológiai igényeit a szűkebb termőtáj kielégíti. A terméskorlátozó tényezők közül kiemelkedik a csapadékhiány, amely a bimbózástól a kezdeti hüvelykötésig a legkárosabb, különösen akkor, ha a levegő alacsony páratartalmával jár együtt (virág- és hüvelyelrűgás).

Környezetigénye. Nem tűri a víznyomásos, fagyzugos termőhelyeket. Nem érzi jól magát É-i főirányú lejtőkön. Tűri viszont a köztes vetést kukoricában. (Árnyékkedvelő, szereti a párás mikroklimát.)

A termesztés módszere

Elővetemény.

A babfajok önmaguk után 4-5 évig nem vethetők. Nem kívánatos elővetemények továbbá: hüvelyes fajok, napraforgó, paradicsom, hagymafélék és mindazok, amelyek vírusos megbetegedéssel veszélyeztethetik a babot. Kerülni kell az évelő, erős vegetatív szaporodású egy- és kétszikű gyomokkal fertőzött területeket (tarackbúza, mezei acat, útszéli zsázsa, stb.). Kiváló elővetemények: kalászos gabonák, csemegekukorica, len, kender, burgonya. Megfelelőek: kukorica, mák, gyökérzöldség-félék. Leggondosabban a zöldbab és a vetőmag termőtáblákat válasszuk ki. Másodnövényként természetve a korán lekerülő zöldtakarmány keverékek, a bíborhere, az őszi káposztarepce, az őszi árpa lehet az elővetemény. A bab korán lekerül a tábláról, a talaj vízkészletét csak mérsékelten veszi igénybe, gyökér- és szármadarványai talajgazdagítók ideális előveteménye az őszi vetésű növényeknek.

Talajelőkészítés

A babfajok a talaj felső 30-50 cm-es rétegéből veszik fel a víz- és tápanyag-szükségletük zömét. Ebben az aktív gyökérzónában jó, ha a víz:levegő arány 70:30 körüli. Vetés idejére a vetőágy legyen aprómorzsás (a 2 cm-es rögök aránya ne haladja meg a 10 %-ot), a felszín minél simább, annál jobb. A betakarítási veszteség mérsékléséhez. Fontos még, hogy a vetésig a fejlődő T₂, T₃ gyomnövényektől és a kelő T₄-sektől mentes legyen a tábla. A vázolt kultúrállapotot a leggyakoribb előveteményként számításba jövő kalászosok után következő eljárásokkal, műveletekkel érhetjük el:

1. sekély tarlóhántás + zárás hengerrel (VII. hó),
2. a kigyomosodott tarló „feketére” művelése + zárás hengerrel, mielőtt a gyomok magot kötnek. Jó árvakelés esetén gondos 12-15 cm-es szántás és a felszín zárása elengedhetetlen. Eke, vagy tárcsatalp-betegség fellépésekor a középmező lazítózás a talaj állapotától függően szükséges lehet a tarlóhántást követően, ha igen, akkor az őszi alpművelés eke helyett nehéztárcsával is végezhető,
3. alpművelés javított ágyszántással, v. váltvaforgató ekével, lazított talajon nehéztárcsával, v. nehéz kultivátorral,
4. tavasszal simítózás,
5. felszín-porhanyítás, mechanikai gyomirtás, a felület zárása a nedvesség állapottól függően fogassal, v. hengerrel,
6. vetőágy előkészítés 6-7 cm mélyen kombinált eszközzel , április végén, május elején.

Másodvetésben gyorsan, sekélyen, kevés művelettel kell vetőágyat készíteni. A tarlómaradványok mennyiségének, a felső 10 cm-es réteg nedvesség viszonyainak megfelelően a tarlóhántást tárcsa + rögtörő henger, v. ásóborona + henger, v. talajmaró + henger eszköz kombinációval végezhetjük. A vetőágyat pedig kombinátorral alakítjuk ki, a vetést hengerrel zárjuk.

Tápanyagellátás

A babfajok viszonylag sok és könnyen felvehető makro-tápanyagot igényelnek Mikroelem igényük összefüggésben a Rh.phaseoli baktériumok szükségletével (B, Mo, Cu, Zn) szintén jelentős.

A terméssel az alábbi tápanyagokat veszi fel:

	szárazbab	zöldbab
nitrogén(N)	55 kg/t	13 kg/t
foszfor(P ₂ O ₅)	25 kg/t	8 kg/t
kálium(K ₂ O)	40 kg/t	12 kg/t
mész(CaO)	38 kg/t	13 kg/t
magnézium(MgO)	8 kg/t	3 kg/t

Trágyaigényüket elsősorban műtrágyákkal elégíthetjük ki. Házi kertekben, kisüzemekben a komposzt és az istállótrágya (már amennyiben jut) is jó hatású. A PK trágyadagokat az alpművelés előtt juttatjuk ki, a N-t és az esetlegesen szükséges mikroelemeket (talajvizsgálati adatok alapján) a vetőágy előkészítéssel dolgozzuk a talajba.

Vetés

Szántóföldön gépi művelésre csak a bokorbab fajták alkalmasak. A futóbabok kukorica köztesként, vagy mesterséges támrendszerrel, kézi erővel termesztethők. A vetés legkorábban akkor kezdhető meg, ha a talaj a felső 5 cm-es rétege tartósan 10 °C fölé emelkedik. A késő tavaszi fagyok miatt erre május 3-10 között kerülhet sor. A szárazbabokat (még a rövid, 100-120 napos tenyészidejűeket is) fővetésben termesztjük. A zöldbabokat konzerv- és hűtőipari feldolgozásra mindenképpen, de frissfogyasztásra is csak öntözve célszerű termesztetni, több szakaszban vetve. Mivel a zöldbab fajták tenyészideje 55-80 nap, biztonsággal 5 szakaszra osztható a termesztés, ill. a vetés. A két szakasz között 6-8 nap kihagyás javasolható. A mechanikai gyomszabályozás, a betakarítógépek munkája megkövetelik az 50 cm-es sortávolságot. Kézi művelésre változatos sortávolság variációk alakultak ki: 36-40 cm-es sortávolság, ikersoros, sávós, négyzetes fészkes, stb. A vetésmélység a mag méretének és a talajkötöttségének figyelembe vételével 4-6 cm. Az 500 g ezermagtömeg feletti tűz- és lima babfajtákat lehet 6-8 cm mélyre is vetni. A magokat minden esetben ajánlott a gombás és baktériumos kórokozók ellen csávázni. A vetendő csíraszám a termesztési céltól, a fajták növekedési sajátosságától, a termőhely víz- és tápanyag szolgáltató képességétől függ. A zöldbabfajtákat 450-600 ezer csíra/ha, a szárazbabokat 350-500 ezer csíra/ha normával vethetjük. Gépi szemenkénti vetésre a 400 g ezermagtömegnél nem nagyobb, gömbölyded magok alkalmasak.

Öntözés

A többszakaszos zöldbabtermesztés feltétlen öntözést igényel. A szárazbab feltételesen igényli a mesterséges vízpótlást. Szabályként lehet elfogadni, hogy az öntözés intenzitása ne haladja meg a 10 mm/h értéket és a cseppképzés olyan kicsi legyen, hogy a talajszemcsék ne verődjenek fel a levélfonákra, vagy a hüvelyre (kórokozók). Ebből következik, hogy csak az esőszerű /vagy a mikro/ öntözési mód alkalmazható. Ha nem kerülhető el a kelesztő öntözés, pl. másodvetésben, akkor 10-15 mm többnyire elegendő. Ezt követően a bimbózás – kezdeti hüvelykötés időszakában 1-2-szeri 30 mm-es vízádaggal a bab megelégszik.

