

Szegedi Tudományegyetem

Mezőgazdasági Kar

Mezőgazdasági alapismeretek

jegyzet

(készült az EFOP-3.4.3-16-2016-00014 projekt keretében)

Dr. Benk Ákos

2018

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Tartalomjegyzék

Előszó	4
Bevezetés.....	6
1. Éghajlattani ismeretek	8
Időjárás.....	8
Légkör.....	8
Napsugárzás	9
Hőmérséklet	11
A levegő páratartalma.....	12
Felhő és csapadékképződés	13
Éghajlati tényezők	16
Az időjárás szerepe a mezőgazdasági termelésben.....	17
2. Növénytermesztési ismeretek	20
Talajtan	20
Talajképződés.....	20
A talaj tulajdonságai	21
Talajjavítás, talajvédelem	24
Talajművelés	26
A vetőmag és a vetés	28
A vetőmag és tulajdonságai	28
A vetés és egyéb növényzaporítási módok	31
Növényápolási munkák.....	34
Gyomirtás.....	35
Öntözés	36
Betakarítás	39
3. Állattenyésztési ismeretek.....	44
Az állattenyésztés rövid történeti áttekintése	44

Állattenyésztési alapfogalmak.....	45
Gazdasági állataink eredete és a háziasítás	46
A gazdasági állatok rendszerezése	49
A környezeti tényezők hatása az állati szervezetre	54
Egyéb éghajlati tényezők hatása az állati szervezetre	55
Gazdasági állataink elhelyezése.....	56
A gazdasági állatok élettani sajátosságai	58
A mozgásszervek rendszere	58
Az emésztőkészülék	60
A vérkeringés	62
A légzőszervek.....	62
A kiválasztószervek	62
Az ivarszervek.....	63
Az érzékszervek	67
Gazdasági állataink anatómiai sajátosságai	68
A baromfi anatómiai sajátosságai	68
A sertés anatómiai sajátosságai	71
A szarvasmarha anatómiai sajátosságai.....	72
A juh anatómiai sajátosságai	73
A ló anatómiai sajátosságai.....	75
Az értékmérő tulajdonságok	77
Külső értékmérő tulajdonságok	77
Belső értékmérő tulajdonságok	78
A gazdasági állatok tenyésztése.....	80
Tenyésztési eljárások.....	82
Pároztatás	83
Ellés/fialás.....	85
Törzskönyvezés.....	87
Génmegőrzés	88

Előszó

A tananyag célja, az eltérő szakmai ismeretekkel rendelkező hallgatók egységes szintre hozása a mezőgazdaság- és az élelmiszer alapanyag előállítás területén, amely egyben egységes alapként szolgál a későbbi szaktárgyak elsajátításához.

A jegyzettel a következő tanulási eredményeket kívánjuk elérni:

A jegyzet olvasója tudás szinten ismerje a szakterületéhez és szakirányához kapcsolódó mezőgazdasági termelés alapvető fogalmait. Tudja és értse saját szakterületére vonatkozóan a mezőgazdasági termelés alapvető, általános elméleti ismeretanyagát, valamint gyakorlati alkalmazásának módszereit és eszközeit. Rendelkezzen a mezőgazdasági termelés területén az alapvető etikai szabályok ismeretével. Ismerje a mezőgazdaság fontosabb alapvető jellemzőit, a gazdálkodó szervezetek működésének mechanizmusát, szabályait. Tisztában legyen az élethosszig tartó tanulás jelentőségével. Ismerje a szakterületének szakmai szókincsét, valamint a szakszerű és hatékony kommunikáció írásbeli és szóbeli formáit.

Képes legyen a növénytermesztés, a kertészeti termelés, az állattenyésztés területén a jártasságot igénylő feladatok előírások szerint történő végrehajtására. A mezőgazdasági termelés rutin feladatainak elvégzéséhez szükséges, megfelelő módszereket és eszközöket önállóan megválasztja és alkalmazza. Képes a munkafeladatok megoldásában a munkatársaival és vezetőivel együttműködni. Képes legyen tudását fejleszteni, és ehhez alkalmazni a tudásszerzés, önfejlesztés különböző módszereit, valamint a legkorszerűbb információs és kommunikációs eszközöket. Szaknyelven kommunikáljon társaival és a munkáját irányító vezetőkkel.

Nyitott legyen tudásának karbantartására, a mezőgazdaság új eredményeinek befogadására. Törekedjen az újdonságok megismerésére, megértésére és alkalmazására. Elkötelezett legyen a minőségi szakmai munkavégzés iránt. A jobbítás szándékával kritikusan, de együttműködési szándékkal szemlélje saját munkáját és a környezetében zajló szakmai tevékenységeket. Törekedjen a szakterületéhez kapcsolódó folyamatok mélyebb megértésére. Nyitott legyen az új termelési módszerek nyomon követésére és azok befogadására. Fogadja el szakmája társadalmi szerepét, értékeit.

Fel tudja mérni, hogy képes-e egy adott probléma, feladat megoldására. Általános szakmai felügyelet, irányítás és ellenőrzés mellett önállóan végezze munkáját. Felelősséget érezzen saját munkájának eredményei és kudarcai iránt. Vállalja a felelősséget a szakterületével kapcsolatos következtetések levonásáért, önálló javaslatok megfogalmazásáért. Önállóan képes legyen szakmai ismereteinek bővítésére. Szakmai beszámolóit maga készítse.

Bevezetés

Egy ország nemzetgazdaságának több ágazata van, két fő ágazat az ipar és a mezőgazdaság. Ezek közül a mezőgazdaság, amely számunkra a legfontosabb ágazat. A mezőgazdasági termelés növényi termények és állati termékek előállításával foglalkozó emberi tevékenység. A mezőgazdasági termelés célja, hogy az ország lakosságának élelmiszer igényét kielégítse (burgonya, hús, tej stb.), nyersanyagot biztosítson a különböző iparágaknak (malomipar, cukoripar, húsipar stb.), valamint exportra alkalmas árucikkeket állítson elő.

A mezőgazdasági termelésnek különböző ágai vannak, melyek közül megemlítjük a szántóföldi növénytermesztést, a kertészeti termesztést, valamint az állattenyésztést.

Szántóföldi növénytermesztésen értjük a különböző szabad ég alatt, szántóföldeken előállított gazdasági-, ipari növények termesztését, előállítását.

Kertészeti termesztés alatt zöldség-, gyümölcs-, szőlő előállítást, és dísznövénytermesztést értünk.

Ha Magyarország földterületét művelési áganként nézzük, akkor a következő megoszlás szerint tudjuk csoportosítani a területek nagyságát.

1. táblázat: Magyarország földterületének megoszlása művelési áganként

Művelési ágak	A földterület nagysága (1000 ha)	%-os megoszlás
Szántó	4713	50,7
Kert	98	1,1
Gyümölcsös	94	1,0
Szőlő	131	1,4
Gyep	1148	12,3
Mezőgazdasági terület összesen	6184	66,5
Erdő	1765	19,0
Nádas	41	0,4
Halastó	27	0,3
Termőterület összesen	8017	86,2
Művelés aló kivett terület	1286	13,8
Földterület összesen	9303	100,0

A mezőgazdasági termékek értékesítése történhet feldolgozás nélkül (nyers állapotban a vállalatokhoz, fogyasztókhoz), ill. elsődleges feldolgozással (minőség szerinti osztályozás és csomagolás).

Az Európai Unióban szabad árumozgás, kereskedelem van a tagországok között, ezért a magyar mezőgazdasági termékeknek komoly konkurenciái vannak a magyar piacokon. Ahhoz, hogy a magyar gazdálkodók meg tudjanak élni több és jobb minőségű mezőgazdasági termelésre kényszerülnek, ezzel kiszorítva a külföldi konkurenciát. A jó minőségű termőföld, a magas színvonalú technika alkalmazása és a magas szintű mezőgazdasági szaktudás hozzájárulhat a magyar mezőgazdasági termelés újbóli felvirágoztatásához.

1. Éghajlattani ismeretek

Ahhoz, hogy a növénytermesztés megfelelő módon történjen, és biztonságos termelést érjünk el, abban az éghajlatnak nagyon nagy szerepe van. Ezért fontos ismerni az alapvető éghajlattani ismereteket.

Időjárás

A mezőgazdasági növénytermesztés alapvető feltétele, hogy megfelelő éghajlattani körülmények álljanak rendelkezésre. A légkörrel, az időjárással és az éghajlattal foglalkozó tudományág a meteorológia. A **meteorológia** kutatja a légkörben lejátszódó fizikai jelenségek okait és ezek hatását az élő- és élettelen világra. A légkör pillanatnyi fizikai állapota az **idő**. **Időjárásnak** nevezzük az idő változásának folyamatát. Valamely adott légtér időjárásának rendszerét **éghajlatnak** nevezzük, amelyet több tényező befolyásol:

- földrajzi szélesség,
- tengerszint feletti magasság,
- domborzat,
- földfelszín anyaga,
- növényzet,
- ember stb.

Légkör

A Földet egy gázburok veszi körül, amelyet légkörnek nevezünk. Magassági kiterjedése kb. 2000 km. A légkört különböző rétegek alkotják, amelynek legalsó rétege a troposzféra, mely számunkra a legfontosabb, mivel ez tartalmazza a légkör vízkészletét és ebben található a Föld élővilága. A troposzféra földfelszínhez közeli rétegei a mezőgazdasági termelés szempontjából jelentősek, és különböző elnevezéssel lehet azokat illetni:

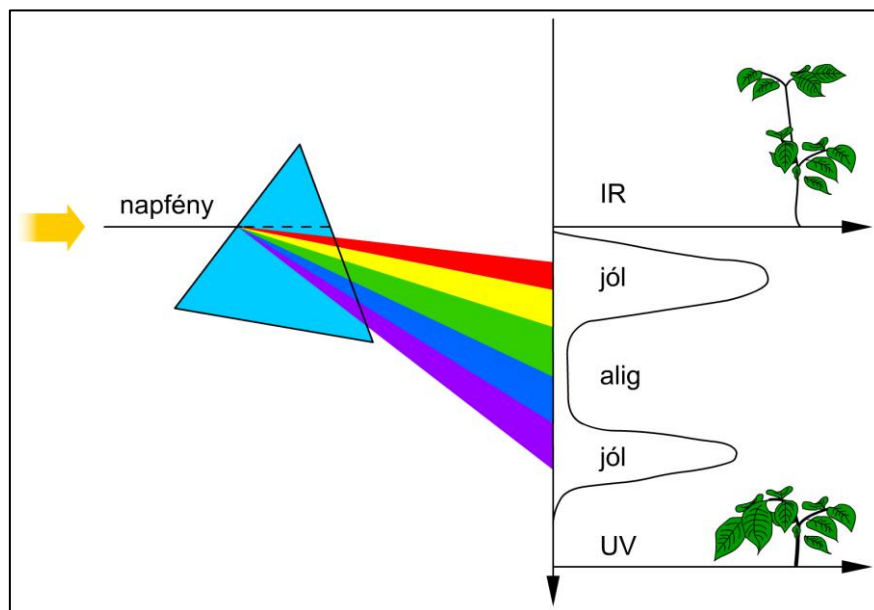
- talajmenti légréteg: 1 méter magasságig,
- földfelszíni légréteg: 2 méter magasságig,
- földközeli légréteg: 100 méter magasságig.

A légkör összetételéről elmondható, hogy alapgázok, egyéb gáznemű anyagok, valamint légszennyező anyagok alkotják.

1. Alapgázok: nitrogén (78%), oxigén (21%), nemesgáz (1%)
2. Egyéb gáznemű anyagok: szén-dioxid (0,03%-változó mennyiség), vízgőz (max. 4%)
3. Légszennyező anyagok:
 - a. szilárd halmazállapotú: por, sókristály, virágpór, szén, korom, hamu, cement, por stb.
 - b. gáznemű: szén-monoxid, kén-dioxid stb.

Napsugárzás

A **napsugárzás** nagy energiamennyiséget hordozó elektromágneses sugárzás, amely a Nap belsejében magfúzió révén keletkező energiafelszabadulásból ered. A napsugárzás adja a légköri jelenségek energiáját. A napsugárzás különböző hullámhosszú sugarakból áll. A **sárgásfehér, látható** fénysugarak a színek színeire bonthatók. A nagy hullámhosszúságú sugarak vörösek, a rövid hullámhosszúságúak kék és ibolyaszínűek.

