

Növénytermesztéstan I. oktatási segédlet

Összeállított és szerkesztette:
Kosztyné Krajnyák Edit
Dr. Szabó Béla

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

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

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

Szerkesztő:
Kosztyuné Krajnyák Edit
Dr. Szabó Béla

Lektor:
Irinyiné dr. Oláh Katalin

Kézirat lezárva: 2018. július 3.

ISBN

Kiadja.....

Tartalomjegyzék

1.	TANTÁRGYI PROGRAM ÉS KÖVETELMÉNYEK.....	4
2.	GYAKORLATI FELADAT LISTA	5
3.	TERMESZTÉSTECHNOLÓGIAI AJÁNLÁSOK	7
3.1.	A búza termesztése.....	7
3.1.1.	A búza technológiai ajánlása borsó elővetemény után (1. sz. táblázat)	8
3.2.	Az őszi és tavaszi árpa termesztése.....	9
3.2.1.	Az őszi árpa technológiai ajánlása zabos bükköny elővetemény után (2. sz. táblázat) 10	
3.2.2	A tavaszi árpa technológiai ajánlása burgonya elővetemény után (3. sz. táblázat). 11	
3.3.	A rozs termesztéstechnológiája.....	12
3.3.1	Az ökológiai rozs technológiai ajánlása csillagfürt elővetemény után (4. sz. táblázat)	12
3.4.	A tritikálé termesztése.....	13
3.4.1	A tritikálé technológiai ajánlása lóbab elővetemény után (5. sz. táblázat).....	13
3.5.	A kukorica termesztése.....	14
3.5.1	A kukorica technológiai ajánlása őszi búza elővetemény után (6. sz. táblázat)	15
	MELLÉKLET.....	16
	TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	24
	FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM.....	25

1. TANTÁRGYI PROGRAM ÉS KÖVETELMÉNYEK

Megismertetni a hallgatókkal a földművelés és növénytermesztés általános alapjait, képessé tenni a hallgatókat arra, hogy felismerjék a biológia, ökológia és agrotechnika közötti kölcsönhatásokat, összefüggéseket, ezen belül részletesen megismerni a kalászos gabonafélék komplex termelésteknológiáját.

A növénytermesztés szerepe, jelentősége, jellemzői. Természeti erőforrások, biológiai alapok, termesztésteknológiai alapelvek. Részletes növénytermesztés keretében megismerni a szárazföldi növények termesztésteknológiájának elemeit: vetésváltás, talajelőkészítés, tápanyagellátás, vetés, növényápolás-növényvédelem, öntözés, betakarítás, vetőmagtermesztés. Fenti rendező elvek alapján megismertetésre kerül: az őszi búza termesztése, az őszi és tavaszi árpa termesztése, rozs, triticales termesztése, a zab termesztése, a rizs termesztése, kukorica termesztése.

A hallgató ismeri a földművelés és növénytermesztés általános alapjait, képes arra, hogy felismerje a biológia, ökológia és agrotechnika közötti kölcsönhatásokat, összefüggéseket, ezen belül részletesen ismerni a kalászos gabonafélék komplex termelésteknológiáját.

2. GYAKORLATI FELADAT LISTA

Termőhely kiválasztás:

- Sorolja fel az termőhely kiválasztás legfontosabb szempontjait!
- Készítse el az adott gazdaság talajainak ismeretében a termesztésre ajánlott növények körét!

Vetésváltás:

- Készítsen vetésváltás modelleket az adott gazdaságban termesztett növényekre vonatkozóan!
- Csoportosítsa a termesztett növények előveteményét a várható elővetemény hatás alapján (jó, közepes, rossz)!

Talajművelés:

- Határozza meg a korán lekerülő elővetemények után (gabonafélék) elvégzendő munkák sorrendjét!
- Határozza meg a későn lekerülő elővetemények (kukorica)
- Rendeljen talajművelő eszközöket és időpontokat a különböző talajművelési eljárásokhoz!

Fajtahasználat:

- Állítsa össze a fajtaválasztás legfontosabb üzemi szempontjait!
- Határozza meg az üzemi termőhelyeken sikeresen termeszthető fajták körét!
- Állítson össze érésidő alapján ajánlott fajtasorrendet őszi búza és kukorica esetében!

Tápanyagellátás:

- Az elvégzett talajvizsgálatok és az átnézeti talajtérképek alapján sorolja be az üzem talajait az agronómiai talajosztályozásba!
- Készítse el az egyes kultúrák tápanyag-ellátási tervét!
- Ismertesse a kijuttatás módját az üzem gépparkjának ismeretében!

Vetéstechnológia:

- Határozza meg a legfontosabb növénykultúrák vetéstechnikai elemeit az alábbiak szerint:
 - vetési idő
 - kivetendő csíraszám
 - sortávolság
 - tőtávolság
 - vetésmélység
 - vetőmag mennyiség
 - géptípus meghatározása

Növényápolás:

- Sorolja fel a gabonaféléknél várható növényápolási munkákat!
- Határozza meg a kukorica F1 előállítás növényápolási munkáit!
- Ismertesse a kukorica növényápolási munkáit!