Érés és betakarítás

A **zöldbab** minősége friss fogyasztásra, konzerv- és hűtőipari célra akkor a legjobb, amikor a hüvely hosszanti növekedése befejeződött, a magok még nem kitapinthatók. A gépi betakarításra alkalmas fajták ezt az állapotot a fővirágzást követő 10-14 napon belül érik el. Az egymenetes, frontális, fésűs rendszerű szedőgépek asztal simaságú táblán dolgoznak elfogadható, kb. 15-18 %-os hüvelyvesztéssel. A felvásárló a szerződésben rögzíti a minőségi követelményeket, többek között a törött hüvelyek megengedett arányát, az optimális hüvely hosszról eltérő hányadot. Kisebb területen gyakori a kézi szedés (futóbaboknál kizárólagos). Előnye a jobb minőség, a nagyobb hasznosítható termés, mert a táblát 2-3-szor is át lehet járni. Hátránya, hogy lassú, a napi teljesítmény nem több, mint 55-65 kg/fő, (a kézi munkaerő ráadásul drága is).

A **szárazbab** akkor érett, ha szára elszáradt, levélzetét lehullajtotta, a magok kemények, színük, mintázatuk a fajtára jellemző, víztartalmuk 16-20 %-nál nem több. Gépi betakarításra csak a bokorbab fajták alkalmasak, ami lehet egy- és kétmenetes. Az egymenetes betakarításra csak gyommentes, egyszerre érő állomány alkalmas (gyomos területen szóba jöhet a deszikkálás, ha ezt a szerződés megengedi). Mivel az alsó hüvelyek előbb érnek és a legtöbb táblán foltokban eltérő az érés, gyakoribb a kétmenetes betakarítás. Munkaműveletei: rendrevágás – rendsodrozás – rendfelszedő adapterrel felszerelt és megfelelően átalakított kombájnnal történő cséplés. Mindegyik módozatnál fontos az ún. „vonódott állapot, mert a bab könnyen pereg, a maghéj nagyon sérülékeny. A kombájn-tiszta babot után kell tisztítani, ha nedvesebb, mint 13-14 %, akkor egyszeri kézi,

vagy gépi átforgatással 1-2 % vízvesztés elérhető. A kitisztított, 13-14 %-os víztartalmú babot száraz, hűvös szagmentes helyen ömlesztve, vagy zsákokban tárolhatjuk. Fontos tudni, hogy a betakarítást követő 14 napon belül törvényi előírás a zsizsiktelenítés, amit szakvizsgával rendelkező gázmester végezhet.

A futóbabokat mivel karó-, vagy hálós támrendszeren neveljük és érésük sem egyenletes (a tűzbab az első fagyokig virágzik) kézi erővel, több menetben takarítjuk be, a magok kifejtése is többnyire kézzel történik.

5.5. Földimogyoró (*Arachis hypogaea* L.)

Származási helye Dél-Amerika. Kiterjedten Indiában, Kínában, az Egyesült Államokban és Dél-Amerikában termesztik. A mediterrán országokban az 1600-as évektől ismert. Balkánon a törökök megszállásának idején terjedt el, elszórtan Bánát és Bácska falvaiban is. Veteményes kertekben zöldségfélékkel együtt is előfordul.

Hazánkban szántóföldön az első és a második világháború után Békés és Csongrád megyében jövedelem kiegészítő növénye volt a helyi gazdálkodóknak.

Könnyen emészthető olajos-fehérjét tartalmazó magját a betegségben legyengültek számára jelentett fontos táplálék kiegészítőt. Hasonló szerepe jelenleg is van Indiában és Kínában.

Az édesipar számára a nem száradó, ugyanakkor nehezen avasodó finom olaja nélkülözhetetlen alapanyag.

Termése középkötött szerkezetű mezővárosi vályog és erdőtalajokon:

öntözve 1,2-2,5 t/ha hüvelyes mag

öntöztelen 0,7-1,8 t/ha hüvelyes mag

Rövidnappalos, egy éves, 30-60 cm magas, bokor típusú, víz, hő és fényigényes pillangós virágú növény.

Főgyökere fejlett karószzerű, amiből erősen elágazó mellékgyökerei a termőréteg alján légjárható talajszerkezetet alakítanak ki a növény generatív szakaszának idejére.

Szára felálló dudvás, de a virágzás idejére csapadékos időben elfekvő is lehet. Megelőzésére töltögetés vagy bakhátkészítés szükséges.

Levelei hosszúkás ellipszis alakúak és viszonylag nagyok, párosan összetettek.

Virágja jellegzetes pillangós szerkezetű, fakultatív öntermékenyülő és sárga színű.

Termése a virág megtermékenyülése után a terméstartó – terméskeplet (gynophor) 6-8 cm mélyen a talajba fúródik és ott fejlődik ki a magkezdemény szabálytalan hengeres hüvely formává. Tenyészideje hosszú.

Termőhelyigénye

Talajigény. A jó hő- és vízgazdálkodású, valamint könnyen művelhető és nem rögzösödő középkötött mezővárosi vályog- és erdőtalajok növénye.

A humuszban gazdagabb homok- és homokos vályog, valamint könnyű öntéstalaj is megfelel számára.

Kötöttebb, hideg, szárazságra zsugorodó talajba nem való.

Éghajlatigénye. 2600-2800 °C hőösszeget és 1200-1300 napfény órát igényel, valamint tenyészideje alatt 250-300 mm jó eloszlású csapadékot. Különösen keléskor és éréskor hőigényes. Érzékeny a szárazságra a virágzás és a hüvely kialakulása idején.

Környezetigény. Dél-Tiszántúl, Baranya, valamint a Duna, a Tisza és a Maros folyókhoz közeli környezetben ad megbízható jó termést.

Biológiai alapok

A földimogyorónak nálunk csak a rövid tenyészidejű, álló bokrú és ún. Valencia-típusú fajták alkalmasak vetésre. Fajtát az 1930-as és 50-es években behozott szaporítóanyagokból nemesítettek. (Fajtafenntartó nemesítője a Gabona Kutató Kht. Szegeden.)

Termesztésének módszere

Elővetemény igénye

Legjobb előveteményei az istállótrágyázott kapások közül a burgonya, a cukorrépa. Cukorrépa után csak közép kötött, mezősegi talajban termeszthető.

Kukorica már nem felel meg, mert gyökere csak tavasszal bomlik le. Hasonlóan napraforgó, vagy cirok sem alkalmas előveteményének.

Jó előveteményei a nyáron betakarított kalászosok, valamint azok a zöldségfélék, amik nem fuzárium hordozók. Önmaga után legalább 3-4 évig ne kerüljön, hasonló gombára érzékenysége miatt.

Talajelőkészítés

Kalászosok és nyáron betakarított zöldségfélék után sekélyen végzett tarlóhántás hengerezve, azért, hogy a talaj mielőbb kigyomosodjon.

Újabb talajmunkát úgy időzíthetünk, hogy a kikelt gyomok magot ne kössenek. Amennyiben ez az állapot szeptemberben következne el, úgy korai őszi szántás is lehet ez a talajmunka.

Az őszi szántás burgonya, vagy cukorrépa esetén elmaradhat, ha altalajnak nem tömött és megvan a feltétele a téli csapadék befogadásának.

Tavasszal a vetésig a talajnedvesség megőrzése, a gyommentes állapot fenntartása érdekében végezzünk sekély művelést és felszínen záró műveletet az április végi vetésig. A magágy mélységénél számolni kell a földimogyoró virágzás előtt és utáni töltögetésével.

Tápanyagellátás

Jó termés érdekében még veteményeskerti kis területen se kapjon közvetlenül istállótrágyát. Meghálál viszont a nyáron betakarított kalászos után vetett zöldtrágyát ősszel beszántva, vagy jól kezelt komposzt trágyát az ültetés előtt talajba dolgozva.