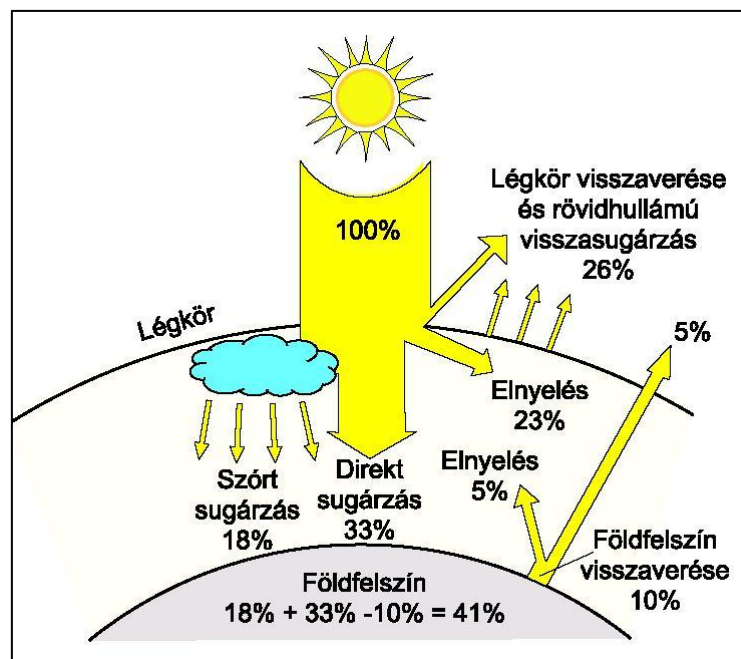


1. ábra: A napsugárzás színeképe és hatása a növényekre [1]

A látható színtartomány alatti, nagy hullámhosszúságú sugarak az **infravörös (IR)** sugarak, amelyeknek hőhatásuk van, ezért **hősugárzásnak** nevezzük (ilyen sugárzást alkalmazunk az infralámpák használatakor).

A látható színtartomány feletti, rövid hullámhosszúságú sugarakat **ultraibolya** (UV) sugaraknak nevezzük, amelyek az élő szervezetre károsak és roncsoló hatásúak. A légkör ózontartalma kiszűri az ultraibolya sugarak nagyrésztét, így az élő szervezetek számára elviselhető mértékű sugárzás jut a Földre.

A Földre érkező napenergia kb. 55%-a elnyelődik a légkörben, illetve a felhőkről visszaverődik. A Földfelszínt elérő energia több mint felét a felmelegedett földfelszín **kisugározza** (visszasugározza).



2. ábra: A Földre érkező napsugárzás megoszlása [2]

Ha a légkörben magas a vízpára, a szén-dioxid tartalom, a szennyezőanyag tartalom, akkor a földfelszín által kisugárzott hőmennyiség nem tud a világűrbe eltávozni, hanem elnyelődik és egy része visszasugárzik a talaj felé. Ezt a jelenséget nevezzük **üvegházhatásnak**, amely a Föld felmelegedését okozza.

A földfelszín felmelegedése hatással van a levegő hőmérsékletére, ezáltal sűrűségére, így a különböző területeken, különböző hőmérsékletű légtömegek között nyomáskülönbségek alakulnak ki, amelyek eredményeképpen légáramlások keletkeznek. A napsugárzást befolyásolja a földfelszín és a Nap kölcsönös helyzete. Ezért a földfelszínre érkező energiamennyiséget a napsugarak beesési szöge, valamint a napfénytartam (napsütés időtartama) befolyásolja.

A napsütés időtartama a következő tényezőktől függ:

- a napkelte és a napnyugta közötti időtartam (a Nap és a Föld kölcsönös helyzete),
- a légkör sugár átbocsátása (felhőzet, szennyezettség mértéke befolyásol),
- árnyékhatások.

Hőmérséklet

A mezőgazdasági növények termesztésében a **hőmérsékletnek** fontos szerepe van. A léghőmérséklet és a talajhőmérséklet megfelelő mértéke hozzájárul az optimális termésmennyiség eléréséhez. A légkör legalsó része, a troposzféra a legmelegebb, míg a fölötte lévő rétegek hidegebbek. Azt a jelenséget, amikor a földfelszín által felmelegített légréteg helyét cserél a fölötte lévő hidegebb légréteggel **csereáramlásnak** nevezzük. Ezeket a felfele áramló légtömegeket, úgynevezett termikeket használják ki a keringéshez egyes madarak, illetve vitorlázó repülőgépek. Ez a légréteg függőleges irányú „keveredése” -hasonlóan a vízszintes irányú légrétegek keveredéséhez- hozzájárul egy kiegyenlítettebb klíma kialakulásához. A légáramlásokat légnyomás-különbségek okozzák.

Légnyomásnak nevezzük a földfelszínre nehezedő légoszlop által kifejtett nyomást. A légnyomás a magassággal arányosan csökken. (a hegytetőn kisebb a légnyomás, mint a hegy lábánál). A légnyomást az általa egyensúlyban tartott 0 °C hőmérsékletű higanyoszlop mm-ben megadott magasságával jellemezzük. Tengerszinten mért átlagos értéke 760 Hgmm. A légnyomást befolyásolja még a levegő sűrűsége, nedvességtartalma, valamint a függőleges irányú mozgása.

A levegő hőmérséklete hatással lehet a vegetatív- és generatív részek megfelelő fejlődésére. A túl hideg levegő károsíthatja a növények különböző részeit (virág-, termés-, hajtások elfagyása stb.), míg a túl meleg levegő kedvezőtlenül hat a növények vízháztartására (magas párolgási veszteség). A levegő hőmérsékletét meghatározza a besugárzás és a kisugárzás mértéke, aránya. A levegő hőmérsékletváltozásának van napi és évi menete.

A nap folyamán a délelőtti órákban a hőmérséklet emelkedik, mivel a besugárzási energia nagyobb a kisugárzott energiánál. Késő délutántól ez az arány megfordul, tehát a levegő hűlni kezd. Az éjszaka folyamán nincs besugárzás, csak kisugárzás van, ezért a hőmérséklet folyamatosan csökken. Minimum hőmérséklet napfelkeltekor van.

A hőmérsékletváltozás évi menetét követve elmondható, hogy nyáron a hosszú nappalok és a napsugárzás beesési szögének nagysága miatt jóval magasabb a hőmérséklet, mint télen, amikor rövidebb a nappalok hossza (besugárzási időtartam is rövidebb) és kisebb a napsugárzás beesési szöge.

A napsugárzás hatását különböző légköri viszonyok (felhőzet, légszennyezés, légáramlás stb.) valamint a talajfelszín adottságai (anyaga, szerkezete, növényborítottsága) befolyásolhatják.

Az előzőekben leírtak szerint a talajfelszín hőkibocsátása (kisugárzása) befolyásolja a levegő hőmérséklet változását. A talajfelszín felmelegedése és hőkibocsátása függ a talaj hővezető képességétől, anyagától, szerkezetétől, színétől, nedvességi tartalmától stb. Egy sötét színű, alacsony nedvességtartalmú, rossz hővezető képességű talajnak nagy a kisugárzása, ezáltal a levegő is hamarabb felmelegszik az ilyen területeken. A talajhőmérséklet hatással lehet a növények vetési idejére is (pl. a kukoricát akkor vetjük, ha a talajhőmérséklet eléri a 12°C-t). A 0°C alatti talajfelszín víztartalma megfagy, ilyenkor ereszti át a csapadékot, ezért az ilyen területeken **belvizek** alakulhatnak ki, a tavaszi hirtelen hóolvasások során, vagy a kora tavaszi nagy esőzések alkalmával.

A különböző talajtípusok hővezetése más és más, a hőingadozás a mélységgel arányosan csökken (pl. a vízvezetékek a föld alatt télen nem fagynak el; vagy a pincékben télen nincs fagy, nyáron pedig hűvös van).

A légtömegek keveredése kiegyenlítettebb klímát okoz. A légtömegek vízszintes irányú keveredését **szélnek** nevezzük. A szélnek van iránya, sebessége és erőssége:

- irány: amelyik égtáj felől fúj, olyan irányú (az égtáj angol kezdőbetűjével jelöljük),
- sebesség: időegység alatt megtett szélút,
- erősség: különböző tárgyakra kifejtett erő.

A levegő páratartalma

A levegő páratartamának nagy jelentősége van a csapadékképződésben. A víz cseppfolyós, szilárd és gáznemű halmazállapotban található meg a levegőben.

A levegő vízpára mennyiségét **légnedvességnek** nevezzük. 1 m³ levegőben található vízgőz grammokban kifejezett tömegét **abszolút légnedvességnek** vagy **tényleges páratartalomnak** nevezzük. A levegőnek van egy maximális párabefogadó képessége, ezt **telítési**

páratartalomnak nevezzük. Különböző hőmérsékleten ez a felső határérték különböző. Egy adott hőmérsékleten csak annyi pára tud a levegőbe jutni, amíg az eléri a telítettségi értéket. Telített levegőben nincs párolgás.

2. táblázat: A különböző hőmérsékletű levegő maximális párabefogadó képessége [3]

levegő hőmérséklet (°C)	-20	-10	-5	-3	0	3	5	11	15	21	25	30	35	40
telítési páratartalom (g/m ³)	1,2	2,2	3,3	3,8	4,8	6	6,8	10	13	17	23	30	38	52

Harmatpontnak nevezzük azt a hőmérsékleti értéket, amelyre a levegőt lehűtve a benne lévő vízgőztől telítetté válik.

A **relatív légnedvesség** (relatív páratartalom) kifejezi, hogy az aktuálisan jelenlevő vízgőzmennyiség hány százaléka az adott hőmérsékleten maximálisan lehetséges vízgőzmennyiségnek. A telített levegő relatív nedvessége 100%.

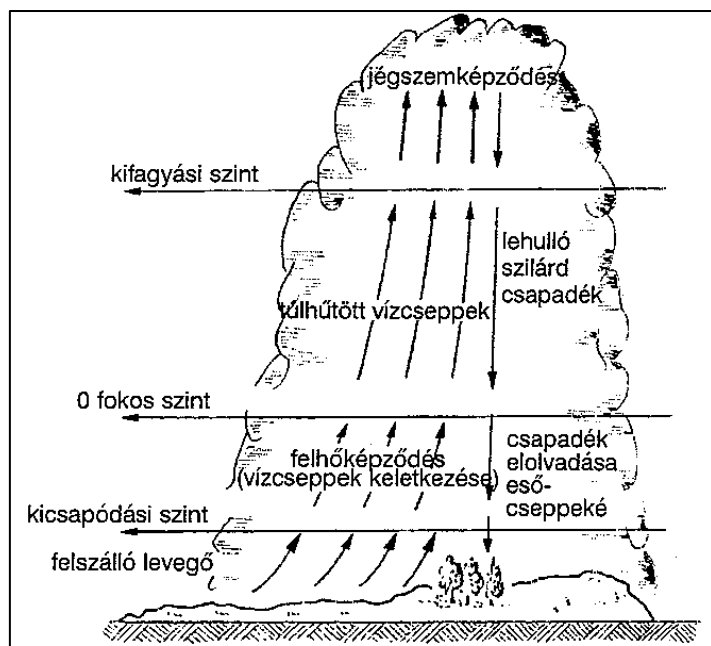
$$\text{Relatív légnedvesség (\%)} = \frac{\text{Tényleges páratartalom (g/m}^3\text{)}}{\text{Hőmérséklet szerinti párabefogadóképesség (g/m}^3\text{)}} \times 100$$

A telítési páratartalom feletti pára kicsapódik. **Párakicsapódásnak** (kondenzációnak) nevezzük a párolgás fordított folyamatát, amikor a levegőben található gáznemű víz cseppfolyóssá vagy közvetlenül szilárd halmazállapotúvá alakul.

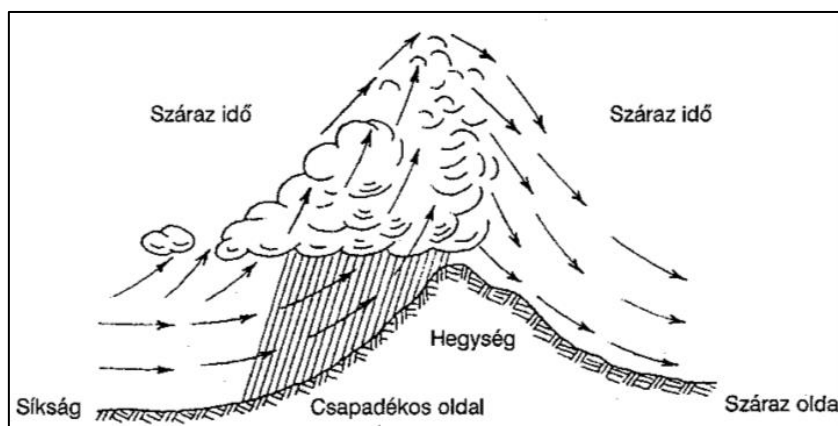
A légköri magasságokban lebegő apró vízcseppek vagy jégkristályok halmaza **felhőt** alkot. Ha a felhő a földfelszínig ér, akkor **ködnek** nevezzük.