Növényvédelem:

- **Gyomszabályozás**
 - Végezzen gyomfelvelelést az üzem gabonatermesztő tábláin!
 - Készítse el a kukorica gyomszabályozásának technológiáját (kémiai, mechanikai)!
 - Végezzen gyomfelmérést kukorica állományban!
- **Kórokozók elleni védekezés**
 - Határozza meg az őszi búza kórokozóinak várható fellépését és a védekezés módját!
 - Hasonlítsa össze az őszi és tavaszi árpa gyomflóráját a kalászhányás idején!
 - Mérje fel a vetésfehérítő bogár populációt őszi és tavaszi árpa, őszi búza és zab állományokban!
- **Kártevők elleni védekezés**
 - Ismertesse a legfontosabb talajlakó kártevők életformáját és kártételét!
 - Végezzen reprezentatív kártevő felmérést kukorica vetése előtt!

Öntözés:

- Mutassa be az adott vállalatnál alkalmazott öntözési módokat!
- Készítsen öntözési tervet a nagy vízigényű növénykultúrák (kukorica) öntözésére.

Betakarítás:

- Végezzen termésbecslést a legfontosabb szántóföldi kultúráknál!
- Ismertesse az üzem betakarító eszközparkját!
- Tervezze meg a gabonakombájn adaptálását különböző növénykultúrák (őszi búza, kukorica) betakarítására!)

3. TERMESZTÉSTECHNOLÓGIAI AJÁNLÁSOK

3.1. A búza termesztése

A búza az emberiség legfontosabb kenyérgabonája. Hazai vetésterülete az elmúlt néhány évtizedben meghaladja az 1 millió hektárt, ezért a kenyérgabona ellátottságunk még szélsőséges időjárás esetén is biztonságosnak tekinthető.

A búzanemesítésével indult el a XIX. század 70-es éveiben a hazai növénynemesítés. A hazai szántóföldi talajok több mint felén eredményesen termesztethető a kenyérbúza, melynek termesztéstechnológiája termőhelytől függetlenül közel azonos hazánkban.

A búza legjobb előveteményei a rövid tenyészidejű hüvelyesek, közülük is első helyre a borsó tehető. Korán lekerülő elővetemények után lehetőség van a talaj több menetben történő gondos előkészítésére, melynek végén üledett, aprómorzsás szerkezetű, homogén magágyba vethetjük a csávázott vetőmagot. Későn lekerülő elővetemények esetén (napraforgó, kukorica) nincs lehetőség gondos magágy előkészítésre, így elmaradhat a talajt jól beérlelő nyári tarlóhántás, tarlóhántás-ápolás.

A búza tápanyagellátását szinte kizárólag műtrágyákkal végezzük. Ősszel a foszfor és kálium teljes mennyiségét és – előveteménytől függően – a nitrogén egy részét az alapműveléssel juttatjuk ki.

A jó minőségű vetőágy előkészítésének alapja a forgatásos alapművelés, melynek során a tarlómaradványokat és a kijuttatott alaptrágyát gondosan beforgatjuk a talajba. Az alapművelés mélysége ne haladja meg a 20-25 cm-t. A magágyelőkészítés néhány nappal előzze meg a vetést, hogy a vetőmag nyirkos, aprómorzsás talajba kerüljön. Vetés után minden esetben hengerezés szükséges.

Amennyiben a búza önmaga után visszakerül, reprezentatív kártevő felmérés után szükségessé válhat a talajfertőtlenítés (drótféreg, mocsospajor, csócsárló ellen).

A vetéstechnológiai paraméterei hibridbúza termesztés esetén változnak meg, mert a hazai gyakorlatba bevezetett fajták vetőmag szükséglete közel egyharmada a hagyományos fajtáknak.

A búza első növényápolási munkáira akkor van szükség, ha a nagy mennyiségű hó felületén jégpáncél képződik. Ilyenkor célszerű könnyű traktorok járatásával oxigénhez juttatni a hó alatt fulladozó növényeket.

Tél végén szükség lehet a hirtelen hóolvadáskor keletkező pangóvizek elvezetésére és a tél végi felfagyott állomány hengerrel történő visszatömörítésére.

Hüvelyes elővetemény után N-t csak tavaszi fejtrágyázással juttatunk ki 2-3 alkalommal. A fejtrágyázás első időpontja tél végén van, amikor a fejlődésnek induló állományra kiszórjuk az összes hatóanyag közel egyharmadát, mely a termésképzés szempontjából a legfontosabb. Ezt követően az időjárástól és az állomány fejlettségétől függően végzünk fejtrágyázást 1-2 alkalommal.

A kora tavasszal kelő T1-es és T2-es gyomok ellen eredményesen védekezhetünk gyomfésű használatával. Jól áttelelő tápanyagban kellően ellátott állomány esetén a herbicidek használata el is maradhat.

Az első növényvédelmi kezelésekre a kalászhányás-virágzás fenofázisában kerülhet sor, amennyiben az időjárás kedvez a mikroszkópikus patogén gombák fertőzésének és a vetésfehérítő bogár kártételének. Ezek ellen többször is szükség lehet a tenyészidő során a védekezésre. Hideg tavaszon, erős fertőzést okozhat a sárgarozsda (kalásztrozosda), mely ellen csak a preventív védekezés lehet eredményes. Ha a Medárd nagy esőket hoz, szükség lehet a fuzárium fertőzés megelőzésére, akár többszöri kezeléssel is.