A földimogyoró a talajból az alábbi tápanyagokat veszi fel (több év más-más elővetemény után átlagosan).

nitrogén (N)	70 kg/t	mész (Ca)	40 kg/t
foszfor (P ₂ O ₅)	42 kg/t	magnézium (Mg)	8 kg/t
kálium (K ₂ O)	55 kg/t		

Jó kultúrállapotú talaj kapjon ősszel – ha vizsgálati adat nincs – alaptrágyának 200 kg szuperfoszfát és 150 kg 40%-os kálisót ha-ra számítva.

A nitrogén közép kötött talajon ne legyen több 50 kg-nál és felét kapja a tavaszi magágykészítés előtt és felét fejtrágyaként virágzás kezdetén. Humuszos laza talajon ez az adag legfeljebb 70 kg legyen, függetlenül a gyengébb termés kilátástól.

Vetés

Melegigényes növény, ezért korán ne vessük. Hideg talajba kerülve magját, illetve a fiatal csíranövényt az elhúzódó csírázás közben könnyen megtámadják a talajból fertőző kórokozók. Mivel csírázásához legalább 12 °C-ra van szüksége, *április végén*, de inkább *május elején* vessük, amikor a talaj a vetés mélységében már 15 °C-ra tartósan felmelegedett. 60-70 cm sor- és 10-15 cm tőtávolságra vessük. Az elfekvő típust 100-110 ezer tő/ha, az álló típust 160-170 ezer tő/ha sűrűségben vessük. Ezermag tömege: 400-450 g. Létezik ún. ágyásos termesztés is, ahol, intenzív körülmények között ennél jóval sűrűbb

lehet az állománya. *Vetésmélység* 5-6 cm. Köttettebb talajokon sekélyebben, lazább talajokon mélyebben vessünk. Vetés után a henger ne maradjon el.

Ápolás, növényvédelem

Munkaigényes. Tenyészideje alatt *levegős* és *gyommentes* talajt kíván. Gyomirtó szerekkel szembeni érzékenysége miatt elsősorban mechanikai gyomirtást igényel.

Valahányszor gyomos vagy ülepedett a talaj, a sorok között lazítani kell. Különösen fontos a talajlazítás virágzás után, hogy a terméstartók könnyen a talajba fűródhassanak. Későbbi művelésnél ügyelni kell, hogy a földbe fűródott hüvelyeket és oldalágakat ne sértsük meg. A nálunk termesztethető rövid tenyészidejű, álló bokrú földimogyoró-fajtákat tenyészidejük alatt többször *töltögetni* is kell, amivel a terméstartó könnyebb földbe fűródását segítjük elő. Első töltögetésre a virágzás kezdete után kerül sor. A töltögetést ne egyszerre, hanem két-három részletben kell végezni, s lehetőleg nyirkos, porhanyó talajjal történjék. A töltés 8-10 cm-nél magasabb ne legyen.

Állati kártevői közül elsősorban a *drótférgek* és a *takácsatkák*, míg növénybetegségei közül a *fuzárium* és a *cerkospóra* ellen kell védekezni.

Betakarítás, tárolás

A földimogyoró termésének fejlődése addig tart, míg a napi középhőmérséklet 12 °C alá nem süllyed. Az érésnek indult földimogyoró bokra kissé szétesik, levélzete gyengén megsárgul. A hüvelyek kemények és elefántcsontszínűek, a hüvely belső fala olajfoltos. A magvak fajtajellegüknek megfelelő színűek.

Az aratás ideje *szeptember vége* vagy *október eleje*. Betakarítása gépesítve egy, vagy két menetben oldható meg. A betakarított termést kíméletesen kell szárítani, hogy az utóérése zavartalan, tárolása biztonságos legyen. Tárolásra a 11 % nedvességtartalmú termés alkalmas, a visszanedvesedést meggátló, rendszeres, száraz levegővel történő szellőztetés alkalmazása mellett. A földszennyeződéstől és penészedéstől mentes földimogyoró-szár *takarmányozásra* felhasználható.

(A szárított termés 75%-a mag és 25%-a hüvely. Pörkölési súlyvesztesség kb. 20%.)

Öntözés

A földimogyoró az öntözést száraz nyáron is meghálálja. Termése 3-4 szeri öntözéssel kétszeresére nőhet. Viszonyaink között általában virágzásig nem szükséges az öntözés.

Első ízben a virágzás kezdetén öntözzünk, majd azt 15-20 naponként szükségszerűen ismételjük. Augusztus végétől öntözést már nem igényel, az nem növeli a termést. A túlóntözés sárgulást okoz.

A termés beltartalma

Magja fajtától és termőhelytől függően 42-59%-ban nem száradó, nehezen avasodó étkezési olajat, 20-34% könnyen emészthető fehérjét tartalmaz.

Az édesipar értékes nyersanyaga. Magját pörköelve fogyasztják. Az olajpogácsa fehérjedús takarmány.

7. A növénytermesztés minőségbiztosítása

A minőség és a minőségbiztosítás a növénytermesztésben

A *minőség* – az ISO 8402 szabványa szerint – egy termék, vagy szolgáltatás azon tulajdonságainak és jellemzőinek összessége, amelyek alkalmassá teszik meghatározott és elvárt követelmények teljesítésére. A szakirodalomban számos minőségdefiníció szerzőjük nevééről ismert, de tartalmuk lényegében ugyanaz, a minőség megfelelés az előírásoknak. Vagyis a termék (termés), vagy szolgáltatás (amennyiben bértermesztésről van szó) feleljen meg a vevő által megfogalmazott és elvárt igényeknek, a gyártó, termelő, vagy termeltető üzleti céljainak. A növénytermesztésben a termék a betakarított szem, gumó, gyökér, zöldtömeg, amelyekkel szemben az átvevő különböző igényeket támaszt pl. tisztaság, méret, nedvességtartalom, fehérje- vagy olajtartalom, és ezeket együttesen minőségspecifikációknak nevezik.

A minőségbiztosítás létjogosultsága azon a felismerésen alapul, amely szerint a tervezett minőség egyenletes színvonalon csak rendszerszerű szemlélettel kialakított minőségügyi szisztéma működtetésével valósítható meg. A minőség összetevői pontosan felmérhetők, a megvalósítás előírásai rendszerbe foglalhatók. A követelmények teljesülésének ellenőrzési módja a minőségügyi rendszer keretei között jelölhető ki az adott esetben szükséges javító intézkedésekkel együtt. Kezdetben minden gyártó kialakította a saját termékeire érvényes minőségügyi rendszert, és a vevők megnyeréséért ezek a rendszerek versenyeztek egymással. Az eltérő minőségi felfogás miatt egyre erőteljesebb igény mutatkozott a gyártótól független rendszerkövetelmények megfogalmazására. A nemzetközileg elismert, egységes minőségügyi követelményeket független szervezet dolgozta ki és nemzetközi szabványban tette közzé. Ez idő szerint az ISO 9000-es sorozatú szabványok a legismertebbek és legelterjedtebbek. Az ISO szabványokat ipari gyártási követelményekhez fejlesztették ki, de a rendszer más területek (szolgáltatás, egészségügy, élelmiszeripar, mezőgazdaság stb.) minőségügyi követelményeinek meghatározására is alkalmas. Az élelmiszeriparban használatos termék szabványokat, amelyek minőségspecifikációkat is meghatároznak, illetve a HACCP (veszélyelemzés, kritikus szabályozási pontok) módszert itt nem részletezzük. Ezek ugyanis a növénytermesztés egyes területeire (pl. fajtafenntartás, vetőmag előállítás), és többnyire a termesztés utáni folyamatokra (nyersanyag előkészítés, osztályozás, tárolás, gyártás stb.) adaptálhatóak. A környezeti irányítási rendszer egyes ajánlásai azonban figyelembe vehetők. A mezőgazdaságban használatos rendszerektől elvárható, hogy megvalósításuk során újabb kár ne érje a környezetet. A *környezetirányítási* követelményrendszer a természeti környezet megőrzését szolgálja, amennyiben az ISO 14 000 szabvány szerint valósul meg. A *minőségbiztosítás*, nemzetközileg elfogadott meghatározás alapján, a minőségügyi rendszeren belül alkalmazott és szükség szerint igazolt minden tervezett és módszeres tevékenység, amely bizalmat hivatott kelteni ahhoz, hogy a vállalat, gazdaság, szolgáltató stb. teljesíti a minőségkövetelményeket. A minőségbiztosítási rendszer követelményeinek teljesüléséről kapott tanúsítvány igazolja a vevőnek, megrendelőnek, hogy a tanúsítvány birtokosa egyenletes minőségű termék előállítását, vagy szolgáltatását garantáló termelési rendszerrel rendelkezik. A vállalati rendszerépítési tevékenységek során igazolódott, hogy a minőségbiztosítási rendszer jól illeszthető más rendszerekhez (termelésirányítási, pénzügyi stb.), és különösen jól, kiegészítőlegesen illeszkedik a környezetirányítási rendszerhez. Ez különösen igaz a növénytermesztési folyamatokra.