Felhő és csapadékképződés

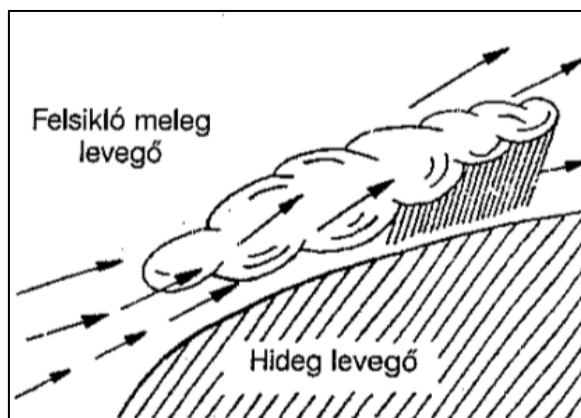
A felhők keletkezésének oka a magas páratartalmú meleg levegő felsőbb, hidegebb közegbe jutása, ahol harmatpont alá hűl. A felszálló mozgást okozhatja a földfelszín erős felmelegedése (felhajtó erő), a hegy lejtőjén felfelé fújó szél, vagy a meleg levegő rézsútos, ferde felemelkedése.



3. ábra: Felhő- és csapadékképződés feláramlás hatására (4)



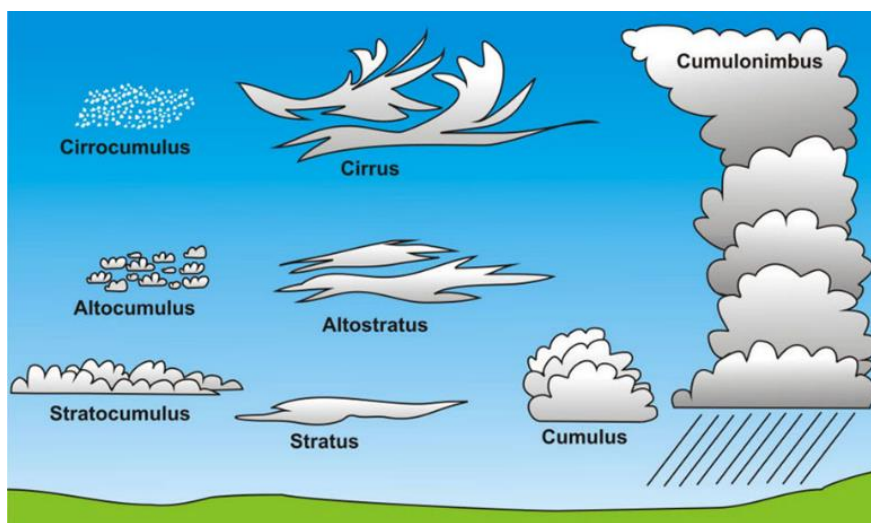
4. ábra: Hegység feletti felhőképződés (4)



5. ábra: Meleg levegő rézsútos, ferde felemelkedése (4)

Keletkezési módjától függően a felhő lehet:

- Jégfelhő (cirrus): nagy magasságban, párában szegény légrétegek határán keletkeznek.
- Gomolyfelhő (cumulus): erős felmelegedés hatására közepes magasságokban képződő vastag szürke vagy fehér felhő, amelyből könnyen zivatarfelhő keletkezhet.
- Rétegfelhő (stratus): vékony, nagy kiterjedésű, világosszürke felhőzet, amely bőséges csapadékot szolgáltat.



6. ábra: Felhőtípusok [4]

A légkörben kicsapódott vízcseppek vagy jégkristályok csapadék formában (vízcsepp, hópehely, jég stb.) a földfelszínre hullnak, ha súlyuk annyira megnő, hogy legyőzik a felhajtó erőt.

A növények számára hasznosítható csapadékformák lehetnek hulló csapadékok és különböző bevonatok.

Lehulló csapadékok:

- csendes eső: kis intenzitás, közepes cseppméret jellemzi,
- záporosó: nagy intenzitás, nagy cseppek jellemzik,
- szitáló eső: apró-, finom-, sűrű cseppek jellemzik,
- ónos eső: a túlhideg vízcseppek a talajnak ütközve megfagynak és jégbevonatot képeznek,
- jégeső: nagy forróság esetén a nagymértékű feláramlás miatt a felső légrétegekben nagy jégzemcsék keletkeznek, majd a felhajtó erőt legyőzve jég formájában lehullanak,
- jeges eső: a jégzemcsék a melegebb légrétegekben részben elolvadnak, így vízcsepp és jégzemcsék keveréke hullik,

- hó: téli időszakban a csapadék jégkristályok (hópelyhek) formájában hullik le,
- havas eső: a hópelyhek a melegebb légrétegekben részben elolvadnak, így vízcsepp és hókristály keveréke hullik,
- dara: apró jég szemekké fagyott csapadék, mely „hógalacsin” formában hullik le.

Bevonatok:

- harmat és dér: derült, szélszélcsendes éjszakákon keletkezik a lehűlt talaj-, a növények- és egyéb tárgyak felszínén. 0°C fölött vízcsepp formában (harmat), 0°C alatt jégkristály formában (dér) csapódik ki,
- zúzmara: áramló, enyhe, párás levegőből válik ki, az áramlás útjában álló, 0°C alá hűlt tárgyak felületére.

Éghajlati tényezők

Azokat a jelenségeket és körülményeket, amelyek hatással vannak egy adott légtér éghajlatának kialakításában, **éghajlati tényezőknél** nevezzük. Ezek a tényezők a Föld különböző helyein számos éghajlatot alakítanak ki, ezeket az éghajlatokat tulajdonságaik alapján a következőképpen csoportosíthatjuk:

- szoláris éghajlat: a földrajzi szélesség alapján lehet: forró, mérsékelt, sarki éghajlat,
- évi középhőmérséklet alapján lehet: forró, mérsékelt meleg, illetve hideg éghajlat,
- csapadék szerinti felosztás során beszélünk: esős, száraz, részben száraz, illetve sivatagi éghajlatról,
- a földfelszín anyaga szerint elkülönítünk: szárazföldi és tengeri éghajlatot,
- tengerszint feletti magasság alapján beszélünk: alacsony területű, magaslati, valamint hegyvidéki éghajlatról.

A nagy kiterjedésű légtérek éghajlatát **makroklímának** nevezzük, amely ember által szándékosan nem befolyásolható, valamint állandónak tekinthető (pl. Dél-Alföld éghajlata).

A talajmenti kicsiny légtérek eltérnek a nagy légtérek éghajlatától, ezeket **mikroklímának** nevezünk (pl. árnyékos erdőszávok-, üvegházak-, istállók klímája). A mikroklíma ember által befolyásolható, változtatható ezért ezeknek a kis légtéreknek éghajlata változékony, közöttük jelentős eltérések tapasztalhatók.

Magyarország az északi féltekének mérsékelt övében a 45,5 és 48,5 szélességi fokok, valamint a 16 és 23 keleti hosszúsági fokok között fekszik. Mivel az országot magas hegyek övezik (nyugatról az Alpok, keletről a Kárpátok), ezért a csapadék szempontjából meghatározó jelentőségű. Az ország legcsapadékosabb területe a Dunántúl dél-nyugati és nyugati része, amelynek az éves csapadékösszege 800-900 mm, míg legszárazabb vidéke az Alföld közepe, ahol az évi csapadékösszeg 400-600 mm közötti. Az éves elosztást nézve kijelenthető, hogy a június hónap a legcsapadékosabb, míg legszárazabb hónapok a január és a február. A napfénytartam átlagosan 1800-2100 óra között változik. A Duna-Tisza közének déli része kapja a legtöbb napsütést, amelynek értéke meghaladja 2100 órát. Az évi átlagos középhőmérséklet 10-11°C. Az ország legmelegebb területe nyáron a dél-keleti rész, míg leghűvösebb az északi és észak-nyugati rész. Téli időszakban az észak-keleti tájegységek a legmelegebbek, a dél-nyugati területek a legenyhébbek.

3. táblázat: Magyarország éghajlati főkörzeteinek jellemző adatai

Főkörzet	Napsütéses órák száma	Évi hőösszeg (°C)	Évi csapadék (mm)
Alföld és Mezőföld	2000-2100	3400-3600	500-600
Kisalföld	1850-1950	3200-3300	550-650
Dunántúli-középhegység és -dombtság	1800-1900	3400-3500	700-800
Északi-középhegység	1800-1950	3200-3300	550-700

Az időjárás szerepe a mezőgazdasági termelésben

A napsugárzás biztosítja az asszimilációs folyamatokhoz szükséges energiát. A növények fejlődését befolyásolja a fény mennyisége és a megvilágítás időtartama.

Azokat a növényeket, amelyek generatív szerveinek képzéséhez 14 óránál hosszabb megvilágításra van szükségük, **hosszúnappalos** növényeknek nevezzük (répa, hagyma, paradicsom, paprika.) Azokat a növényeket, amelyeknek a termésképzéshez legalább 10 óra sötétség kell, **rövidnappalos** növényeknek nevezzük (napraforgó, kukorica).

A megvilágítás erősségét figyelembe véve **fénykedvelőknek** nevezzük azokat a növényeket, amelyek igénylik és jól elviselik az erős napsugárzást, míg **árnyékkedvelők** azok a növények, amelyek az árnyékos helyet kedvelik, az erős napfényben elpusztulnak. Az **árnyéktűrő** növények fénykedvelők, de jól tűrik az árnyékolást is.

A hőmérséklet a növények fejlődését nagyban befolyásolja, tenyészidejük alatt különböző hőhatások érik a növényi szervezetet. A növények fejlődése optimális hőmérséklet mellett zavartalan. A nagy melegek befolyással vannak a növények vízháztartására (nagy mértékű párologtatás). Az erős, hosszantartó hidegek károsíthatják a növényzetet, azok pusztulását is okozhatják.

A fagykár lehet:

- **Elfagyás:** az jelenség amikor fagy hatására a növényi sejtnedvek megfagynak, a sejtek roncsolódnak, a növény földfeletti részei károsodnak, de a növény nem pusztul el, a sérült részeket a növény pótolni tudja.
- **Kifagyás:** az a fagykár, amikor a növényi sejtben a víz megfagy és a növény emiatt elpusztul.
- **Felfagyás:** az a jelenség, amikor a talaj felső rétegében lévő víz megfagy, kitér és megemeli a talajfelszínt. Ennek következtében a növény gyökérzete megszakad, ami a növény pusztulását okozza. Felfagyás ellen hengereléssel védekezünk, amellyel a megfagyott talajfelszínt összetörjük. Régen juhnyáját hajtottak végig a felfagyott vetésen, amely során a juhok patái összetörték a felfagyott talajréteget.

A növény számára a hőigény mellett fontos jelentőséggel bír a vízigény kielégítése: Általában a növények vízigényét a csapadékvíz elégíti ki. A földre jutó csapadék vagy leszivárog a talajba, vagy a talajfelszínén elfolyik, vagy elpárolog. A növény számára legkedvezőbb eset, amikor a csapadékvíz a talajba jut. Lejtős területeken nagyobb mennyiségű csapadék esetén, ha nem tud a víz beszivárogni a talajba, akkor a talajfelszínén elfolyik. A folyóvíz talajszemcséket ragadhat magával. A víznek ezt a talajpusztító munkáját **erózió**nak nevezzük.



7. ábra: Erózió [5]

A csapadék egyenetlen eloszlása egyes időszakokban vízbőséget, máskor pedig vízhiányt okozhat. Azt a jelenséget, amikor a vízhiányos időszak hosszantartó meleggel párosul **aszálynak** hívjuk.

A légmozgások időjárásváltozást okozhatnak. A légtömegek mozgásával az eltérő hőmérsékletű területek klímája kiegyenlítettebbé válik, illetve a szél elősegíti egyes növényfajok beporzását. Ha a szél nagy és száraz meleggel párosul, akkor ez kihat a növények párologtatására, hozzájárulva a vízháztartásuk felborulásához. Laza talajok esetén az erős szelek magukkal ragadhatják a talajszemcséket, amit **deflációnak** (szélerózió) nevezünk. A szél által szállított talajrészecskék a növényeknek nekiütözve megsérthetik azok levélzetét, ilyenkor **homokverésről** (porverés) beszélünk.

Az időjárás alapos ismerete, valamint az agrometeorológiai előrejelzések hozzájárulnak egyes mezőgazdasági munkák időzítéséhez (vetési idő, betakarítási idő, öntözés szükségessége), és a biztonságosabb termés eléréséhez (pl. tavaszi fagykárok kivédése).

Ellenőrző kérdések:

1. Mit értünk éghajlat alatt, és milyen tényezők befolyásolják az alakulását?
2. Ismertesse a légkör összetételét!
3. Mit tud elmondani a napsugárzásról?
4. Beszéljen a hőmérséklet növénytermesztést befolyásoló hatásairól!
5. Mondja el a felhőképződés folyamatát és ismertesse a felhőtípusokat!
6. Sorolja fel a lehulló csapadékokat és bevonatokat!
7. Mi a különbség a makroklíma és a mikroklíma között?
8. Ismertesse Magyarország éghajlatának jellemzőit!
9. Beszéljen a fény jelentőségéről a növények szempontjából!
10. Mit értünk erózió, aszály, defláció és homokverés alatt?