A búza betakarítása teljes érésben történik július hónapban. A jelenlegi fajták még hosszabb esős időszakban sem csíráznak ki a kalászból, ezért gondosan felkészített gépparkkal lehetőség van a jó minőségű betakarításra. Száraz időben a búzatabláról beszállított szemtermés tisztítás után azonnal tárolható. Esős nyáron szükség lehet a termés szárítására. A túlérésben betakarított búzaszem sikértartalma és esésszáma rohamosan csökken és rövid idő alatt elveszítheti sütőipari értékét. A késői betakarítás mennyiségi veszteséget is jelent, ami jól látható a tarlóhántás utáni árvakelésen.

A betakarítás kezdetén nagy gondot kell fordítani a kombájn helyes beállítására, hogy elkerüljük a szemtörést és a betakarítási veszteséget. Munkaszervezés szempontjából az a legkedvezőbb, ha a szalma bálázása kombájnolás után azonnal megkezdődik. Ebben az esetben néhány napon belül el lehet végezni a bálázott szalma szállítását, hogy a következő növénykultúra számára elvégezhető legyen a tarlóhántás.

3.1.1. A búza technológiai ajánlása borsó elővetemény után (1. sz. táblázat)

1. sz. táblázat: Munkaműveletek legfontosabb elemei a búzatermesztésben

Idő	Fenofázis	Munkaművelet	Megjegyzés
július	-	tarlóhántás	kombinált talajművelő eszköz
augusztus	-	tarlóhántás+ápolás	kombinált talajművelő eszköz
szeptember eleje	-	tápanyagellátás	P, K teljes mennyiség
szeptember	-	szántás	eke
szept. vége-okt. eleje	-	vetőágykészítés	8-10 cm mélyen
október 1-20	csávázott vetőmag	vetés+hengerezés	csíraszám: 4,8-5,5 millió/ha sortáv: gabona vetésmélység: 4-6 cm 220-280 kg/ha
december-március	bokrosodás kezdete	növényápolás	jégpáncél összetörése (könnyű traktorokkal) hólé elvezetése felfagyott állomány visszahengerezése
január-február	bokrosodás kezdete	fejtrágyázás	N hatóanyag 30-40%-a
március	bokrosodás	növényápolás	gyomfészű használata
március-április	szárbaindulás	fejtrágyázás	N hatóanyag 20-30%-a
április	szárbaindulás	gyomszabályozás	posztemergens gyomszabályozás
május	kalászhányás	fejtrágyázás	N hatóanyag 20-30%-a
április-május	kalászhányás-virágzás	növényvédelmi kezelések	búzalisztharmat rozsdabetegségek fuzárium vetésfehérítő ellen
május vége- június eleje	kalászhányás-virágzás	növényvédelmi kezelések	búzalisztharmat rozsdabetegségek fuzárium vetésfehérítő ellen
július	teljes érés	betakarítás	gabonakombájn
július	-	szalma bálázás	bálázó gép
július	-	bála szállítás	speciális szállítójármű

3.2. Az őszi és tavaszi árpa termesztése

Az árpa az emberiség legősibb gabonája. Az őszi árpa elsősorban takarmányként, a tavaszi árpa sörfőzésre és emberi táplálékként (hántolt árpa, gyermektápszer, pótkávé került felhasználásra). Beltartalmi értékei alapján az egyik legértékesebb gabonaféle, melynek fehérjetartalma és aminosav összetétele értékesebb a búzáénál.

Termőhely igény szempontjából az őszi és tavaszi árpa termesztése nagyon különbözik egymástól. Az őszi árpa szárazságtűrőse és talajjal szembeni igénytelensége miatt a gyengébb termékenyséű és aszályra hajlamos alföldi tájakon is megterem, a tavaszi árpát viszont csak kiegyenlített csapadékeloszlású, hűvösebb termőhelyen termelhetünk eredményesen.

Elővetemény szempontjából is megmarad a különbség a két típus között. Míg az őszi árpa szinte igénytelen az előveteményre, addig a tavaszi árpa termesztésének sikere nagymértékben függ az elővetemény helyes megválasztásától. Őszi árpát leggyakrabban korán lekerülő kapásnövények és extenzív búzák után termelünk. A tavaszi árpa klasszikus előveteménye a cukorrépa, mely azonban napjainkban alig van jelen a szántóföldön. Nem lehet előveteménye semmilyen pillangós virágú növény és azok a növénykultúrák sem, melyek után az árvakelés csak hormonhatású herbicidekkel távolíthatóak el az állományból. Az ipari növények közül jó előveteménynek számít a len, repce és mák. A kapásnövények közül kedvező előveteménynek számít a silókukorica és a szemeskukorica, valamint a burgonya.