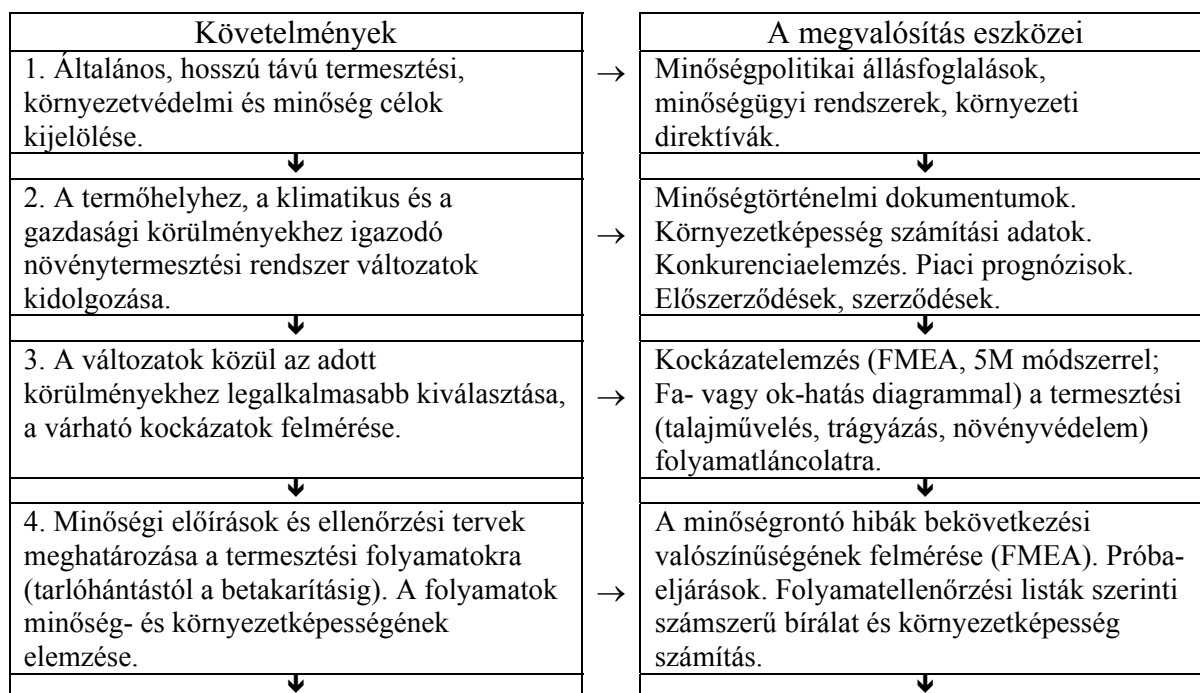
Az élelmiszeripar növekvő követelményeinek való megfelelés a szántóföldi növénytermesztésben már jelenleg is szükségessé teszi a minőségközpontú beállítódást. A

minőségbiztosítási tevékenység révén csökken a betakarított termék minőségi ingadozása akkor is, ha a klimatikus tényezők szélsőségesek. A termékminőség az egymást követő, ún. *minőségképes folyamatok* zavartalan egymáshoz kapcsolódása révén valósul meg. Ahhoz, hogy a termékek minősége minél kisebb mértékben térjen el a tervezettől, folyamatosan tökéletesíteni kell a termesztési rendszer és a kapcsolódó folyamatok (pl. trágyázás, növényvédelem) minőségképességét. A folyamatok minőségképessége objektív módszerrel (ellenőrzési listával) mérhető. A növénytermesztési folyamatok minőségének számszerűsített értékelése, továbbá hiba, hiányosság esetén a javító intézkedések végrehajtása adott folyamat, vagy a folyamatláncolat (termesztési rendszer) minőségképességét növeli. Minőségképes az a folyamat, amelynek eredménye az előírásokat nagy valószínűséggel kielégíti. A minőség- és környezetközpontú növényrendszerek alkalmazása révén csökkenhet a gazdálkodás kockázata és javulhat a környezet állapota.

A minőség megvalósításának feltételei a növénytermesztésben

A növénytermesztési rendszerektől elvárható, hogy a minőség javítását gazdaságosan, minél nagyobb biztonsággal és minél kisebb környezeti terheléssel éri el. A növénytermesztés minőségközpontú, a környezetvédelemmel összehangolt követelményrendszere az alábbi – egymásra épülő – fázisokból áll (3. ábra).

1. Általános termesztési és környezetvédelmi célok meghatározása.
2. Növénytermesztési rendszerek változatainak kidolgozása, adaptálva a termőhelyi és a közgazdasági körülményekhez. A várható környezeti hatások előzetes felmérése.
3. A termesztés rendszerének és folyamatainak kiválasztása növényenként és táblánként. A várható kockázatok felmérése.
4. Minőségi előírások és ellenőrzési tervek meghatározása a termesztési folyamatokra. A folyamatok minőség- és környezetképességének kiszámítása.
5. A termesztési folyamatok hibáinak felfedése, hibajavító eljárások alkalmazása.
6. A növénytermesztés eredményének és a minőség költségeinek elemzése.
7. Termesztési és minőséginformációs adatok dokumentálása, intézkedések a minőség fejlesztésére, a folyamatok tökéletesítésére.



Követelmények		A megvalósítás eszközei
5. Folyamathibák megállapítása, és hibajavító eljárások alkalmazása.	→	Hibaok feltárás alkalmas módszerekkel. Hibajelentés és a javító tevékenység.
↓		↓
6. Termesztési eredmények és minőségi költségek értékelése. A környezetvédelmi feladatok teljesülésének bírálata.	→	A minőségkárok, költségek kimutatása. A termesztési rendszer környezetképességének összevetése a korábbi évek adataival. Adatszolgáltatás.
↓		↓
7. A termesztési adatok dokumentálása. Minőségfejlesztő intézkedések és folyamat-tökéletesítési programok.	→	A minőségértékelési dokumentumok bővítése az adott év adataival. Archiválás. Tökéletesítés (STCA, PTCA) módszerrel.

3. ábra A növénytermesztés minőségbiztosításának tervezése (összefoglalás)

Általános termesztési és környezetvédelmi célok. A minőség- és a környezetpolitika előírásainak elfogadása és a termesztési célokkal való összehangolása. Hosszútávra szóló célok megfogalmazása, pl. a növénytermesztés biztonságos alapozása és a minőség javítása a lehető legkisebb környezetkárosítással és költséggel. A termesztési irányelvekben az állandó (pl. termőhely, talajtulajdonságok) és változó természeti (csapadék, talajállapot, felvehető tápanyagok) és gazdasági (piaci igények, eszközök és anyagok ára) tényezők lehetséges hatásai is szerepeljenek. Figyelembe kell venni a termesztés biztonságát szolgáló talaj (tápanyagtartalom, tápanyag igény, szerkezet) és biológiai (fajta, vetőmag értéke, növényi sorrend) tényezőket. A környezeti hatásokhoz igazodó terv lehet a talajok állapotának javítása, azért, hogy megelőzzék, de legalább csökkentsék a súlyos csapadékhiány, vagy időszakosan nagy csapadék többlet termés-csökkentő hatását.