2. Növénytermesztési ismeretek

Talajtan

Talajnak nevezzük a szilárd földkéreg legfelső laza termékeny rétegét. A termékenység a talaj alapvető tulajdonsága. A talaj a növényt ellátja tápanyaggal, vízzel, levegővel. A talaj szerkezete, táplálóanyag-ellátottsága, kémhatása, vízháztartása nagy mértékben befolyásolja a terméseredmények alakulását.

Talajképződés

A talaj kőzetekből jön létre. Kialakulásának két fő fázisa van, melyek közül az egyik a **mállás** (kőzet felaprózódás, átalakulás), fizikai erők és kémiai hatások eredményeképpen jön létre, a másik a **talajképződés biológiai folyamata**, amely a mikroorganizmusok tevékenysége által jön létre (humuszképzés).

Fizikai mállás során a kőzetek felaprózódnak a hőingadozások hatására, a szél- és a vízszállítás hatására, valamint a növényi gyökerek feszítő erejének hatására.

Hőingadozások során a kőzet felmelegszik, illetve lehül. Felmelegedéskor kitágul, lehüléskor összehúzódik, ezáltal feszültség keletkezik a kőzetben. Ezek sokszoros ismétlődése során repedések jöhetnek létre a kőzetben, melynek eredményeképpen kisebb-nagyobb darabok válhatnak le. Ha a repedésekbe víz jut, és ott megfagy, kitágul, ezáltal fezsültséget okoz a kőzet belsejében, szétrepesztve azt. A levált kőzetdarabokat a szél és a víz elszállítja, amely során egymáshoz dörzsölődve aprózódhatnak, töredezhhetnek, kophatnak. A kőzetrepedésekben megtelepedett növények gyökerei fejlődésük során vastagodnak, amely feszítő hatást okoz a repedésekben, ezáltal aprózódhat a kőzet.

Kémiai mállás során a kőzetek anyaga reakcióba léphet különböző anyagokkal, ezáltal gyengítve a kőzet szerkezetét. Példának említhetjük a mészkőszobrok mállását, amelyek savas esők hatására porladni kezdenek.



8. ábra: Kőzetaprózódás [6]

A kémiai mállás legfőbb tényezője a víz, a levegő szén-dioxid tartalma és az oxigén. A víz, mint oldószer feloldja a kőzetben lévő vegyületeket és azokat kimossa. A víz és a szén-dioxid együttes erővel oldó hatást vált ki, úgy, hogy a szén-dioxid növeli a víz kémiai hatóképességét (szénsavas víz). Az oxigénnek az oxidációs folyamatokban van szerepe, amikor a kőzetben található különböző vegyületek oxidálódnak, gyengítik a kőzet szerkezetét.

A talaj tulajdonságai

A talaj termékenységét a talaj fizikai-, kémiai-, és biológiai tulajdonságai befolyásolják.

A fizikai tulajdonságok a következők: mechanikai összetétel, talaj szövete, kötöttsége, szerkezete, vízgazdálkodása, levegő- és hőgazdálkodása.

Mechanikai összetételen a különböző nagyságrendű szilárd talajrészecskék arányát értjük.

Nagyságrend szerint a következő talajrészecskéket különböztetjük meg:

Vágrészek:

- durva kavics, kőtörmelék 200 mm-20 mm,
- finom kavics 0 mm-2 mm,
- durva homok 2 mm-0,2 mm,
- finom homok 0,2 mm-0,02 mm,

Leiszapolható részek:

- iszap (por) 0,02 mm-0,002 mm,
- agyag 0,002 mm alatt.

A talajt alkotó részecskék szemcsenagyság szerinti megoszlását, a részecskék egymáshoz való illeszkedését, illetve a köztük lévő üregek nagyságát együttesen **talajszövetnek** nevezzük. A talajok mechanikai összetétel alapján a következő talajok lehetnek:

- agyagtalajok: 70% feletti leiszapolható rész, 30% alatti vázrész,
- homoktalajok: 80% feletti finom-és durvahomok, 20% alatti leiszapolható rész,
- vályogtalajok: nincsenek túlsúlyban sem a vázrészek, sem a leiszapolható részek (növénytermesztésre leginkább alkalmas talaj).

Azt, hogy a talajalkotórészek milyen szorosan kapcsolódnak egymáshoz a talaj **kötöttségével** jellemezzük. A kötöttség mértéke szerint beszélünk laza-, közép-, kötött- és erősen kötött talajokról. A kötöttség mértékét Arany-féle kötöttségi számmal jellemezzük (jele: Kp). A különböző talajok kötöttsége 30 és 80 értékszám között változik.

Talajszerkezet alatt a talajrészecskék térbeli elrendeződését értjük. A jó szerkezetű talaj aprómorzsás (1-3 mm átmérőjű morzsák), a lehulló csapadékot magába fogadja és a morzsák belsejében elraktározza. Ugyanitt tápanyagok is raktározódnak.

Szerkezet nélküli talajoknak rossz a levegő- a víz- és a tápanyaggazdálkodása. Ilyen talajok a kötött és tömörödött, valamint a nagyon laza poros talajok. A lehulló csapadék az ilyen talajokról részben elfolyik, ami a talajba szivárog, az hamar elpárolog a hajszálcsovesség kialakulása következtében. A kötött talajok levegőtlenek, kevés tápanyagot tartalmaznak, szárazság esetén repedések alakulnak ki.

A talaj jó **vízgazdálkodása** alapvető dolog egy adott növénykultúrában. A víz a talajban **kötött** és **szabad** formában található.

A kötött vizek a növények számára hasznosíthatatlanok, mivel mozgásukat különböző erők gátolják, így a növények nem tudják azt felvenni. A *kémiaailag kötött* víz vegyület formájában található meg a talajban. A *biológiailag kötött* vizen a talajban élő növényekben, állatokban és gombák szervezetében lévő vizet értjük. Az *adszorpciós erővel kötött* víz a talajrészecskék által fizikailag megfogott és nem eresztett víz.

A szabadvizek erők által nem gátoltak, ezáltal a növények számára hasznosíthatók. *Gravitációs vizen* lefele mozgó vizet értünk, amely a talaj felszíne felől a nehézségi erő hatására a mélyebb rétegekbe szivárog. Ha itt vízzáró rétegbe ütközik, összegyűlik. Az így összegyűlt vizet

talajvíznek nevezzük, amely a mélyebb rétegek összes üregeit kitölti. A talajszemcsék közötti közepes és finom pórusok hajszálüregeket képeznek. Ezekben a víz a felületi feszültség és a hajszálcsovéesség szívóerejének hatására alulról felfele irányuló mozgást végez, ezt a vizet *kapilláris víznek* hívjuk.

A növények gyökere csak olyan mélyre hatol a talajba, ameddig a légzéshez szükséges levegő rendelkezésre áll. A talajban található levegőmennyiség függ a talaj szerkezetétől és a benne lévő víz mennyiségétől. A növények számára legkedvezőbb, ha a talajszemcsék közötti hézagokat 70% -ban víz és 30%-ban levegő tölti ki. A talaj nedvességtartama összefüggésben van a talaj hőbefogadó képességével. A vizes talajok általában hideg talajok. A megmunkált talajfelszín hőszigetelő, megakadályozza a mélyebb rétegek felmelegedését, ezáltal csökkentve a párolgást, így jobban megőrizhető a talaj nedvességtartama.

A talaj kémiai tulajdonságai közé sorolható a talaj kémhatása, amely a talaj lúgosságát vagy savanyúságát fejezi ki. A lúgosságot a OH^- ionok (hidroxil), a savanyúságot a H^+ ionok okozzák.

A talajokat kémhatásuk szerint a következőképpen csoportosíthatjuk:

- 4,5 pH alatt Erősen savanyú,
- 4,5 - 5,5 pH Savanyú,
- 5,5 - 6,8 pH Gyengén savanyú,
- 6,8 - 7,2 pH Közömbös,
- 7,2 - 8,5 pH Gyengén lúgos,
- 8,5 - 9,0 pH Lúgos,
- 9,0 pH felett Erősen lúgos.

A talaj biológiai tulajdonságát a benne található élőlények összessége adja. A talajban élő különféle élőlények nagy része ásványi anyagokból szerves anyagokat állít elő. A mikroorganizmusok (baktériumok, gombák) a növények számára állítanak elő hasznos tápanyagokat.

A talajban élő baktériumok tevékenységük alapján lehetnek:

- szénhidrátbontók: a bonyolult szénhidrátokat egyszerűbb vegyületekké alakítják, humusz kialakításban van nagy szerepük.
- ammonifikálók: ammóniává alakítják a szerves kötésű nitrogént,
- nitrifikálók: ammóniát oxidálnak nitritté majd nitráttá,

- nitrátredukálók: ammóniává redukálják a nitrátokat,
- denitrifikálók. nitrátból elemi nitrogént állítanak elő, amely a levegőbe távozik,
- nitrogénmegkötők: kétfélék lehetnek, az azotobacterek a talajban szabadon élnek, megkötik a levegő nitrogénjét, a rhizobium baktériumok a pillangósok gyökerén élnek, a talaj levegőjéből nitrogént kötnek meg a növények számára.



9. ábra: A szója gyökérzete nitrogénmegkötő baktériumtelepekkel [7]

A talajban élő gombák a növények szerves hulladékán élnek, a nehezen bomló szerves anyagokat bontják (lignin, cellulóz).

A talajlakó állatok (giliszták, rovarok, gerincesek) a szerves anyagok felaprításával, összekeverésével és járataikkal a kedvező talajszerkezet kialakításában vesznek részt.

Talajjavítás, talajvédelem

A talaj kedvezőtlen fizikai és kémiai tulajdonságai csökkentik a termőképességet, amit **talajhibáknak** nevezünk. Az évente ismétlődő rendszeres agrotechnikai eljárásokon kívül (talajművelés, trágyázás, öntözés, helyes vetésforgó stb.) végezhetünk olyan beavatkozásokat is, amelyek a talajhibákat megszüntetik, ezeket az eljárásokat **talajjavításnak** nevezzük. Beszélhetünk fizikai-, kémiai-, és biológiai talajjavításokról. Mindazon eljárásokat (pl. altalajjavítás, mélyforgatás, réteges homokjavítás stb.) amelyekkel mechanikai úton szüntetjük meg a fennálló talajhibákat, *fizikai talajjavításnak* nevezzük. A kémiai módszerekkel

(meszezés, gipszezés stb.) történő talajhibák megszüntetését *kémiai talajjavításnak* hívjuk. Ha a kedvezőtlen talajtulajdonságokat az ott termesztett növények segítségével szüntetjük meg, azt *biológiai talajjavításnak* nevezzük. Ilyen eljárás a zöldtrágyázás, vagy az erőteljes gyökérzetű növények termesztése. A talajjavítás mellett **talajvédelemre** is szükség van, ami megakadályozza a termőtalajunk pusztulását. A szél és a víz káros hatásait kell megszüntetni, a talajpusztító munkájukat kell megakadályozni. Erózióinak kitett lejtős területeken sáncolunk, teraszokat alakíthatunk ki, a lejtő irányára keresztben szántunk, talajszerkezet javítása érdekében szerves trágyázunk, valamint talajvédő vetésszerkezetet alakítunk ki. A deflációnak kitett területeken meg kell akadályozni a talajszemcsék elhordását, ennek érdekében tömörítjük a talajfelszínt, talajszerkezetet javítunk istálló- és zöldtrágyázással, talajfelszínt fedünk különböző anyagokkal, illetve fásítunk, erdősávokat alakíthatunk ki. Ha fokozzuk a talaj termékenységet, úgy, hogy kedvezőbb életfeltételeket biztosítunk a növények számára, azt **meliorációnak** nevezzük. A jó talaj megőrzése érdekében, illetve a termőképesség fenntartása és javítása érdekében pótolni kell mindazon tápanyagokat, amelyeket a növényzet kivon a talajból. Azt a termesztés-technológiai eljárást, amely során tápanyagokat juttatunk a talajba vagy a növényre, **trágyázásnak** nevezzük. A trágya (szerves vagy szervetlen anyag) növeli a talaj tápanyagkészletét, illetve fokozza annak tápanyagszolgáltató képességét.

A különböző trágyaféleségek csoportosítása:

1.) Szerves trágyák:

- a) istállótrágyák
- b) zöldtrágyák
- c) tarló és gyökérmaradványok
- d) egyéb szerves trágyák: szalma trágya, kukoricaszár, komposzt, tőzeges fekál stb.

2.) Műtrágyák: (közvetlenül ható trágyák)

- a) egy hatóanyagú (mono) műtrágyák
 - nitrogén tartalmú
 - foszfor tartalmú
 - kálium tartalmú
- b) két vagy több hatóanyagú (összetett) műtrágyák.

3.) Közvetve ható trágyák:

- a) mésztrágyák
- b) baktérium trágyák
- c) nyomelem trágyák.