Az őszi árpa növénytaplálása sok hasonlóságot mutat a kenyérbúzával. A kisebb terméspotenciál és az extenzívebb termesztési feltételek miatt a kijuttatandó tápanyag összes mennyisége általában nem haladja meg a kenyérbúzáénál kijuttatott hatóanyag 80%-át. A túlzott N ellátás csapadékos évjáratban megdőléshez vezet. A söripari célra termesztett tavaszi árpa növénytaplálása nagy odafigyelést igényel. A harmonikus tápanyagellátás mellett fontos szempont a kijuttatandó N mennyiségének visszafogása a szemtermés fehérjetartalmának csökkentése érdekében. A legfeljebb 60-80 kg hatóanyagot tavasszal lehetőleg több időpontban célszerű kijuttatni a növényállomány fejlődésének és kondíciójának figyelembe vételével. A N túlzott visszafogása azonban a veszéllyel járhat, hogy a szemek teltsége teljes érésben sem éri el a szabványban előírt és a malátázáskor kívánatos szintet.

Az őszi árpa vetését lehetőleg szeptember végén el kell végezni. Ez azért is fontos, mert a bokrosodás még az őszi folyamán végbemegy. A tavaszi árpát az időjárástól függően minél korábban el kell vetni. Még késői kitavaszkodás esetén sem nyúlhat át a vetés áprilisra, mert az jelentős termésvesztést, minőségromlást idézne elő. Az egyenletes, gyors kelés érdekében a vetőágy kiváló minősége elengedhetetlenül fontos az egyöntetű, jó állomány kialakulásához.

Helyes agrotechnika alkalmazása feleslegessé teszi a vegyszeres gyomszabályozást. A kórokozók és a kártevők elleni védekezésre azonban minden évben nagy gondot kell fordítani, mert a veszélyes gombabetegségek (lisztharmat, rozsdafélék) és a vetésfehérítő bogár akár a termés megsemmisülését is okozhatják.

A hazánkban termesztett gabonafélék közül legkorábban az őszi árpa betakarítása kezdődik (június végén). Igyekezni kell a gyors betakarítással, mert a késlekedés kalásztörést és ezáltal termésvesztést okozhat. A tavaszi árpa betakarítása hazánkban július közepétől várható. Nagyon fontos, hogy a teljes érés kezdetén 14-16%-os nedvességtartalomnál induljanak el a gondosan beállított kombájnok. El kell kerülni a szemtörést, hogy a csírázóképeség elérje a malátázáshoz szükséges értéket.

3.2.1. Az őszi árpa technológiai ajánlása zabos bükköny elővetemény után (2. sz. táblázat)
2. sz. táblázat: Munkaműveletek legfontosabb elemei az őszi árpa termesztésben

Idő	Fenofázis	Munkaművelet	Megjegyzés
június	-	tarlóhántás	kombinált talajművelő eszköz
július-augusztus	-	tarlóhántás+ápolás	kombinált talajművelő eszköz
augusztus vége- szeptember eleje	-	tápanyagellátás	P, K teljes mennyiség
szeptember eleje	-	szántás	eke
szeptember közepe	-	vetőágykészítés	8-10 cm mélyen
szeptember 20- október 5	csávázott vetőmag	vetés+hengerezés	csíraszám: 4,5-5,2 millió/ha sortáv: gabona vetésmélység: 3-5 cm 180-220 kg/ha
január-február	bokrosodás kezdete	fejtrágyázás növényápolás	N hatóanyag 30-40%-a jégpáncél összetörése
március-április	szárbaindulás	fejtrágyázás	N hatóanyag 20-30%-a
március-április	szárbaindulás	növényápolás	gyomfészű használata
április-május	kalászhányás- virágzás	növényvédelmi kezelések	gombabetegségek, vetésfehérítő ellen
június vége	teljes érés	betakarítás	gabonakombájn
július eleje	-	szalma bálázás	bálázó gép
július eleje	-	bála szállítás	speciális szállítójármű

3.2.2 A tavaszi árpa technológiai ajánlása burgonya elővetemény után (3. sz. táblázat)
3. sz. táblázat: Munkaműveletek legfontosabb elemei a tavaszi árpa termesztésben

Idő	Fenofázis	Munkaművelet	Megjegyzés
október	-	tápanyagellátás	P, K teljes mennyiség N: 20 %-a
október	-	szántás	váltvaforgató eke
október	-	szántás elmunkálás	kombinált talajművelő eszköz
március	-	vetőágy nyitás	kombinált talajművelő eszköz
március 15-30.	csávázott vetőmag	vetés+hengerezés	csíraszám: 4,2-5,0 millió/ha sortáv: gabona vetésmélység: 3-5 cm 180-220 kg/ha
április	kelés, bokrosodás	tápanyagellátás	N: 30%-a
április	bokrosodás	tápanyagellátás	N: 30 %-a
május	bokrosodás	tápanyagellátás	N: 20 %-a
május	bokrosodás	gyomszabályozás	gyomfészű
április-május	kalászhányás- virágzás	növényvédelmi kezelések	gombabetegségek, vetésfehérítő ellen
július vége	teljes érés elején	betakarítás	gabonakombájn
július vége	-	szalma bálázás	bálázó gép
július vége	-	bála szállítás	speciális szállítójármű