Növénytermesztési rendszerek változatainak kidolgozása, adaptálva a termőhelyi és a közgazdasági körülményekhez. A várható környezeti hatások előzetes felmérése. Adott termőhelyre a művelési, trágyázási, gyomszabályozási, növényvédelmi feladatokat a környezetvédelem előírásai alapján, a *minőségértékelési-dokumentumok* (pl. talajvizsgálatok ideje, eredménye, trágyázási, növényvédelmi és –termesztési adatok) felhasználásával, és a növények termesztéstechnológiai követelményei szerint kell tervezni. A gazdasági és termőhelyi körülményekhez alkalmazkodó lehetséges változatokat táblaszintre lebontva tartalmazzák. A technológiai változatok tervezéséhez felhasználandók azok a dokumentált tapasztalatok (feljegyzések, eseménynaplók, valós adatokat tartalmazó táblatorzskönyvek), amelyek a korábbi években születtek. A növény termesztéstechnológiai követelményeihez alapadatok, szabályzatok, szerződések álljanak rendelkezésre (pl. vetőmagtermesztési, export-céltermesztési, bértermesztési, bértermeltetési stb.). A megelőző években gyűjtött és dokumentált adatok információt szolgáltatnak ahhoz, hogy a hibák (művelési, trágyázási, növényvédelmi) többsége elkerülhető legyen, és ugyanazon hiba újból ne merülhessen fel. A dokumentumok igazolhatják a termelő véltenségét valamely vitás ügyben, vagy erőfeszítéseit valamely hiba elkerülése érdekében, és jó szolgálatot tehetnek a következő folyamat minőségi problémáinak elkülönítésekor, és alátámaszthatják valamely folyamat minőségképességét. A termesztési folyamatok *várható környezeti hatásait* (környezetképesség) a talaj- és a klimatikus viszonyok ismeretében kell felmérni (előrejelzés). A számítás itt is ellenőrzési listákkal végzendő.

A termesztés rendszerének és folyamatainak kiválasztása növényenként és táblánként. A várható kockázatok felmérése. A termesztés megkezdése előtt dönteni kell arról, hogy az időjárás, a talajállapot, a piaci igények és az előzetes költségterv alapján melyik technológiai változat a legalkalmasabb. A döntést követően célszerű kockázatelemzést (minőségi és környezeti) végezni. A kockázat a hiba előfordulásának

gyakorisága. A kockázatelemzés valamely termékben, rendszerben, vagy folyamatban rejlő kockázatok, és azok jelentőségének megfelelő összefüggések összesített, előzetes felmérése. A műveléssel kapcsolatos kockázat pl. a talaj nedvességtartalma, tömödöttsége, vagy az erős gyomosodás. A trágyázással kapcsolatos kockázatok egy része a környezet terhelésével, más része a trágyaanyagok rossz hasznosulásával függ össze. A kockázat számszerű megítélésére a minőségbiztosításban alkalmas elemzési módszerek vannak (pl. 5M-módszer, FMEA- módszer). A minőség-történelmi dokumentumok korrekt vezetése és felhasználása hozzájárul a kockázatok előzetes felismeréséhez és csökkentéséhez.

Minőségi előírások és ellenőrzési tervek meghatározása a termesztési folyamatokra. A folyamatok minőség- és környezetképességének kiszámítása. Az adott körülményekhez (gazdasági, klimatikus) alkalmazkodó rendszer kiválasztása után meghatározhatók a minőségi előírások és megtervezhetők a szükséges ellenőrzések. Az adott körülményekre kijelölt termesztési folyamatoknak teljesíteniük kell a számszerűsített előírásokat. Ilyen lehet a művelési, a vetési mélység teljesítése, a trágya-, a javító- vagy a talajfertőtlenítő anyag adott mélységre juttatása. FMEA módszerrel megbecsülhető, hogy a várható hibajelenségek egy folyamat vagy művelet során kritikus kihatással lesznek-e, vagy sem a termésérés eredményére. A minőségi előírások betartását *ellenőrzésekkel* felügyelik. Ellenőrzési tervekkel szabályozzák, hogy ki, mit, mivel, mikor és hogyan ellenőrizzen és dokumentáljon, továbbá, hogy eltérés esetén mi a teendő. Az ellenőrzési tervben meg kell jelölni az ellenőrzéshez alkalmas, vagy kijelölt eszközöket, műszereket. Az eszközök és műszerek hitelesítve, kalibrálva álljanak rendelkezésre, hogy a mérési eredmények a valóságos értékeket reprezentálják. Az ellenőrzési költségek a *minőség költségeihez* tartoznak.

A *minőségképesség* meghatározása annak eldöntése, alkalmas-e adott folyamat az előírtak teljesítésére. A döntéshez minden részletes ellenőrző listák és próba-eljárások (pl. vetési próba, szóráskép vizsgálat) alkalmazandók. A jól megszerkesztett ellenőrzési listák egyes vállalatoknál az üzemi titkoknak minősülnek. A legalkalmasabb ellenőrzési listák a folyamat minőségképességére számszerű értéket adnak. A minőségképesség vizsgálatokkal az is megállapítható, hogy adott talajállapot esetén mely művelési eljárás, vagy adott gyom összetételnél mely védelmi módszer a legalkalmasabb az előírtak teljesítésére. A vizsgálatok alapján kialakított művelési, növényvédelmi stb. folyamatrangsor a későbbi döntések előkészítését is segíti. A kiválasztott termesztési folyamatok *környezeti hatása* (környezetképesség) a munkák megkezdése előtt a talaj- és a klíma adatok ismeretében számítandó ki. A bírálat ellenőrzési listákkal végzendő. Annak a folyamatnak a környezeti hatása kedvező, amelynek elvégzése során adott klimatikus viszonyok között nem lép fel kár – pl. tömödöttség, porosodás, szervesanyag csökkenés, vegyszer felhalmozódás, elsodródás – és a végeredmény – pl. lazultság, tartamhatás, mulcselhagyás, jó szóráskép – a termésminőség alapozása mellett a környezetvédelmi előírásokat is kielégíti.

A termesztési folyamatok hibáinak felfedése, hibajavító eljárások alkalmazása. A hiba a folyamat minőségképességét rontó tényező, vagy tényezők sokasága, a tervezett követelményektől való elmaradás. A legtökéletesebben működő minőségügyi rendszerben is keletkeznek hibák a folyamatok működtetése során. A '0 hiba', mint célkitűzés lehetséges, de elérése lehetetlen. A bekövetkezett hibák kezelésére a következő alapelv érvényes: egyféle hiba csak egyetlenegyszer fordulhat elő, többször nem. Új hiba előfordulhat, de az is csak egyszer. Minden bekövetkezett hiba esetén el kell végezni a hibák kiértékelését (lehetőleg team munkában), és a lehető leggyorsabban végre kell hajtani a hibajavító intézkedéseket. A hibajavítás költséggel jár. A javítás a hiba teljes terjedelmére vonatkozzon, gyors és hatékony legyen, és ne kerüljön többre, mint a hibaköltség. Bizonyos idő elteltével ellenőrizni kell, megvalósultak-e a javító intézkedések.

A hibaokok feltárására alkalmas minőségbiztosítási módszerek a hivatkozott szakirodalomban fellelhetők (Birkás és Csík 2001, 2002).