Az *istállótrágya* az állati ürülék, vizelet és alományag keveréke. Kezelés, vesszőérlelés után juttatjuk ki a földekre. A zöldtrágyák nagy zöldtömeeggel rendelkező növények, amelyet a talajba forgatunk, abból a célból, hogy növeljük a talaj humusz- és táplálóanyagtartalmát. A tarló- és gyökérmaradványok az elővetemények után maradnak, a talajba dolgozásuk során aprításukról is gondoskodni kell. A *műtrágyák* olyan szervesanyagok, amelyek a növények számára közvetlenül felvehető tápanyagot tartalmaznak. Előnyük, hogy a növényeknek a legmegfelelőbb időben és a kívánt mennyiségben adagolhatók. Közvetve ható trágyák talajjavító hatása abban nyilvánul meg, hogy segítségével kialakíthatjuk az optimális talajszerkezetet, megfelelő kémhatást. Ezen kívül befolyásolhatjuk a talajok mikro- és nyomelem tartamát, valamint biológiai összetételét is.

Talajművelés

A talajművelés során igyekszünk a természeti kívánt növényeink számára a legkedvezőbb talajállapotot létrehozni, illetve fenntartani. **Talajművelésnek** nevezzük, ha a talaj alkotórészeinek térbeni elrendezését mechanikai úton megváltoztatjuk. A talajmunkák során törekszünk a kedvező talajszerkezetű, valamint jó vízgazdálkodású gyommentes talaj előállítására. A különböző növények más-más talajelőkészítést igényelnek. Az őszi vetésű gabonafélék sekélyen gyökereznek, ezért számukra nem szükséges a mélyművelés, talajelőkészítésük viszonylag egyszerű. A tavaszi vetésű növényeink mélyebb talajművelést igényelnek, mivel gyökérzetük mélyebben hatol a talajba. Szárazabb időszakok esetén a talajművelés feladata a talaj nedvességének megőrzése, míg csapadékos körülmények között a víz-befogadóképesség növelése a cél. A talajművelés alapelveként elmondható, hogy legkevesebb munkával, legkevesebb művelettel csak annyit műveljünk, amennyi szükséges a legkedvezőbb talajállapot kialakításához.

A **talajművelés alpműveletei** a következők:

- **forгатás:** felső és alsó talajréteg cseréje,
- **lazítás:** a talajrészecskék egymástól való eltávolítása,
- **porhanyítás:** a nagyobb, durvább rögök elaprózása,
- **keverés:** a talajrészecskék egymáshoz viszonyított helyzete minden irányú megváltoztatása,
- **tömörítés:** a talaj alkotórészeinek egymáshoz közelebb hozása,

- **talajfelszín egyengetés:** a felszíni egyenetlenségek elsimítása.

Talajművelő gépek és munkájuk:

- eke: a vele végzett munka a szántás, forgat, lazít, porhanyít, kever,
- tárcsa: porhanyít, kever, lazít,
- kultivátor és lazító: a mechanikai gyomirtás legfontosabb eszköze, lazítanak, porhanyítanak,
- fogasok és boronák: porhanyítanak, kevernek, talajfelszín egyengetnek,
- henger: tömörít, talajfelszín egyenget,
- simító: porhanyít, tömörít, talajfelszín egyenget.

A **talajművelési eljárásokat (talajmunkákat)** talajművelő eszközökkel végezzük. Leggyakoribb talajmunkák a következők:

Tarlóhántás: a növények betakarítása után visszamaradt területet (tarlót) feltörjük, a talajt a művelés mélységéig fellazítjuk. Célja aprómorzás talajréteg létrehozása, talajélet megindítása, talaj vízgazdálkodásának javítása, gyomok irtása, kártevők és kórokozók gyérítése. A tarlóhántás mélysége általában 8-12 cm. Eszközei: tárcsás borona, szárnyas lazító eke.

Talajlezárás: a megművelt talajfelszín a jó vízháztartás megőrzése érdekében lezárjuk, tömörítjük. Eszközei: hengerek, gyűrűs hengerek.

Szántás: alapvető talajművelési eljárás, amely során sekélyen vagy mélyen munkáljuk a termőréteget. Sekélyen szántáskor 12-15 cm mélyen, mély szántásnál 20-30 cm mélyen műveljük a talajt. Tömörödéssé hajlamos talajokon 4-5 évenként mélyítő szántást végzünk, melynek keretében 30-40 cm közötti talajművelést hajtunk végre. Eszköze az eke.

Szántáselmunkálás: feladata az osztóbarázdák behúzása, bakhátak simítása, felszín egyengetése, nagy rögök durva aprítása ősszel, illetve tél végén. Eszközei: könnyű tárcsás borona, simító.

Vetőágykészítés: a vetés mélységéig laza, aprómorzás növényi maradványoktól mentes sík felületű, biológiailag érett talaj előállítása a cél, amely a vetőmag gyors csírázását és egyenletes fejlődését segíti elő.

Ellenőrző kérdések:

1. Mit nevezünk talajnak, és hogyan jön létre a talaj?
2. Sorolja fel a talaj fizikai tulajdonságait, és részletezzen közülük kettőt!
3. Mit értünk talajszerkezet alatt, és milyen a jó szerkezetű talaj?
4. Ismertesse a talaj kémiai tulajdonságait!
5. Ismertesse a talaj biológiai tulajdonságait!
6. Részletezze a talajjavítás formáit!
7. Beszéljen a talajvédelem fontosságáról!
8. Csoportosítsa a különböző trágyaféleségeket!
9. Fogalmazza meg mit értünk talajművelés alatt, és sorolja fel az alpműveleteit!
10. Ismertesse a különböző talajművelő gépeket!

A vetőmag és a vetés

A vetőmag és tulajdonságai

A szántóföldi növényeket generatív vagy vegetatív úton szaporíthatjuk. Generatív (ivaros) szaporítás során a növény termését vagy magját használjuk, míg vegetatív (ivartalan) szaporításra a növény valamely vegetatív részét (módosult gyökerét, szárát, levelét) használjuk. A kultúrnövényeink tovább szaporításra alkalmas magját **vetőmagnak** nevezzük. **Vetésnek** nevezzük a vetőmagvak talajba juttatását, míg a vegetatív részek talajba helyezése az **ültetés**. Vetésre fémzárolt vetőmagot használunk. A szaporítómagot előállító cégek a fémzárolással garantálják a minőségi vetőmagot. A vetőmagnak értékmérő tulajdonságai vannak, amelyek kifejezik, hogy a mag mennyiben felel meg az egyenletes és hiánytalan kelésnek.

Az értékmérő tulajdonságok egy része a kikelő növényre vonatkozik, ezek a termesztési értéket befolyásoló tényezők (azonosság, fajtaérték, származási érték). A vetőmag minőségét befolyásoló tényezők a magra vonatkoznak (tisztaság, csírázóképeség, használati érték).

- **azonosság:** a vetőmagnak egy adott fajhoz és fajtához való tartozását jelenti.
- **fajtaérték:** a fajtában rejlő termőképességet jelöli.

- **származási érték:** a termőhely különleges jegyeit rejti a magban (pl. makói hagyma, kalocsai paprika).
- **tisztaság:** azt fejezi ki, hogy egy vetőmagtételben mennyi a fajtaazonos ép mag, amelyből életképes csíranövény fejlődhet, a vetőmag tisztaságát súlyszázalékban fejezzük ki. Egy vetőmag tételmintát 4 külön frakcióra választható szét:
 - fajtaazonos, tiszta magvak,
 - idegen fajtájú gazdasági magvak,
 - gyommagvak,
 - hulladék, növényi maradványok, egyéb anyagok.
- **csírázóképeség:** kifejezi, hogy 100 db életképes, egészséges magból kedvező körülmények között, meghatározott idő alatt hány db mag csírázik ki (csírázási %).
- **használati érték:** kifejezi, hogy 100 kg vetőmagban hány kg csírázóképes mag van, kiszámítási képlete: $HÉ = \text{tisztasági \%} * \text{csírázási \%} / 100$.

A vetőmagnak vannak külső (fizikai) tulajdonságai és belső (biológiai) értékmérői.

Külső (fizikai) tulajdonságok:

- **ezermagtömeg:** 1000 db mag tömege grammban kifejezve,
- **hektoliter tömeg:** 100 liter magnak a tömege (búza esetében legalább 78 kg),
- **osztályozottság (kiegyenlítetttség):** kifejezi, hogy egy vetőmagtétel magjai alakra, nagyságra nézve mennyire egyformák,
- **teltség:** megmutatja, hogy a mag tartalék tápanyagai és a csíra mennyire töltik ki a maghéja,

Belső (biológiai) értékmérők:

- **egészségi állapot:** megmutatja, hogy a vetőmag mentes -e sérülésektől, betegségektől, kártevőktől és kártételektől,
- **vetőmag kora:** a kor előrehaladtával (2-3 év után) romlik a mag csírázóképesége,
- **a mag fénye:** a fiatal mag fényes, az idősebb mag matt,
- **a mag szaga:** fajra, fajtára jellemző illattal kell rendelkezzen, a rendestől eltérő szagok (dohos, penészes, rothadt, avas stb.) vetésre alkalmatlanná teszik a magot,
- **víztartalom (nedvességtartalom):** a magban található víz %-os mennyiségét jelenti, ami a tárolásra és a feldolgozásra hatással lehet, általában légszáraz állapotban (14%) vagy ez alatt tároljuk a magokat. A magasabb víztartalommal betakarított magvak

szárítása lassú, kíméletes legyen, ugyanis a rövid idő alatti nagy mennyiségű vízvesztés a mag repedését okozhatja, ezáltal alkalmatlanná téve a magot a vetésre.

A vetőmagokat alkalmassá kell tenni a tovább szaporításra, amelyet különböző eljárásokkal valósítunk meg. Ilyen előkészületi műveletek a következők:

- **Tisztítás:** az adott magtételből tisztítás során eltávolítjuk a port, a kisebb hulladékokat, valamint a nagy nedvességtartalmú anyagokat. A tisztítás eszközei a szelelő és a rosta, illetve a kettő együttese a szelelőrosta. **Szelelés** során légáramlat segítségével eltávolítjuk a port, a száraz és a zöld növényi részeket, illetve a magnál kisebb sűrűségű anyagokat. A szelelő fajsúly alapján osztályoz. **Rostálás** során a vetőmagnál kisebb és nagyobb szemeket, valamint egyéb anyagokat tudunk elkülöníteni a magtételből, a rostabetétek lyukbőségének helyes megválasztásával.
- **Osztályozás:** a magokat osztályozhatjuk alak, gördülékenység, rugalmasság, fajsúly, felület és szín alapján. Alak szerinti osztályozáskor a hosszúkás magvakból eltávolítják a gömbszerűeket. Gördülékenység osztályozásánál a gömbszerű magvak nagyobb sebességgel gurulnak le a ferde válogatóról, mint a más alakúak. A rugalmassági és fajsúlyi szerinti válogatásnál „Paddy asztalt” használunk, amely rezgőmozgása révén a szemeket a terelőkhöz üti, így a magvak rugalmasságuk és sűrűségük miatt más-más távolságra repülnek. A felület alapján történő válogatásnál a magtételre vasport szórnak, ami a recés felületű magvakra rátapad, így azokat mágnes segítségével kiválasztják a sima felületű magvak közül. A szín alapján történő osztályozást fotocellás színérzékelős berendezésekkel végzik.

A vetőmagok tisztítását és osztályozását követően egyéb eljárásokat is végeznek egy adott vetőmag tételen.

- **Csávázás:** a mag felületére tapadt kórokozók elpusztítása a cél, valamint a mag és a belőle fejlődő csíranövény védelme a kórokozók és kártevők ellen. Csávázáskor vegyszert juttatunk a mag felületére por, illetve folyékony anyag formájában, amelyek általában színesek, így a csávázott vetőmag elkülöníthető a csávázatlantól.
- **Koptatás, dörzsölés:** a csírázás megkönnyítése érdekében a vastag mag- és terméshéjakat elvékonyítják.

- **Drazsírozás:** a könnyebb szemenkénti vetés érdekében a nagyon apró magvak felületét megnövelik úgy, hogy a magot drazsírozó anyaggal bevonják. A drazsé anyaga tartalmazhat tápanyagot, mikroelemet, növényvédőszer, kelést serkentő anyagokat is.
- **Áztatás:** a nehezen csírázó magvak héját áztatással felpuhítják, ezáltal megkönnyítve a csírázást.
- **Előcsíráztatás:** a nehezen csírázó magvak előcsíráztatásával gyorsíthatjuk a kelést. Az eljárást a késői vetés vagy a hiányos vetés pótlásakor is alkalmazzák.
- **Oltás:** ezen eljárás keretén belül a pillangós virágú növények magjaira nitrogényűjtő baktériumtenyészetet viszünk fel.