3.3. A rozs termesztéstechnológiája

A rozs hazánkban a legkisebb területen termesztett szántóföldi gabonanövényünk. A szemterméséért vetett rozs mellett megjelent a szántóföldön a kettős-hasznosítású legelő típusú rozs, valamint a természetszerű állattartás és a vadgazdálkodás számára nemesített új fajhibrid az évelő rozs is. Faji sajátosságai miatt a rozs kiválóan alkalmas ökológiai termesztésre és extenzív homoktalajok jövedelmező hasznosítására. A rozs csak laza homoktalajokon termesztendő, mert jobb tápanyagszolgáltató képességű talajokon általában megdől, ezáltal betakaríthatatlanná válik. Talajművelése és vetőágy készítése kevés munkával, egyszerűen elvégezhető. A homokverés elkerülése érdekében minden művelet után fontos gyűrűshengerrel lezárni a talajt. Tápanyag ellátásában célszerű betartani a laza homoktalajoknál ismertetett elveket. A N könnyű kimosódása miatt csak kis adagokban és elsősorban fejtrágyaként ajánlatos kijuttatni. Vetését szeptember végéig el kell végezni, hogy még az őszi folyamán bokrosodni tudjon. A legelő típusú és az évelő rozs magját ehhez viszonyítva 1-2 héttel korábban el kell vetni. Jó gyomelnyomó képessége és a legtöbb kórokozóval és kártevővel szembeni toleranciája miatt termesztése vegyszeres növényvédelmet nem igényel. Az ökológiai rozstermesztésben a vetésváltásnak és a mechanikai növényápolási munkáknak jelentős szerepe van a kórokozók, kártevők és a gyomok visszaszorításában. A legelő típusú rozs őszi és tavasszal kíméletesen legeltethető. Ezáltal szabályozható a betelelő állomány zöld tömege és mérsékelhető a későtavaszi megdőlés veszélye. A termesztéstechnológia egyik legkritikusabb eleme a betakarítás, mert a rozs faji sajátosságai miatt a szemtermés könnyen pereg, esős nyáron a szem a kalászból kicsírázhat és a betárolt termés hamar bemelegszik.

3.3.1 Az ökológiai rozs technológiai ajánlása csillagfürt elővetemény után (4. sz. táblázat)

4. sz. táblázat: Munkaműveletek legfontosabb elemei az ökológiai rozs termesztésben

Idő	Fenofázis	Munkaművelet	Megjegyzés
július	-	tarlóhántás	kombinált talajművelő eszköz
augusztus	-	tarlóhántás+ápolás	kombinált talajművelő eszköz
szeptember eleje	-	szántás+ elmunkálás	eke
szeptember közepe	-	vetőágykészítés	8-10 cm mélyen
szeptember vége	csávázott vetőmag	vetés+hengerezés	csíraszám: 4,0-5,0 millió/ha sortáv: gabona vetésmélység: 4-6 cm 150-170 kg/ha
október-november	bokrosodás	legeltetés	Az állomány kondíciójának figyelembevételével
január-február	bokrosodás	növényápolás	jégpáncél összetörése
március-április	bokrosodás vége	legeltetés	Az állomány kondíciójának figyelembevételével
július eleje	teljes érés kezdete	betakarítás	gabonakombájn
július közepe	-	szalma bálázás	bálázó gép
július közepe-vége	-	bála szállítás	speciális szállítójármű

3.4. A tritikálé termesztése

A tritikálé termesztésének jelentősége hazánkban évek óta nagyobb, mint a rozsé. Ez a vetésterület nagyságában is jól megmutatkozik. A tritikálé hasznosítása igen sokrétű. Korábban kizárólag takarmánynövényként termesztették, napjainkban azonban már sütőipari alapanyagként egyre népszerűbb. Fehérjetartalma, malomipari feldolgozhatósága sokkal előnyösebb, mint a szőlőpartnereként használt takarmány rozsé. Elterjedése világszerte akkor gyorsult fel, amikor a szekunder hexaploid fajták köztermesztésbe kerültek. Agronómiai szempontból számos előnnyel bír, melyek rövid idő alatt népszerűvé tették a gazdák körében. Azokon a talajokon érdemes termesztetni, melyeken a búza már nem ad jövedelmező termést, a rozs viszont még könnyen megdől. Szárszilárdsága, télállósága, kórokozókkel és kártevőkkel szembeni toleranciája kiemelkedően jó a hazánkban termesztett gabonafélékhez viszonyítva. Vetési paramétereit tekintve inkább az őszi búzához hasonló, de kisebb csíraszámú és két héttel korábban érdemes elvetni. Termesztésének nehézségét betakarításának sajátosságai és az értékesítésével kapcsolatos bizonytalanság jellemzi. A tritikálé szemtermése szorosan ül a pelyvalevelek között, ezért cséplése gondos beállítást igényel a kombájn dob fordulata és a rések nyitását illetően. Nehezíti a helyzetet, hogy még az egyes fajták között is jelentős eltérések mutatkoznak a csépelhetőség tekintetében. Termesztése azoknak a gazdáknak jelent biztos jövedelmet, akik saját állatállománnyal rendelkeznek, melynek takarmányozására a tritikálé kiválóan felhasználható.