A termesztés eredményének és a minőség költségeinek értékelése. A munkafolyamatok befejezésekor értékelni kell az elért eredményt. Értékelendő, hogy a mennyiségre, vagy a minőségre vonatkozó előírások mennyiben teljesültek. Az értékelés kiterjed a minőséggel kapcsolatos költségek felhasználására. A *hibamegelőzés költségei* – betanítás, továbbképzés, kockázatelemzés stb. – a hiba elkerülése érdekében felhasznált ráfordítások. Idény előtti feladat a rendelkezésre álló gépek feladatra alkalmasságának elbírálása és javítása, vagy a tápanyag ellátottság felmérése. A *hibavizsgálati költségekhez* az előírt vizsgálatok költségei, és a mérőeszközök beszerzési árai tartoznak. A *hibakárok költségei* a hibából eredő kiesések, hátrányok, javítások, technológia módosítások ráfordításai, és közvetett kárként az elmaradt haszon értéke. A minőségköltségek ilyen történő kimutatása az évek során lehetővé teszi, hogy a hibamegelőző költségek (mint ráfordítások) és az ehhez kapcsolódó minőségkárok közötti összefüggéseket felfedjék. Így az is kimutatható, hogy mely hibamegelőző módszer a leghatékonyabb. Általában igaz, hogy ha a folyamat első fázisában követik el a hibát, és nem végzik el a javítást, akkor a második fázisban a ráakódott költségekkel együtt tízszeres, a harmadik fázisban pedig százszorosos hatványozott költséget, kárt jelent. A hibajavítási költségek is közel ezt a trendet követik. A növénytermesztési folyamatok végrehajtása során okozott hibák többsége talaj- és a környezeti kárral jár. A károk megelőzése érdekében a klimatikus tényezőkhez, a talajnedvesség tartalom változásaihoz célszerű igazodni. A környezetvédelmi feladatok teljesülésének elbírálásához a növénytermesztési rendszerben ténylegesen alkalmazott folyamatok környezetképeségi száma használandó fel.

Termesztési adatok dokumentálása, intézkedések a minőség fejlesztésére, a folyamatok tökéletesítésére. A *dokumentálás* kiterjed a termesztés eredményére (mennyiség, minőség) a termesztési eljárások minőségére, megbízhatóságára, a környezetvédelmi előírások teljesítésére, a kockázatelemzés eredményeire, a hibamegelőzés és -javítás eredményére és költségeire és az idényben tapasztalt új hibákra, azok okaira és következményeire. A termelőnek a minőség fejlesztése érdekében folyamatos tökéletesítésre kell törekedni. A *tökéletesítés* annak felismerése, hogy a legjobbnak mutató minőség is tovább fejleszthető. Ismerni kell a termeltető elégedettségét, fel kell mérni, indokolt-e minőségbiztosítási rendszer vagy a minőségközpontú termelés kiterjesztése, folyamatosan elemezni a minőséggel kapcsolatos termelési, szolgáltatási adatokat, hibamegelőző- és hibajavító intézkedéseket kell hozni. A folyamatminőség javításának lépéseit a minőség-károk és költségek csökkentése céljából körültekintően kell megtervezni, kimunkálni, bevezetni és ellenőrizni.

A növénytermesztés minőségbiztosításának hét fázisát, megjelölve a követelményeket és a megvalósítás eszközeit a 3. ábra összefoglalóan mutatja. A közölt példában (16. táblázat) a termesztési feladat exportra alkalmas kiváló minőségű őszi búza termelése 80 ha területen. Rendelkezésre állnak barna erdő, mészelepdedékes csernozjom és réti öntés talajok. A csapadék sokévi átlaga a búza tenyészideje alatt 500 mm. Lehetséges elővetemények: borsó, őszi káposztarepce, esetleg kukorica. Az elővetemények tenyészideje alatt 90 mm a csapadékhány. A műveléshez, trágya- és vegyszer kijuttatáshoz, a betakarításhoz szükséges gépek rendelkezésre állnak. A példában a termesztési feladat a minőségbiztosítási rendszerbe foglalt környezetvédelmi előírásokhoz igazodva teljesül.

16. táblázat Példa a minőségbiztosítási rendszer alkalmazására

A minőségbiztosítás rendszere	A termesztési cél megvalósítása
Termesztési, környezetvédelmi és minőség célok kijelölése.	Minőségi búzatermesztés minél kisebb környezeti kárral, ésszerű költség felhasználással.
Termesztési rendszer változatok kidolgozása a termőhely, a klíma, a gazdasági körülmények és a környezetképesség alapján.	Alapadatok felhasználása a minőségtörténelmi dokumentumokból. A nyári, nyár végi szárazság miatt a kisebb vízfelhasználású elővetemények vehetők számításba. A nedvességveszteség csökkentésére alkalmas művelési rendszerek kidolgozása indokolt. A <u>tervezéshez</u> : műtrágya-, növényvédőszer, hajtóanyag árak; támogatások, piaci előrejelzések, termeltetői szerződés.
A körülményekhez legalkalmasabb technológiai változat kiválasztása. A várható kockázatok felmérése.	Döntés: <u>Talaj</u> : barna erdő; <u>Elővetemény</u> : repce; <u>Talajművelés</u> : betakarítás után mulcshagyó tarlóhántás, kultivátoros alpművelés, magágykészítés és vetés egy menetben; <u>Műtrágyázás</u> : talajvizsgálat szerint; <u>Növényvédelem</u> : kártevő- és gyom monitoring és előrejelzések szerint. A termeltető előírásainak betartása. <u>Kockázatbecslés</u> : talajállapot, őszi/téli/tavaszi időjárás, kártevő és kórokozó gradáció (FMEA, ok-hatás, Fa diagram).
Minőségi előírások és ellenőrzési tervek a termesztési folyamatokra. A folyamatok minőség- és környezet-képességének kiszámítása.	<u>Minőségi előírások</u> : tarlóhántás, alpművelés, magágykészítés és vetés, trágyakijuttatás, növényvédelmi beavatkozások, betakarítás; <u>Ellenőrzés</u> (lista szerint, számszerű): alkalmazott gépek; gyökérzóna állapota; magágy- és vetésminőség; kémiai anyagok dózisa, alkalmazhatósága; <u>Környezetképesség számítás</u> (a környezet minőségét befolyásoló minden folyamatra) és értékelés.
Folyamathibák megállapítása, és hibajavító eljárások alkalmazása.	<u>Hibaok feltárás</u> : hiányos művelés, kelés, gyomosodás, minőségrontó kórokozó kártétel, környezetszennyezés stb. esetén. <u>Hibajavítás</u> : a betakarításig javítható hibákra vonatkozóan.
Termesztési eredmények és minőségi költségek értékelése. A környezetvédelmi feladatok teljesülésének bírálata.	<u>Eredményértékelés</u> : termés mennyiség, minőség; minőség érdekében tett szokásos és többlet ráfordítások és a megtérülés kapcsolata. <u>Környezetképesség értékelés</u> a növénytermesztési rendszer ténylegesen alkalmazott folyamatainak összességére.
Termesztési adatok rögzítése. Minőségfejlesztő és folyamat-tökéletesítési programok.	<u>Dokumentálás, archiválás</u> : a termesztésre és a környezetvédelemre vonatkozó adatok. <u>Minőségfejlesztés</u> : a termesztési folyamatok kritikus bírálata a tökéletesítés érdekében.