A vetés és egyéb növényzaporítási módok

Gazdasági növényeink vetését tenyészidejük függvényében határozzuk meg, ez alapján beszélhetünk őszi-, tavaszi-, nyári- és nyárvégi vetési idejű növényekről. A magok talajba juttatása történhet szórva vetéssel, illetve sorba vetéssel.

- **Szórva vetéssel** kalászosokat, fűféléket vethetünk. Ezek a növények nem igényelnek sorköz művelést, illetve vetésmélységük sekély. Szórva vetés során a magokat a földfelszínre juttatjuk, és utána sekélyen a talajba dolgozzuk (pl. borona segítségével).
- **Sorba vetés** a legelterjedtebb vetési mód. Ilyenkor a vetőmagot a növénykultúrának megfelelően egymástól meghatározott távolságra lévő sorokba vetjük. Előnye a szórva vetéssel szemben, hogy egyenletesebb tenyészterületet és vetésmélységet tudunk kialakítani, valamint kevesebb vetőmagra van szükség.

Vetésmélységnek nevezzük az elvetett vetőmag alsó részétől a talajfelszínig mért távolságot. A különböző növények magjai más-más vetésmélységet igényelnek. Ez általában a vetőmagmag átmérőjének a tízszerese. A vetésmélységet befolyásolhatja a talaj szerkezete és vízháztartása is. Laza homokos talajon a magokat mélyebbre vetjük, mivel ezek a talajok könnyen kiszáradnak, valamint a mélyebbre vetett magból kikelt csíranövényt a talaj laza szerkezete nem akadályozza a felszínre jutásban. Ezzel ellentétben kötött nedves talajokban a magokat sekélyebbre vetjük.

4. táblázat: Gazdasági növényeinkkel kapcsolatos adatok

Növény	Csírászám db/ha	vet. mélység cm	Ezermagt. g	Termésátlag t/ha
Őszi búza	5-6 mill	4-6	40-50	4,5-5,5
Őszi árpa	4-4,5 mill.	4-6	35-40	4-4,5
Tavaszi árpa	3-3,5 mill.	3-5	35-36	2-4
Rozs	4-4,5 mill.	3-4	32-36	2-2,5
Zab	4-4,5 mill.	3-5	27-32	2,5-3,1
Kukorica	60-80 ezer	5-8	200-300	5-10
Napraforgó	55-65 ezer	4-6	80-120	1,7-2,5
Borsó	0,8-1,2 mill.	7-10	200-300	1,3-2,4
Repce	1-1,4 mill.	2-3	2-7	1,5-2
Szója	450-550 ezer	3-5	120-200	1,6-2,2
Cukorrépa	80-100 ezer	2-4	20-22	50-60
Burgonya	50-55 ezer	3-4		20-40
Lucerna	tavaszi: 12-13 mill. nyár: 7-8 mill	1-2	2-2,5	0,2-0,3 (mag)

Az optimális csírázás érdekében a vetőmagokat fajuknak, fajtájuknak megfelelő időben kell elvetni. A vetés idejét nagyban befolyásolhatja az időjárás, amely több héttel is előre hozhatja vagy kitolhatja a vetési időt. Például egy csapadékos időszak után jó pár napot, esetleg hetet is várni kell arra, hogy vetőgéppel rámehezzünk a vetésterületre.

5. táblázat: Gazdasági növényeink vetési és betakarítási ideje

Növény	Vetési időszak	Betakarítási időszak
Őszi búza	október 1. fele	július 1. fele
Őszi árpa	szeptember 2. fele	június 2. fele
Tavaszi árpa	március 2. fele	július 1. fele
Rozs	szeptember 2. fele	július 1. fele
Zab	március 2. fele	július vége – augusztus eleje
Kukorica	április 2. fele	szeptember közepe – október vége
Napraforgó	április 2. fele	szeptember közepe – október közepe
Borsó	március közepe	június 1. fele
Repce	augusztus 2. fele	június 1. fele
Szója	április közepe – május közepe	szeptember közepe – október közepe
Cukorrépa	április 1. fele	szeptember eleje – október vége
Burgonya	április közepe	szeptember eleje – október közepe
Lucerna	március közepe – április közepe augusztus 2. fele	I. kaszálás: május eleje II. kaszálás: június vége III. kaszálás: augusztus eleje IV. kaszálás: szeptember vége

A vetésen kívül más növénysszaporítási módokat is ismerünk:

- **Palántázás:** kora tavasszal zöldségnövényeink (pl. paprika, paradicsom, káposztafélék stb.) magjait fűthető helyiségben sűrűn vetve csíráztatjuk, majd az egyenletesebb fejlődés végett, az egy-két lombleveles palántákat áttűzdeljük, majd a palánta fejlettsége és az időjárás függvényében a termőterületre ültetjük.
- **Dugványozás:** ezzel a szaporítási móddal szaporítjuk például a hagymát. Az előző évben előállított kisméretű dughagymákat a második évben kiültetik, amelyből kifejlődnek az étkezésre szánt növények.
- **Magtermő anyatövek kiültetése:** kétéves növényeinknél (káposztafélék, sárgarépa, hagyma stb.) az előző évben felszedett anyatöveket a téli tárolás után tavasszal kiültetjük, ezáltal vetőmagot tudunk előállítani.
- **Gumók kiültetése:** a burgonyatermesztésben használatos módszer, melynek során a kisméretű vetőburgonya gumóját ültetjük a talajba, amelyből kifejlődik a burgonyanövény.
- **Tőosztás:** a föld alatt elágazó növények (ribizli, egres, málna, szeder, szamóca stb.) szaporítási módja. A nyugalmi időszakban kiemelt növényt több gyökeres részre vághatjuk szét.
- **Bujtás:** az anyanövény (szőlő, szeder stb.) szárát földre lehajtva, majd földdel lefedve gyökereztetjük. Meggyökerezés után leválasztjuk az anyanövényről és külön növényként átültethetjük.
- **Szemzés, oltás:** általában a gyümölcsfák szaporításának a módja, mely során egy nemes növényről szemet vagy oltóvesszőt helyeznek az alanyba, így létrehozva az oltványt. Szemzés során rügyet-, míg oltás során ágat (vesszőt) helyezünk az alanyba.

Ellenőrző kérdések:

1. Sorolja fel a vetőmag minőségét befolyásoló tényezőket, ismertessen közülük kettőt!
2. Ismertesse a vetőmag külső tulajdonságait!
3. Ismertesse a vetőmag belső értékmérőit!
4. Sorolja fel a vetőmagok továbbsszaporítás előtti műveleteit, részletezzen közülük kettőt!
5. Beszéljen részletesen a vetésről!
6. Sorolja fel a különböző növénysszaporítási módokat, és részletezzen közülük kettőt!

Növényápolási munkák

Növényeink tenyészideje alatt folyamatosan biztosítani kell számukra a fejlődésükhöz szükséges feltételeket. A kultúrnövényeink nagyobb és jobb minőségű termésének érdekében növényápolási munkákat végzünk. Ilyenek: a talajápolás, tenyészterület alakítás, növény fejlődésének szabályozása, -irányítása, valamint növényvédelmi munkálatok.

Talajápolás során igyekszünk a talaj aprómorzsás szerkezetét fenntartani, ezzel biztosítva a megfelelő levegő- és vízgazdálkodási állapotot. A vetőmag kelése előtti talajápolás célja, hogy elősegítsük a magvak mielőbbi csírázását, kelését. A kelés utáni talajápolás fő feladata a talajlazítás, valamint a gyomírtás.

Tenyészterület alakítása: az egyes szántóföldi kultúrákban a jobb kelés érdekében nagyobb magmennyiséget vetünk. A bevetett területen kelés után beállítjuk az optimális tenyészterületet, amelynél a növény a legnagyobb termést tudja adni területegységenként, beállítjuk az optimális tőszámot az egységnyi területen.

A növény fejlődésének szabályozása, -irányítása (különleges növényápolási munkák): Ezeket a munkálatokat a termésmennyiség és -minőség érdekében végezzük.

- *töltögetés:* a gumóképződés elősegítése a cél, például burgonyaszár köré bakhátat képezünk, mellyel a növényt rákényszerítjük a több gumóképzésre,
- *idegenelés:* a fajtaidegen egyedek eltávolítása, a növény meghatározott fejlődési szakaszaiban (vetőmag termesztésénél alkalmazzuk, ahol fontos a fajtaazonosság),
- *címerezés:* a hibridkukorica előállításánál az anyanövények porzós virágzatát (címerét) eltávolítjuk, így azok nőivarú virágzatát az apanövények porozzák be,
- *tetejezés:* a főhajtás csúcsának eltávolítása, mely által visszafogjuk a növény növekedését, a művelet célja, hogy a növény a tápanyagot a meglévő növényi részekbe (levelek, termés) juttatja.
- *kacsozás, hónaljzás:* egyes növények (paradicsom, paprika stb.) hónaljrügyeiből fejlődő hajtásokat eltávolítjuk, ezzel megakadályozzuk, hogy a növény elvonja a terméstől a tápanyagot, a hónaljhajtások miatt.
- *lombtalanítás:* desszikaló szerekkel végezzük nagy lombozattal rendelkező növényeknél (napraforgó, repce stb.) a könnyebb gépi betakarítás érdekében, így a kezelt növénykultúrában a mag érése egyöntetűbb lesz,

- *szártalanítás*: a művelet során a burgonya szárát mechanikai vagy kémiai úton távolítjuk el, ezáltal megakadályozzuk a levél és szárbetegségek gumóra történő áttérjedését, valamint elősegítjük a gumók könnyebb gépi betakarítását.

A gazdasági növényeinket tenyészidejük alatt különböző káros hatások érhetik, amely termésmennyiség és -minőség romlásával járhatnak. A kártétel csökkenését, valamint a károsodások megakadályozását célzó eljárások összességét **növényvédelemnek** nevezzük.

Gyomirtás

Minden olyan növényt, amely a természeti kívánt növény fajtától, fajtájától eltér és az adott tenyészterületen akarattunk ellenére él **gyomnövénynek** nevezünk. Beszélhetünk a valódi gyomok (kukoricaföldön csattanó maszlag, szőrös disznóparéj) mellett kultúrgyomokról (búzaföldön kukorica vagy napraforgó) is. A gyomoknak vannak közvetlen és közvetett kártételei. **Közvetlen kártételről** akkor beszélhetünk, amikor a gyomnövény egy adott növénykultúrában csökkenti a talaj tápanyag- és vízkészletét, vagy élősködő gyomok esetén tápanyagot szívnak el a növényből, illetve gyors növekedésük miatt beárnyékolják vagy kúszó gyomnövények esetén ledönthetik kultúrnövényeinket. **Közvetett kártétel** során a gyomok akadályozhatják a gépi munkákat, vagy köztes gazdái lehetnek kártevőknek, kórokozóknak, egyes mérgező gyomok a takarmányba kerülve mérgezhetik haszonállatainkat.

A kikelt gyomok elpusztítása érdekében végezhetünk mechanikai vagy vegyszeres gyomirtást.

Mechanikai gyomirtás során a gyomnövényt különböző eszközökkel roncsoljuk, ezáltal elpusztítva azokat (pl. kapálás, sorközművelés)

Vegyszeres gyomirtás során kémiai anyagokkal pusztítjuk el a gyomnövényeket. A gyomirtószereket herbicideknek nevezzük, amelyek használta szakértelmet követel.

Attól függően, hogy a herbicid milyen növényeket pusztít el háromféle gyomirtószerről beszélhetünk:

- **totális** gyomirtószerek: minden kezelt növényt elpusztítanak, gyomnövényt és kultúrnövényt egyaránt,
- **szelektív** gyomirtószerek: egyszikű- vagy kétszikű növényeket pusztítanak el,

- **szuper szelektív** gyomirtószer: egy adott növényfajt pusztítanak, vagy egy adott növényfajon kívül minden kezelt növényt elpusztítanak.

A gyomirtószer a szer felszívódási helye szerint lehetnek levélherbicidek (levélen keresztül szívódnak fel), és gyökérherbicidek (gyökéren keresztül szívódnak fel). A levélherbicidek a már kikelt gyomok elpusztítására alkalmasak, míg a gyökérherbicidek mind a már kikelt mind a kelő gyomok ellen használhatók.

A gyomirtószer hatásmechanizmusát nézve beszélhetünk kontakt hatású szerekről, amelyek az érintkezés helyén pusztítanak, valamint felszívódó szerekről, amelyek a növény valamely részén történő felszívódás után a növény minden részébe eljutva fejtik ki hatásukat.

A növényvédőszer pusztító hatása lehet: fotoszintézist gátló, légzési zavarokat okozó, csírázást gátló, növekedési zavarokat előidéző, és egyéb módon ható.