3.4.1 A tritikálé technológiai ajánlása lóbab elővetemény után (5. sz. táblázat)

5. sz. táblázat: Munkaműveletek legfontosabb elemei a tritikálé termesztésben

Idő	Fenofázis	Munkaművelet	Megjegyzés
július	-	tarlóhántás	kombinált talajművelő eszköz
augusztus	-	tarlóhántás+ápolás	kombinált talajművelő eszköz
szeptember	-	szántás	eke
szeptember közepe	-	vetőágykészítés	8-10 cm mélyen
szeptember vége-október eleje	csávázott vetőmag	vetés+hengerezés	csíraszám: 4,8-5,2 millió/ha sortáv: gabona vetésmélység: 4-6 cm 200-250 kg/ha
december-március	bokrosodás kezdete	növényápolás	jégpáncél összetörése
január-február	bokrosodás kezdete	fejtrágyázás	N hatóanyag 50%-a
március-április	szárbaindulás	fejtrágyázás	N hatóanyag 50%-a
április eleje	bokrosodás vége	növényápolás	gyomfészű használata
július	teljes érés	betakarítás	gabonakombájn
július	-	szalma bálázás	bálázó gép
július	-	bála szállítás	speciális szállítójármű

3.5. A kukorica termesztése

A kukorica a hazai növénytermesztés legnagyobb vetésterülettel rendelkező kultúrája. Termesztésének hagyományai és jelenlegi helyzete Magyarország kukoricatermesztése a világ élvonalába tartozik. A hazai fajtakinálat, a technológiához szükséges eszközök és a termesztek szakmai tudása lehetővé teszi a kukorica intenzív termesztését.

A kukorica elviseli a rövid idejű monokultúrát, de legnagyobb termést a Norfolk 4-es vetésváltásban adja. A kukorica legjobb előveteményei a kis víz- és tápanyag-fogyasztású korán lekerülő növények, melyeket hazánkban a hüvelyesek, gabonafélék és a repce képviseli. A kukorica leggyakoribb előveteménye az őszi búza, mert ez a két növény közel azonos ökológiai igényeket támaszt a termőhellyel szemben.

Búza elővetemény után megfelelő idő áll rendelkezésre a tarlóhántásra, annak ápolására, az alpműtrágya kijuttatására és az őszi szántás optimális időben történő elvégzésére. A kukorica mélyművelést igényel. Szélsőségesen száraz, vagy nedves ősz esetén a szántás hiányosságait, szántáselemzővel eszközökkel javíthatjuk.

Tavaszi elején az első munkaművelet a talaj lezárása. Ennek időbeni elvégzése nagyon fontos, mert néhány napos késés is nagy vízvesztést jelenthet a bőjti szelek idején. Korai talajzárás esetén a gyomosodás mértékétől függően, szükség lehet további talajmunkák végzésére a vetőágy készítéséig. Ezekkel dolgozhatjuk be a talajba a vetés előtt kijuttatandó N hatóanyagú műtrágyát. Európában több mint 2 évtizede jelent meg az Amerikai kukoricabogár, mely kötött talajon, monokultúras termesztésben jelentős kockázati tényezőnek számít. Homokos talajon nem kell félni ettől a kártevőtől, de a többi talajlakó kártevő (drótféreg, mocsokspajor) veszélyeztetheti az állományt. Kedvező talajállapot esetén a vetőágykészítés 1 menetben elvégezhető kombinált talajművelő eszközökkel. A kukorica igényes nemcsak a jól előkészített magágyra, hanem a jól előkészített gyökérágyra is. Ennek a szárazságtűrőben van nagy jelentősége.

A vetést akkor kell elkezdni, amikor a talaj hőmérséklet vetésmélységben tartósan eléri a 8-10 °C-ot. A kukorica vetését április hónapban célszerű befejezni, mert a májusra áthúzódó vetés komoly termésvesztést okoz. Laza talajon késői vetésben a vetésmélység elérheti a 8-10 cm-t. Nedves, kötött talajon lehetőleg ne kerüljön a vetőmag 5-6 cm alá. Legnagyobb hektáronkénti csíraszám az igen korai hibrideket vethetjük. Ezenél az állománysűrűség elérheti a 80 000 tő/ha-t is. A hosszabb tenészszerű fajták (FAO 400 felett) állománysűrűsége 55-65 000 db/ha között optimális. Ezekről az értékekről csak a fajtatulajdonos ajánlására célszerű eltérni. Hazánkban a kukoricát kapás sorávra vetik, ami géptípustól függően 70,0-76,2 cm között változhat. Száraz talajon késői vetésben, indokolt lehet a vetés utáni hengerezés.

A kukoricában elsősorban a T4-es gyomok jelentenek veszélyt. Közöttük számos rezisztens gyomfaj található (kakaslábű, parlagű, szőrös disznóparéj), ezért a hatékony gyomirtás napjainkban a postemergens technológiával valósítható meg. A herbiciddel nehezen írható gyomok ellen sorközművelő kultivátorral védekezhünk. Ez a művelet lehetőséget ad kisebb mennyiségű fejtrágya talajba dolgozására és a talaj vízkészletének megőrzésére is.