8. Felhasznált irodalom

- Antal J. - Buzás I. - Debreczeni B. - Nagy M. - Sipos S. - Sváb J. (1979): Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ. 66.
- Antal J. (1986): Őszi árpa termesztése homokon. XXVIII. Georgikon Napok, Keszthely. Takarmánygabona-termelés és –felhasználás. I. rész, 241. p.
- Antal J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve. III. átdolgozott kiadás, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Antal J. (szerk.) (2005): Növénytermesztéstan 1-2. Mezőgazda Kiadó Budapest
- Antal J. és mtsai (1978): Olajnövények termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ángyán J. – Menyhért Z. (1988): Integrált, alkalmazkodó növénytermesztés (Ésszerű környezetgazdálkodás), Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest. 163.
- Baintner K. (1967): Gazdasági állatok takarmányozása, Mezőgazdasági Kiadó, Bp.
- Bajai J. (1966): Szemes cirok in Láng G. A növénytermesztés kézikönyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 304-317.
- Bálint A. /szerk./ (1977): A kukorica jelene és jövője. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Barabás Z. /szerk./ (1987): A búzatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Bedő Z. – Jolánkai M. – Ruzsányi L. (1999): A szántóföldi növénytermesztés minőségi orientációja. In: Minőség és agrárstratégia. Szerk.: Glatz F. MTA Budapest 117-141 pp
- Beke B. (1981): A durum (makaróni) búza nemesítése és termesztése Magyarországon. Az agroökopotenciál kihasználásának fokozása a termelés növelése és a minőség javítása érdekében. Tudományos konferencia előadásainak kivonata. Debrecen, Dec. 17., 20-21. p.
- Beke B. (1994): A durumbúza reneszánsza. Agrofórum, 9.
- Beke F. - Kiss Á. - Koltay Á. - Lelley J. - Rajki S. (1965): A búzanemesítés és -termesztés újabb eredményei. Szerk. Gecse Gy. OMgK. Budapest.
- Birkás M. /szerk./ (1996): Földművelés és földhasználat. Jegyzet. GATE, Gödöllő.
- Birkás M., Csík L. (2001.) Minőségbiztosítás a talajművelésben. In: Talajművelés a fenntartható gazdálkodásban (szerk. Birkás M.), Akaprint Kiadó, Bpest, 231-288.
- Birkás M., Csík L. (2002.) Környezetközpontú talajművelés. In: Birkás M. Környezetkímélő és energiatakarékos talajművelés. Akaprint, Bpest, 147-160.
- Bittera M. (1928): Növénytermesztéstan. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt. Budapest

- Bocz E. /szerk./ (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Briggs D.E.: Barley. Chapman and Hall., London. 224-234. p.
- Brower W. (1972): Handbuch des speziellen Pflanzenbaues. Band I. Paul Parey, Berlin, Hamburg. 271-385. p.
- Cserháti S. (1901): Általános és különleges növénytermelés. Czéh Sándor féle Könyvnyomda, Magyar-Óvár.
- Erdei P. – Szániel I. (1985): A minőségi búza termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Grabner E. (1948): Szántóföldi növénytermesztés. Pátria Irodalmi Rt. Budapest.
- Győrffy B. – I'só I. – Bölöni I. 1965: Kukoricatermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Győrffy B. (1960): Kukoricafajták trágyareakciójának vizsgálata. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1958-1960. Akadémiai Kiadó, Budapest 118-124.
- Herold I. (1977): Takarmányozás, Mezőgazdasági Kiadó, Bp.
- Ivány K. - Kismányoky T. - Ragasits I. (1994): Növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Izsáki Z. – Lázár L. /szerk./ (2004): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Jolánkai M. (1995): Crop Production. Printorg Publishers, Budapest.
- Juhász Cs. (2001). Minőségbiztosítás a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Bpest.
- Kajdi F. (2001): Tönköly. Alternatív növények termesztése I. szerk: Radics L. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest. 202-232.
- Kemenesy E. (1956): Talajerőgazdálkodás. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Kismányoky T. (1996): Az egyéb kalászos gabonák termesztésének kritikus pontjai. Kalászosgabonák termesztése. Budapest. GATE, VTI. 145-157. p.
- Környezetközpontú irányítási rendszerek. Követelmények és alkalmazási irányelvek (ISO 14001:1996), MAGYAR SZABVÁNY MSZ EN ISO 14001, Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, (1997.)
- Koltay Á. - Balla L. (1981): Búza-termesztés és -nemesítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Körnische F. - Werner H. (1885): Handbuch des Getreidebaues. Berlin.

- Kováts A. (1981): Növénytermesztési praktikum. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Kreybig L. (1946): Mezőgazdasági természeti adottságaink és érvényesülésük a növénytermesztésben. Kulcsár Andor Könyvnyomdája, Budapest.
- Kruppa J. (2003): Őszi rozs, évelő rozs (*Secale cereale* L., *Secale cereanum*) In: Radics L. szerk.: Növénytermesztés határok nélkül. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Kürten P.W. (ed.) 1977: Wintergerste. DLG Verlag, Frankfurt/Main.
- Láng G. (1970): A növénytermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Láng G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Láng I. (1983): A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Langer R.H.M. – Hill G.D. (1982): Agricultural plants. Cambridge University Press. Cambridge. 58-63 pp.
- Lásztity B. (1985): A műtrágyázás hatása a tavaszi árpa szárazanyag-felhalmozására, tápelemtartalmára és arányaira. Növénytermelés, 34. 417-425. p.
- Lelley J. – Mándi Gy. (1963): A búza. Magyar Kultúrflóra. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Lelley J. - Rajháthy T. (1955): A búza és nemesítése. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Lelley J. (1980): Az ember és kenyere. Gondolat Kiadó, Budapest. 65-66. p.
- Lőrincz J. (1984): A sörárpa termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Magyar Statisztikai Zsebkönyv '99. Központi Statisztikai Hivatal. (1999.) Budapest.
- Mansfeld R. (1950): Das morfologische System der Saatgerste (*Hordeum vulgare* L.). Züchter, 20. 8-24. p.
- Marton L. Cs. – Szieberth D. – Csürös M. (2002): A kukorica (*Zea mays* L.) tenyésztésének meghatározása. Növénytermelés, 51: 161-170.
- Máthéné Gáspár G – Dobos A. – Nagy J. (1999): A termőhely és az agrotechnika hatása a kukoricahibridek szemtermésének víztartalom-dinamikájára. Növénytermelés, 48, 413-420.
- Megyes A. – Nagy J. (1999): A növényszám hatásának értékelése a kukorica (*Zea mays* L.) termésére eltérő évjáratokban. Növénytermelés, 48, 535-542.
- Menyhért Z. /szerk./ (1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Menyhért Z. (1977): A kukorica minőségi nemesítése. In: A kukorica jelene és jövője. Szerk.: Bálint A. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 66-70.

Németh I. – Kismányoky T. (1977): A kukorica műtrágyázása barna erdőtalajon. Növénytermelés, 26. 23. 177-184.

Nemzeti Fajtajegyzék 2003. OMMI, Budapest

Nemzeti Fajtajegyzék (2004.) OMMI, Budapest

Palágyi A. (1997): Az árpa, a rozs és a zab termesztése. GKI-Winter Fair, Szeged. 9-63. p.

Pepó P. – Pepó P. (1986): Ökológiai és agrotechnikai tényezők hatása az őszi búzafajták szemtermésének nedvességtartalmára. Növénytermelés. 36, 3: 205-214.

Pepó P. – Jolánkai M. /szerk./ (2002): Integrációs feladatok a hazai növénytermesztésben. MTA Növénytermesztési Bizottság, Budapest

Pollhamer E. (1986): A sörárpa termesztése. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

Radics L. /szerk./ (2003): Növénytermesztés határok nélkül. EU konform növények termesztése. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest

Ragasits I. (1998): Búza-termesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Reid D.A. – Wiebe, G.A. (1979): Barley. Agricultural Handbook, USDA 338. 78-103. p.

Ruzsányi L. – Pepó P. /Szerk./ (1999): Növénytermesztés és környezetvédelem. MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest

Sárvári M. (1982): A monokultúrában és vetésváltásban termesztett kukorica termésátlagának és minőségének változása különböző tápanyagellátás esetén. Növénytermelés. 31. No. 2. 177-184.