Öntözés

A növényeink fejlődésében nagy jelentősége van a kellő mennyiségű víz jelenlétének. Vízhányos időszakokban, amikor a talaj vízkészlete kritikus pont alá süllyed, szükség van vízpótlásra, öntözésre. A vízpótló öntözés az egyik legfontosabb agrotechnikai eljárás, de ezen kívül beszélhetünk még talajelőkészítő-, kelesztő-, és frissítő öntözésről is. A vízpótló öntözésnek több módját ismerjük:

- felületi öntözés,
- esőszerű öntözés,
- csepegtető öntözés,
- altalaj öntözés.

A **felületi öntözés** lényege, hogy a talaj felszínén csörgedeztetjük a vizet, különböző öntöző elemekben, amelyekben a gravitáció hatására mozog a víz, és szivárog a talajba. A felületi öntözési módok a következők: árasztó öntözés, csörgedeztető öntözés, sávcsörgedeztetés és barázdás öntözés.



11. ábra: Barázdás öntözés [8]

Az **esőszerű öntözés** a legtermészetesebb hatású öntözési mód, mivel az eső hullását utánozza. Egyik legelterjedtebb öntözési mód, mert a többi öntözési módhoz képest sok előnnyel rendelkezik. Ilyen előnyök például:

- víztakarékos, mivel pontosan szabályozható a kijuttatandó vízmennyiség,
- domborzati-, terepviszonyoktól függetlenül bárhol alkalmazható,
- mivel a víz közvetlenül éri a növényzetet, tisztítja annak levélzetét, szabaddá téve a légzőnyílásokat,
- a növénykultúrában kedvező párás mikroklímát alakít ki,
- különleges agrotechnikai eljárásokat is megvalósíthatunk vele (fagyvédelmi öntözés , levéltrágyázás).

Hátrányai közül a következőket lehet megemlíteni:

- nagy az eszközigénye, mivel a csőszerelvényeket és a szórófejeket meg kell vásárolni, valamint a szivattyúkat és csővezeték-hálózatot telepíteni kell,
- széles időben egyenletlen a vízeloszlás,
- száraz melegben jelentős a párolgási veszteség.



12. ábra: Lineár öntözőberendezés [9]

Csepegtető öntözés: ennél az öntözési módnál csőhálózatot építenek ki. Minden egyes növény gyökeréhez csövekkel vezetik oda az öntözővizet és cseppenként adagolják azt.



12. ábra: Csepegtető öntözés [10]

Altalaj öntözés: a növénykultúra altalajába dréncsöveket fektetnek, amelyekbe aszályos időszakban vizet vezetnek, így az alulról felfele szivárgó vizet (kapillaris vizet) tudják hasznosítani.



13. ábra: Altalaj öntözés [11]

Ellenőrző kérdések:

1. Beszéljen a növényápolási munkák fontosságáról és sorolja fel azokat!
2. Mi a talajápolás célja?
3. Mit értünk tenyészterület kialakítás alatt?
4. Sorolja fel a növény fejlődésének szabályozási munkáit és ismertessen közülük kettőt!
5. Mit értünk növényvédelem alatt?
6. Mit nevezünk gyomnövénynek, és milyen kártételeik vannak?
7. Milyen gyomirtási módokat ismer?
8. Csoportosítsa a gyomirtószereket különböző szempontok szerint!
9. Ismertesse részletesen a vízpótló öntözés formáit!

Betakarítás

A növényi termékeket akkor takarítjuk be, amikor beérnek a magok, termések vagy a felhasználásra kerülő növényi részek.

Betakarításnak nevezzük azt az agrotechnikai eljárást, amellyel a biológiailag vagy gazdaságilag érett termést a növényről leválasztjuk és tárolásra alkalmas állapotba hozzuk.

Biológiailag akkor érett a termés, ha növény befejezte anyagcsere-folyamatának nagy részét, és tovább szaporításra alkalmas részei vannak (mag, gumó stb.). **Technikai érettségről** beszélünk, ha a felhasználásra kerülő növényi részek (levél, gyökér, gumó stb.) mérete elérte a feldolgozásra alkalmas szintet. A betakarítandó termék lehet **főtermék**, ami a termelés célját képező terméket jelenti, (pl. búzaszem). A főtermék mellett egyes esetben keletkeznek **ikertermékek**, amelyek szinte a főtermékkel azonos értékű termékek, (pl. lucernamag előállítás során ikertermék a lucernaszéna). **Melléktermékeknek** nevezzük azokat az általában nagy mennyiségben, de kis értékkel rendelkező termékeket, amelyek a főtermék mellett keletkeznek, (pl. búza termesztése során a búzaszalma).

A termékek betakarítását a növények tenyészideje, fajtája és az időjárás mellett a fogyasztói igények is döntően meghatározzák (a kukorica termesztésénél a főzni való kukorica vagy a békikukorica betakarítása).

A **szemestermények betakarítása** nagy fontossággal bír, mivel szántóterületeink 60%-án szemesnövényt termesztünk. A szemestermények érésénél négy szakaszt különböztetünk meg:

1. **Tejesérés időszaka:** a növény él, zöld színű és a termésbe tápanyagot szállít. 50% körüli nedvességtartama van, ezért a kifejlett mag belsejében tejszerű nedv található.
2. **Viaszérés időszaka:** a termés irányába csökken a tápanyagszállítás, a növény szára és levele sárgulni kezd. A mag elérte jellegzetes színét, nedvességtartama 35-40% körüli, belseje viaszzerű, körömmel szétnyomható.
3. **Teljesérés szakasza:** a termésbe nincs tápanyagáramlás, a növény megsárgult, szemtermés nedvességtartalma fokozatosan csökken, kemény, acélos, körömmel nem nyomható szét.
4. **Túlérés állapota:** a magot tartó növényi szövetek lazulnak, ezért megkezdődik a szemek pergése, valamint a termés minősége is romlik.

Legkisebb veszteséggel, legjobb minőségben a viaszérés végén és a teljes érés kezdetén végezhető a betakarítás. Ilyenkor szárítási költségekkel is számolni kell, mivel a mag nedvességtartalma magasabb a raktározási nedvességtartalomnál. Ha a mag elérte a megfelelő érettségi állapotot, a betakarítást egy héten belül el kell végezni. A szemestermények betakarítását általában egy menetben önjáró betakarítógépekkel (kombájnokkal) végezzük. Régen két menetben történt a betakarítás, amikor a növényt először rendre vágták, majd száradás és utóérés után kicsépelelték.

A **gyökér- és gumós növények betakarításánál** törekedni kell a termények sértetlen betakarítására. A burgonyabetakarítás történhet korán, amikor is új burgonyát takarítunk be, ilyenkor a gumók mérete eléri a 4 cm-t, és héjuk kézzel könnyen ledörzsölhető. A tárolni kívánt burgonyát technikai érettség állapotában takarítjuk be. Tárolásuk során minimalizálni kell a csírázási- és romlási veszteségeket. Tárolhatjuk prizmákban, vermekben, valamint klimatizált raktárakban. A cukorrépa betakarítását lehet egy-, két-, illetve három menetben végezni. A betakarítás műveletei: lombtalanítás, fejezés, kiemelés, tisztítás, kocsira rakás, majd prizmában tárolás. A cukorgyárak véges kapacitása miatt a cukorrépa-betakarítást összhangba kell hozni a feldolgozással, mivel a répa a tárolás során veszít a cukortartalmából.

A **zöldségnövények betakarítását** technikai érettségben végezzük. Friss fogyasztásra vagy konzervgyári felhasználásra kerülnek. Nagy víztartalmuk miatt a hosszú időn át tartó tárolás

nem oldható meg minden zöldségnyelvénél. Tárolásuk hűtőkamrában, veremben, prizmában történik.

A **gyümölcsök betakarítása** érettségi állapotuk különböző fokozataiban történik. A **szedésre érett** gyümölcs a szedés után még egy utóérési folyamaton megy át (körte, alma stb.), míg a **fogyasztásra érett** gyümölcsnél nincs utóérés, szedés után lehet fogyasztani (szamóca, meggy, cseresznye stb.).

A **szálastakarmány betakarításán** elsősorban a fűfélék, és a lucerna betakarítását értjük. Akkor kell ezeket a takarmánynövényeket betakarítani, amikor a legmagasabb a táplálóanyag tartalmuk és legkedvezőbb a rosttartalmuk. Tartósításuk történhet szárítással (szénakészítés) vagy erjesztéssel (szenázskészítés).

Szénakészítésnél kaszálás után törekedjünk a minél rövidebb idő alatti szárításra és betárolásra. Szárítás után a tárolás történhet kazalban vagy bálázva. A lucernanövény szárítása és bálázása során ügyelni kell a levélpergés elkerülésére, ezért a széna forgatását, rendsodrozását, majd bálázását kora hajnali órákra kell ütemezni, amikor a harmat annyira megnedvesíti a szénát, hogy nincs (vagy minimális) a levélpergés.

Az erjesztéssel történő szenázskészítés egy másik módja szálas takarmányaink tartósításának, eredményképpen fűszenázst vagy lucernaszenázst kapunk. Az eljárás során a lekaszált szálastakarmányokat rendszeren fonnyasztjuk (csökkentve a nagy nedvességtartamot), majd bebálázzuk azokat, végül az összetömörített takarmányt fóliába burkoljuk. A levegőtől elzárt zöldtakarmány anaerob körülmények között erjed, savanyodik, ezáltal tartósodik.



14. ábra: Fóliával történő bálacsomagolás [12]

A **silókukorica betakarítása** a nyárvégi mezőgazdasági munkálatok egyik legfontosabb része. A viaszérésben lévő kukoricánövényt szecskázzuk, fajtól függően 1-2 cm szecska nagyságban. A viaszérett kukoricaszemeket hengerek között átengedve meg kell roppantani a jobb emészthetőség érdekében.



15. ábra: Kukoricaszilázs roppantott szemekkel [13]

A növény levágását és szecskázását követően minél hamarabb be kell tárolni a tároló silókba. Tárolás közben nagy teljesítményű nehéz gépekkel a levegőt ki kell szorítani a szecskák közül, majd a végleges mennyiség betárolása után a tömörített szecskázott takarmányt le kell légmentesen fedni, el kell zárni a levegőtől. A tömörítésre és a levegőtől történő elzárásra azért van szükség, mert az erjedési folyamatokhoz levegő nélküli (anaerob) körülményeket kell biztosítani.



16-17. ábra: Szecskázás és tömörítés [14],[15]

Az erjedés során tejsav, ecetsav és vajsav keletkezik. A tartósításhoz és a jó minőségű szilázs előállításához szükség van nagy mennyiségű tejsavra, valamint kevés ecetsavra. Elkerülhetetlen, hogy vajsav is keletkezzen (aerob baktérium tevékenység), de cél a vajsav

minél kisebb mennyiségben való keletkezése. A rosszul tömörített (nincs kiszorítva a levegő), nem megfelelően leszigetelt szilázsban nem kívánatos bakteriális folyamatok játszódhatnak le, ami romlott, penészes, rossz minőségű szilázst eredményez.

Ellenőrző kérdések:

1. Mondja el mit értünk betakarítás, illetve biológiai- és technikai érettség alatt?
2. Ismertesse mi a fő-, iker- és melléktermék!
3. Mondja el a szemestermények érésének négy szakaszát!
4. Beszéljen a gyökér- és gumósnövények betakarításáról!
5. Beszéljen a zöldségnövények és a gyümölcsök betakarításáról!
6. Beszéljen a szálastakarmányok betakarításáról!
7. Beszéljen a silókukorica betakarításáról és tartósításáról!

3. Állattenyésztési ismeretek

Az állattenyésztés rövid történeti áttekintése

A növénytermesztéshez hasonlóan az állattenyésztésnek is nagy szerepe van a mezőgazdasági termékelőállításban. A növénytermesztés és az állattenyésztés szervesen kiegészítik egymást. Az állattenyésztés szerepe igen jelentős a gazdasági életben, bizonyos ágai egész éven át folyamatos jövedelemforrást és rendszeres foglalkoztatást nyújtanak a benne dolgozóknak. Történetét tekintve az állattenyésztés már i.e. kb.15.000 évvel a kutya háziiasításával elkezdődött. A juh, a kecske, a sertés, a szarvasmarha. i.e. kb. 7-9.000 évvel domesztikálódott. Az ókori kínai sertések (i.e. 3. évezred) már olyan jó tulajdonságokkal rendelkeztek, hogy az egész világon elterjedtek. 1793-ban létrehozzák az első törzskönyvet, az angol telivér lófajta törzskönyvét, ami a mai napig a világ legszigorúbban vezetett törzskönyve. A XX. század közepén felfedezik a DNS-t, ami óriási löketet ad a genetikán keresztül az állattenyésztésnek. Forradalmi újítást jelent az állattenyésztésben a hibridek előállítása. Az 1950-es évektől kezdődően gyökeresen megváltoztatta az állatok tenyésztésének a szemléletét. 1997-ben nyilvánosságra hozzák az első klónozott állatot, egy juhot, amelyik Dolly névre hallgatott. Manapság a genetika forradalmát éljük, amikor is a világban sok helyen génmódosításokkal állítanak elő újabb és újabb fajtákat.