A kukorica termesztés utolsó munkaművelete a betakarítás, melyre a felhasználás módjától függően többféle lehetőség kínálkozik. A kérődzők takarmányozására legalkalmasabb a CCM, vagy az LKS módszer, melyekkel a szemtermés mellett a kukoricacsutka (CCM) és a csuhélevél (LKS) is betakarításra kerül. A hazai szemtermés legnagyobb részét csőtörő adapterrel ellátott gabonakombájnnal takarítják be, melynek során csak a szemtermés kerül a magtartályba. A kukoricaszem nedvessége időjárástól függően 18-30% között van betakarításkor. Ezért a szemesen betakarított kukoricát minden esetben szárítani kell. Kisüzemi körülmények között továbbra is hagyománya van a csöves betakarításnak, napjainkban azonban ezt is géppel végzik.

- Határozza meg a kivetett csira mennyiségét (db/ha) és tömegét (kg/ha) az alábbi paraméterek ismeretében:
 - Tervezett tőszám: 60 000 tő/ha
 - Sortávolság: 76,2 cm
 - Növényegyedek távolsága: 20 cm
 - Tisztaság: 99,5 %
 - Csírázókéesség: 92%
- Ismertesse a takarmány kukorica betakarítási módjait!
- Hasonlítsa össze a kukorica árutermesztésének és F1 vetőmag előállításának technológiai elemeit!

3.5.1 A kukorica technológiai ajánlása őszi búza elővetemény után (6. sz. táblázat)

6. sz. táblázat: Munkaműveletek legfontosabb elemei a kukorica termesztésben

Idő	Fenofázis	Munkaművelet	Megjegyzés
július	-	tarlóhántás	kombinált talajművelő eszköz
augusztus-szeptember	-	tarlóhántás+ápolás	kombinált talajművelő eszköz
október	-	tápanyagellátás	P, K teljes mennyiség N: 30 %-a
október	-	szántás	eke
március-április	-	talajlezárás	simító, tárcsa, kombinátor
április	-	tápanyagellátás	N: 70%-a
április	-	talajfertőtlenítés	kukoricabogár lárvája ellen (kártévő felvételezés alapján)
április	-	vetőágykészítés	10-12 cm mélyen
április 15-30.	csávázott vetőmag	vetés+hengerezés	csíraszám: 55-80 000 csira/ha sortáv: kapás vetésmélység: 5-10 cm 12-27 kg/ha
május	2-4 leveles állapot	gyomszabályozás	posztemergens
június eleje	4-6 leveles állapot	növényápolás	sorközművelő kultivátor
október	biológiai érettség	betakarítás	gabonakombájn+adapter

1. sz. melléklet
LEGFONTOSABB GAZDASÁGI NÖVÉNYEK FAJLAGOS TÁPANYAGIGÉNYE

A szántóföldön termesztett növények fő- és melléktermékkel felvett N-, P-, K, Ca- és Mg tartalma

Növény	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
	kg/t				
Őszi búza	27	11	18	6	2
Rozs	27	12	26	8	2
Őszi árpa	27	10	26	10	3
Tavaszi árpa	23	9	21	8	2
Zab	28	12	29	6	2
Rizs	22	10	20	6	2
Kukorica	25	13	22	8	3
Szemes cirok	29	10	31	8	3
Szudánifű	4,5	1,2	3,5	1	0,5
Cukorcirok	4,2	1,4	3,2	1,5	0,5
Silókukorica	3,5	1,5	4,0	2,0	0,7
Cukorrépa	3,5	1,5	5,5	4,5	1,5
Burgonya	5	2	9	3	1
Borsó	50	17	35	32	6
Zöldborsó	19	5,6	15,2	10	2
Szója	62	37	51	42	9
Bab	55	25	40	38	8
Zöldbab	13	2,8	11,9	13	3
Lóbab	52	23	46	35	7
Fehér virágú csillagfűrt	70	28	37	24	10
Sárga virágú csillagfűrt	77	21	45	25	9
Lucernaszéna	27	7	15	45	3
Vöröshere	23	5	20	35	5
Napraforgó	41	30	70	24	12
Repce	55	35	43	50	10
Mustár	50	25	40	35	3
Olajlen	40	13	50	18	3
Rostlen	12	6	12	13	2
Kender	9	8	16	16	2
Seprűcirok	33	37	25	8	3
Egynyári szálas zöldtakarmány	2,5	1,2	3,5	1,1	0,6
Füveshere széna	18	5	20	30	4
Egyéb pillangós széna	20	5	15	34	5
Rét	17	6	18	10	7
Legelő	20	7	22	12	8

Forrás: Műtrágyázás irányelvei és üzemi számítási módszer MEM-NAK 1979

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

2. sz. melléklet

Legfontosabb szántóföldi gyomnövények életforma szerinti csoportosítása

Egyévesek (Therophyta) T

- Életciklusuk nem haladja meg a 13 hónapot
- A növények a kedvezőtlen időjárásához vagy mag vagy csíranövény formájában alkalmazkodtak