Sárvári M. (1996): Energiatakarékos, környezetkímélő kukoricatermesztési technológia. Agro-kémia és Talajtan. 44. No. 3-4. 381-386.

Schiemann E. (1943): Entstehung der Kulturpflanzen. Erg. d. Biol., 19. 409-552. p.

Schmidt J. (1993): Takarmányozás, Mezőgazda Kiadó

Seléndy Sz. (1999): Biogazdálkodás az ökológiai szemléletű gazdálkodás kézikönyve. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 58-59. p.

Simonné Kiss I. /szerk./ (1983): A rizs termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Surányi J. (1918): Növénytermesztési közlemények. Pallas Irodalmi Rt. Budapest

Surányi J. (1957): A kukorica és termesztése. Akadémiai Kiadó, Budapest

Szabó J. /szerk./ (1981): A szántóföldi növények vetőmagtermesztése és fajtahasználata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Szabó M. (1981): Rozs. In: Szabó, J. /szerk./: A szántóföldi növények vetőmagtermesztése és fajtahasználata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 152-158.

Szabó M. (1996): Rozs. In: Bocz E. /szerk./: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 283-290.

Szániel I. (1976): Gondolatok a durumbúza hazai termesztéséről és felhasználásáról. Gazdálkodás, 20:6, 25-31. p.

Qualitäts management. Weka Fachverlag, Augsburg, 1994.

Ellenőrző kérdések

A kérdésre kattintva megkapja a választ

1. Mennyi a gabonanövények vetésterülete a világon?
2. Mennyi hazánkban az őszi búza és a kukorica vetésterülete?
3. Mi a szántóföldi termőhely fogalma?
4. Melyek a vetésforgó alapelemei?
5. Mi a vetésforgó fogalma?
6. Mit jelent a kettőstermesztés?
7. Melyek a tarlóművelés fázisai?
8. Melyek a talajvédő- és kímélő művelési feladatok?
9. Milyen mennyiségben találhatók makroelemek a növényekben?
10. Mit nevezünk a talaj tápanyag-szolgáltató képességének?
11. Melyek a fontosabb földművelési rendszerek?
12. Mely növény családba tartozik az őszi búza?
13. Milyen virágzata van az őszi búzának?
14. Mi a vernalizáció?
15. Milyen fokozatai vannak az őszi búzaérésnek?
16. Mennyi a nedves siker tartalma az étkezési minőségű búzának?
17. Melyek az őszi búza termesztés számára legjobban megfelelő talajok?
18. Milyen módokon vethető őszi búza?
19. Mikor van az őszi búza vetés ideje, mennyi a sortávolsága és a csíraszám?
20. Mikor van a szántóföldi ellenőrzés ideje az őszi búza vetőmagtermesztésében?
21. Hol van a tavaszi árpa termesztésének északi határa?
22. Mikor van az őszi árpa optimális vetés ideje?
23. A söripári minőség követelményei szerint mennyi lehet az árpa fehérjetartalma?
24. Melyek hazánk hagyományosan sörárpa termő vidékei?
25. Milyen nedvességtartalommal takarítható be a sörárpa?
26. Mennyi a rozs termőterülete napjainkban, hazánkban?
27. Milyen talajokon termesztünk rozst?
28. Hogyan jelölik az érési csoportokat kukoricánál?
29. Mikor van a kukorica vetésének optimális időpontja?
30. Mennyi a kukorica sortávolsága és vetésmélysége?
31. Mi a CCM?
32. Mennyi a rizs vízigénye hagyományos árasztásos termesztéssel, jó vízzáró talajon?
33. Mely talajok tartoznak az R2 termőhelyhez?
34. Milyen vetésmódok alkalmazhatók a rizstermesztésben?
35. Milyen fejlődési fázistól és meddig öntözhető a burgonya?
36. Mely növények jó elővetemények a cukorrépa számára?
37. Mit jelent a cukorrépa vetőmagnál az 1 „U” megjelölés?
38. Hányadik évre következhet a napraforgó önmaga után?
39. Mikor van a nagy- és a kis olajtartalmú napraforgó vetésének optimális ideje, mennyi a sortávolsága és a vetésmélysége?
40. Mikor aratjuk a repcét?
41. A dohány 1 ha területének mennyi a palántanevelő felület igénye?
42. Mely növények nem lehetnek elővetemények a dohány vetőmagtermesztésében?
43. Mikor takarítjuk be az olajlent?
44. Mikor van a rostkender vetésének ideje, mennyi a sortávolsága, és a vetésmélysége?
45. Mikor érett műszakilag a rostkenderkóró?

46. Mikor van az olajtők vetésének ideje, mennyi a sortávolsága és a vetésmélysége?
47. Melyek az olajtők érettségének jelei?
48. Mennyi a jó „lucernatalaj” pH értéke?
49. Milyen módokon telepíthető lucerna?
50. Mikor van a lucerna tavaszi telepítésének ideje?
51. Mennyi a borsó ezermagtömege?
52. Mikor van a borsó vetésének ideje?
53. Mennyi a borsó fehérjetartalma?
54. Hány °C léghőmérséklet optimális a szója fejlődéséhez?
55. Mennyi a szója folyóméterenkénti csíraszám igénye vetéskor?
56. Mennyi a szója átlagos fehérjetartalma?
57. Mennyi a bab átlagos fehérjetartalma?
58. Mennyi a zöld- és száraz bab vetési csíraszama?
59. Mikor és miért töltögetjük a földimogyorót?
60. Mely folyamatot nevezhetjük minőségképesnek?

Internetes linkek, hasznos weboldalak

- 1.1. fejezet: <http://www.akii.hu>; <http://www.novenytermesztes.lap.hu>; <http://www.fvm.hu>;
1.5. fejezet: <http://www.agraroldal.hu>; <http://www.vaderstad.de>; <http://www.ikr.hu>;
1.6. fejezet: <http://www.scotts.hu>; <http://www.nitrogen.hu>; <http://www.farmmix.hu>;
<http://fertilis.hu>;
2. fejezet: <http://europa.eu>; <http://www.eu-info.hu>; <http://www.agroinform.hu>;
<http://www.elitmag.hu>;
2.1. fejezet: <http://buza.lap.hu>; <http://www.ommi.hu>; <http://www.akii.hu>;
2.2. fejezet: <http://gabonalap.hu>; <http://www.ommi.hu>; <http://www.akii.hu>;
2.3. fejezet: <http://gabonalap.hu>; <http://www.ommi.hu>; <http://www.akii.hu>;
2.4. fejezet: <http://kukorica.lap.hu>; <http://www.ommi.hu>; <http://www.akii.hu>;
2.5. fejezet: <http://gabona.lap.hu>; <http://www.ommi.hu>; <http://www.akii.hu>;
3.1. fejezet: <http://zoldseg.lap.hu>; <http://www.obtt.hu>; <http://www.ommi.hu>;
<http://www.akii.hu>;
3.2. fejezet: <http://cukor.lap.hu>; <http://www.ommi.hu>; <http://www.akii.hu>;
4.1. fejezet: <http://napraforgo.lap.hu>;
4.2. fejezet: <http://repce.lap.hu>;
5.1. fejezet: <http://lucerna.lap.hu>;
5.4. fejezet: <http://zoldseg.lap.hu>;
2-5 fejezetekhez: <http://www.agronaplo.hu>; <http://www.agrarkapu.hu>;
<http://www.agroinform.hu>; <http://www.vetomagtermektanacs.hu>;
<http://agraroldal.hu>; <http://fvm.hu>; <http://www.novenytermesztes.lap.hu>;

<http://www.olvass.hu> oldalon mezőgazdasági szakkönyvek széles választéka található.