Capsella bursa-pastoris – Pásztortáska



**Ősszel csírázó kora tavaszi áttelelő
egyévesek T₁**

- Optimális csírázási hőmérsékletük 10-14 °C
- Csírázásuk fő időszaka: nyár vége, ősz
- A telet csíranövény vagy tölevélrózsa a nyarat mag formájában vészeli át.
- Fontosabb fajok: tyúkhúr, pásztortáska, Veronika-fajok, Árvacsalán-fajok

Lamium purpureum – Piros árvacsalán



Stellaria media – Tyúkhúr



Senecio vulgaris – Mezei aggófű



**Ősszel és tavasszal csírázó nyár eleji
egyévesek T₂**

- Optimális csírázási hőmérsékletük 4-8 °C
- Csírázásuk fő időszaka: ősz (kisebb részben télen v kora tavasszal)
- A telet csíranövény vagy mag a nyarat mag formájában vészelik át.
- Fontosabb fajok: ragadós galaj, pipacs, búzavirág, Szarkaláb-fajok

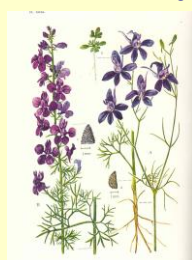
Galium aparine – Ragadós galaj



Agrostemma githago – Konkoly



Consolida regalis – Mezei szarkaláb



Papaver rhoeas – Pipacs



Consolida orientalis – Keleti szarkaláb



Apera spica-venti – Nagy széltippan



Matricaria chamomilla – Kamilla



Centaurea cyanus – Kék búzavirág



Viola arvensis – Mezei árvácska



Anthemis arvensis – Parlagi pipitér



Tavasszal csírázó nyár eleji egyévesek T₃

- Optimális csírázási hőmérsékletük 8-14 °C
- Csírázásuk fő időszaka: tavasz
- A telet mag a nyarat szintén mag formájában vészeli át.
- Fontosabb fajok: héla zab, vadrepce, repcsényretek, parlagi füstike

Avena fatua – Vadzab



Rapahanus raphanistrum – Repcsény retek



Fumaria schleicheri – Parlagi füstike



Sinapis arvensis – Vadrepce



Descurania sophia – Sebforrasztó zsombor



Tavasszal csírázó nyárutói egyévesek T₄

- Optimális csírázási hőmérsékletük 18-30 °C
- Csírázásuk fő időszaka: nyár eleje
- A telet mag a nyári szárazságot erőteljes mélyre hatoló gyökérzetük révén viselik el.
- Fontosabb fajok: kakaslábű, fehér libatop, szőrös disznóparéj, parlagfű

Chenopodium album – Fehér libatop



Ambrosia elatior - Parlagfű



Datura stramonium – Csattanó maszlag



Amaranthus retroflexus – Szőrös disznóparéj



Echinochloa crus-galli - Kakaslábű



Orobache ramosa – Dohányfjótó szádor



Digitaria sanquinalis – Pirók-ujjas muhar



Cuscuta campestris – Herefjótó aranka



Setaria glauca – Fakó muhar



Matricaria inodora – Ebszíkfü



Setaria viridis – Zöld muhar



Szaporítógyökeres fajok G₃

- Szaporítógyökereik többé-kevésbé vízszintesen futnak rajtuk rendszertelen elhelyezkedésben járulékos rügyek képződnek.
- Fontosabb fajok: apró szulák, mezei acat, hamvas szeder, útszéli zsásza, selyemkóró

Asclepias syriaca – Selyemkóró



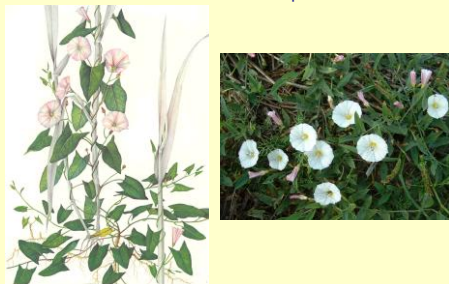
Cirsium arvense – Mezei aszat



Rubus caesius – Hamvas szeder



Convolvulus arvensis – Apró szulák



TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

- 1. sz. táblázat:** Munkaműveletek legfontosabb elemei a búza termesztésben
- 2. sz. táblázat:** Munkaműveletek legfontosabb elemei az őszi árpa termesztésben
- 3. sz. táblázat:** Munkaműveletek legfontosabb elemei a tavaszi árpa termesztésben
- 4. sz. táblázat:** Munkaműveletek legfontosabb elemei az ökológiai rozs termesztésben
- 5. sz. táblázat:** Munkaműveletek legfontosabb elemei a tritikálé termesztésben
- 6. sz. táblázat:** Munkaműveletek legfontosabb elemei a kukorica termesztésben

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

- [1] ANTAL József: Növénytermesztéstan 1. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2005.
ISBN:9632862058

- [2] ANTAL József: Növénytermesztéstan 2. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2005.
ISBN: 9632862066

- [3] BOCZ Ernő: Szántóföldi növénytermesztés, Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2008.
ISBN: 9639121444

- [4] NAGY János: Kukoricatermesztés. Élelmiszer – bioenergia - takarmány. Budapest,
Akadémiai Kiadó, 2007. ISBN: 9630583299

- [5] RADICS László: Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest,
2007. ISBN: 9789639422971