Magyarország állattenyésztésének történetét a Honfoglalásig visszavezetve elmondható, hogy a honfoglaló magyaroknak volt lovuk, juhuk, szarvasmarhájuk, valamint sertésük. Az ország állattenyésztése a török és a Habsburg uralom idején sokszor nagy károkat szenvedett, de mindig képes volt megújulni. A XVIII. század végén, 1785-ben létrehozzák a Mezőhegyesei Császári és Királyi Ménest, a mai Mezőhegyesi Állami Ménésbirtok elődjét, majd 4 évre rá, 1789-ben megalapítják a Bábolnai Ménest. A XIX. század első felében arab méneket importálnak Bábolnára, a század második felében Svájcból történik szarvasmarha import. A mangalica sertés történetének kezdete József nádor idejére, 1833-ra tehető. A XX. század közepén Magyarországon is elkezdődik a hibridek tenyésztése. 1993-ban megalkotják a CXIV-es számú törvényt az állattenyésztésről (Állattenyésztési Törvény), majd 1998-ban a XXVIII-as számú törvényt az állatok védelméről és kíméletéről (Állatvédelmi Törvény).

A magyar állattenyésztés fejlődésében a következő személyiségeknek jelentős szerepük volt: Nagyváthy János, Festetics Imre, Tormay Béla, Széchenyi István, Wellmann Oszkár, Konkoly Thege Sándor, Anker Alfonz, Guba Sándor, Czákó József, Horn Artúr.

Állattenyésztési alapfogalmak

Háziállatnak nevezzük azokat a fajokat, amelyek elérték a háziasítás megfelelő szintjét, az ember közvetlen környezetében élnek és ott rendszeresen szaporodnak. Háziállatok közé sorolhatók a nem gazdasági céllal tartott állatok, amelyeket az ember kedvtelésből tart (kutya, macska stb.).

Mindazon állatfajt, amely az ember céltudatos tevékenységének (tenyésztés, tartás) hatására valamilyen hasznot hajt **gazdasági állatnak** nevezzük. ebbe a csoportkörbe tartoznak manapság azok a nem háziasított állatok is, amelyet az ember húzáért, prémjéért stb. tart (ponty, ezüstróka, görény stb.).

Az állattartás és az állattenyésztés két különböző kategória. **Állattartásról** akkor beszélünk, ha az állatainkat valamilyen hasznosítási cél érdekében takarmányozzuk, gondozzuk, ápoljuk, de a tovább szaporításukkal nem foglalkozunk. Állattartás során vásárolt alapanyaggal dolgozunk, például a hízó alapanyagot (malac, csirke, borjú stb.) megvásároljuk, majd felhizlaljuk. **Állattenyésztésről** beszélünk, ha az állattartási teendőkön felül céltudatos tenyésztői munkát (szaporítás, felnevelés) is végzünk, azzal a céllal, hogy az előállított utódoknak az ősnél jobb, vagy legalább olyan jó tulajdonságaik legyenek. Állattenyésztés során mindig az adott állomány minőségének javítására törekszünk, ezért a tenyésztésbe bevont apa- és anyaállatokat tudatosan válogatjuk. Haszonállataink esetében a tenyésztői cél az, hogy az utódok nemzedékről nemzedékre többet-, jobb minőségben -, gazdaságosabban termeljenek.

Az állatállomány minőségének javítását **nemesítésnek** nevezzük. Az állattenyésztés bővebb értelmezésébe beletartozik minden olyan tevékenység, amely az állatokkal kapcsolatos. Ilyen tevékenység az állatok, tartása, elhelyezése, takarmányozás, szaporítás, nemesítés, ápolási-gondozási tevékenységek, állatvédelem, egészségvédelemmel kapcsolatos teendők, munkaszervezés, adminisztráció stb.

Az állattenyésztés gazdasági jelentőségei: élelmiszertermelés, ipari nyersanyagtermelés, sport- és kedvtelésre való felhasználás. Az állattenyésztés üzemi előnyei közé soroljuk a folyamatos árbevételt, illetve azt, hogy az állat mindig is értéket képviselt, mivel mobilizálható vagyont jelentett. Az állatok igavonó erejének régen elengedhetetlen jelentősége volt, ami az ipari forradalom után jelentősen lecsökkent. Trágyájukat a növénytermesztésben használjuk fel. Manapság az állatok szerepe a területhasznosításban, a környezetvédelemben egyre nagyobb

jelentőséggel bír. Az állattenyésztésben a géntartalékok megőrzése fontos feladat, mivel ezzel tudjuk garantálni, hogy a régi fajtáink ne menjenek veszendőbe.

Gazdasági állataink eredete és a házasítás

Valamennyi háziállat a vadállatoktól származik. **Házasításnak** (domesztikációnak) nevezzük azt a folyamatot, amely során a vadon élő állat az ember közreműködésével háziállattá válik. A házasítás az emberiség fejlődésében nagy jelentőséggel bír, mivel a gyűjtögetésből, halászatból, vadászatból élő ember életmódja gyökeresen megváltozott. A vadon élő állatok a házasítás során megváltoztak, alkalmazkodtak az emberhez, alaki, élettani átalakuláson mentek át, új tulajdonságok jöttek létre, melyeket az utódokra örökítettek. A domesztikáció fokozatosan megy végbe, minimum 50 nemzedéken át, jóval a történelmi idők előtt kezdődött, de jelenleg is tart.

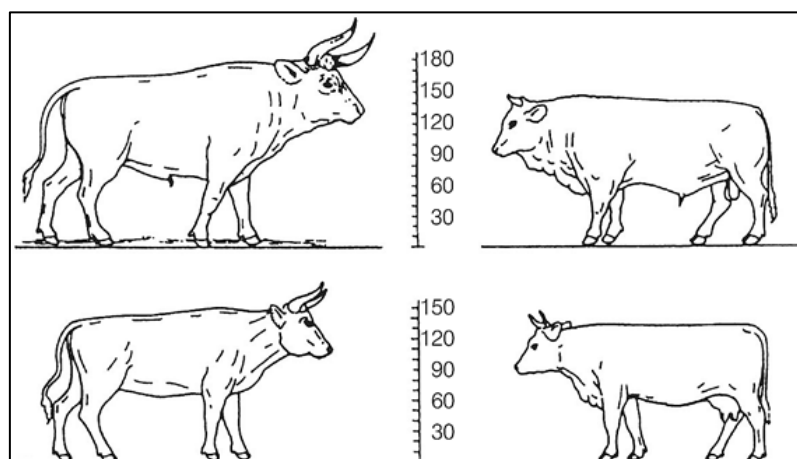
A házasítás okai közé lehet sorolni az élő hústartalékképzést, a földművelésben alkalmazott állati igaerőt, a vallási kultuszokban áldozati állatok bemutatását, emberi kedvtelést, valamint a gazdasági okokat és szükségszerűségeket. A világon főleg Euráziában történt az állatok házasításának javarésze, de a világ bármely részén fellelhető volt. Egyetlen földrészen, Ausztráliában nem házasítottak vadállatokat. Európában és Közép-Nyugat Ázsiában házasították a szarvasmarhát, a lovat, a juhot, Amerikában a pulykát, a lámát, Indiában a tyúkot, Kínában a sertést, illetve Afrikában a szamarat, a gyöngytyúkot és a struccot. Attól függően, hogy az adott háziállat egy vagy több őstől származik beszélhetünk monofiletikus eredetről (egy őstől származó pl. szarvasmarha, sertés, kecske) vagy polifiletikus eredetről (több őstől származó pl. ló, tyúk).

A házasítás módszerei közül megemlíthetjük:

- izolálás: vadon élő állatok egy csoportját elszigetelték egymástól, az elszigetelt állatokat az ember terelgette,
- foglyul ejtés: a befogott állatokat az ember etette, itatta, amelyek így megszokták az ember közelségét,
- éhezés, táplálás: az éhező vadállatok táplálékot találtak az ember környezetében, később az emberek már tudatosan etették az odaszokott állatokat,
- a fiatal állatok felnevelése: a vadon élő állatoktól elragadott állatokat az ember felnevelte, ezáltal azok szelídekké váltak, megtéve az első lépést a háziállattá válás útján.

Az ember melletti új környezet (tartás, takarmányozás, használat stb.) lényegesen átalakította az állatok külső és belső tulajdonságait. Nemcsak a környezet, hanem az ember tudatos tevékenysége (szelekció, kiválogatás) is hozzájárult ezekhez a nagymértékű változásokhoz. a háziasítás során:

- Az állatok **testalakulása** szembetűnően módosult, nőtt vagy csökkent a testtömeg, megváltozott az egyes testrészek aránya, a test mélyebb és hosszabb lett, rövidültek a lábak, csökkent a csontok szilárdsága, tömegesebb lett az izomzat, a bőr és a szőrtakaró vékonyabbá, finomabbá vált.
- **Ösztöneik** is nagymértékben megváltoztak, védekezési-, menekülési-, táplálékszerzési ösztöneik visszafejlődtek, az evési ösztön és a párzási hajlam intenzívebb lett, anyai ösztönük megváltozott (a háziasított állatok más állatok ivadékait is felnevelik).
- **Szervrendszerük** átalakult, az érzékszerveik (hallás, látás, szaglás) fejletlenebbek lettek, emésztőcsatornájuk hosszabb lett (jobb takarmányértékesítés) a légzőszerveik is fejletlenebbek (kisebb a tüdő).
- **Termelésük** megnőtt a vadon élő állatokhoz képest, gyorsabban nőnek, fejlődnek, több tejet termelnek, nemcsak annyit, amennyi az ivadék felneveléséhez szükséges, javult a takarmány-értékesítő képességük.
- **Ivari életük** megváltozott, korábban válnak ivaréretté, megszűnt a szezonális, csökkent a vemhességi idejük, nőtt a világra hozott utódok száma.
- **Szervezeti szilárdságuk** csökkent, immunrendszerük gyengébb lett.



18. ábra: A szarvasmarha marmagasságának változása a háziasítás hatására [16]

A domesztikációval ellentétes folyamatot is ismerünk, amikor egy háziállatcsoport vad környezetbe kerülve elvadul, visszavadul, ezt a jelenséget elvadulásnak (dedomesztikációnak) nevezzük. A dedomesztikációra a legjobb példa az amerikai prérin élő musztángok, amelyek a spanyol hódítók lovainak vadonba kikerült, elvadult utódcsopotja.

6. táblázat: A háziállatok törzsfajai és házasításuk ideje, helye

Az állat neve	A törzsfaj	Legkorábbi ideje	Helye
Házinyúl	Űregi nyúl	i.e. 1000 körül	Pireneusi-félsziget
Nutria	Dél-amerikai nutria	19. század	Dél-Amerika
Csincsilla	Dél-amerikai csincsilla	20. század	Dél-Amerika
Kutya	Farkas	i.e. 12. évezred	Palegawra
Ezüstróka	Vörösróka	19. század	Észak-Amerika
Nyérc	Amerikai nyérc	19. század	Észak-Amerika
Macska	Núbiai fakómacska	i.e. 2000 körül	Egyiptom
Ló	Erdei ló Tarpán Przewalskii ló (taki)	i.e. 4. évezred	Délkelet-Európa
Szamár	Afrikai vadszamár	i.e. 4. évezred	Egyiptom
Sertés	Vaddisznó	i.e. 8. évezred	Délkelet-Ázsia
Juh	Vörös vadjuh	i.e. 9. évezred	Délnyugat-Ázsia
Kecske	Bezoár kecske	i.e. 8. évezred	Délnyugat-Ázsia
Szarvasmarha	Őstulok	i.e. 7. évezred	Dél-Európa
Kacsa	Tökés réce	i.e. 1. évezred	Dél-Európa, Kína
Lúd	Nyári lúd	i.e. 4. évezred	Délnyugat-Ázsia
Gyöngytyúk	Afrikai gyöngytyúk	i.e. 1000 körül	Földközi-tenger partvidéke
Pulyka	Mexikói vadpulyka	i.e. 1000 körül	Mexikó
Tyúk	Bankiva tyúk, Szürke dzsungeltyúk, Ceyloni dzsungeltyúk, Jávai dzsungeltyúk	i.e. 3. évezred	India
Galamb	Szirti galamb	i.e. 4. évezred	Földközi-tenger partvidéke)
Fürj	Japán fürj	20. század	Japán
Háziméh	Vadméh	i.e. 3. évezred	Egyiptom
Selyemhernyó	Ázsiai selyemlepke	i.e. 2000 körül	Délkelet-Ázsia

A gazdasági állatok rendszerezése

Az állattan a fajt tekinti a legkisebb rendszertani egységnek az állatok rendszerezésében. A faj fölötti rendszertani egységek a következők: nem, család, rend, osztály, törzs. Az állattenyésztésben a rendszertani egységek tárgyalását a faj fogalmával kezdi és a kisebb rendszertani egységeken keresztül jut el az egyedig.

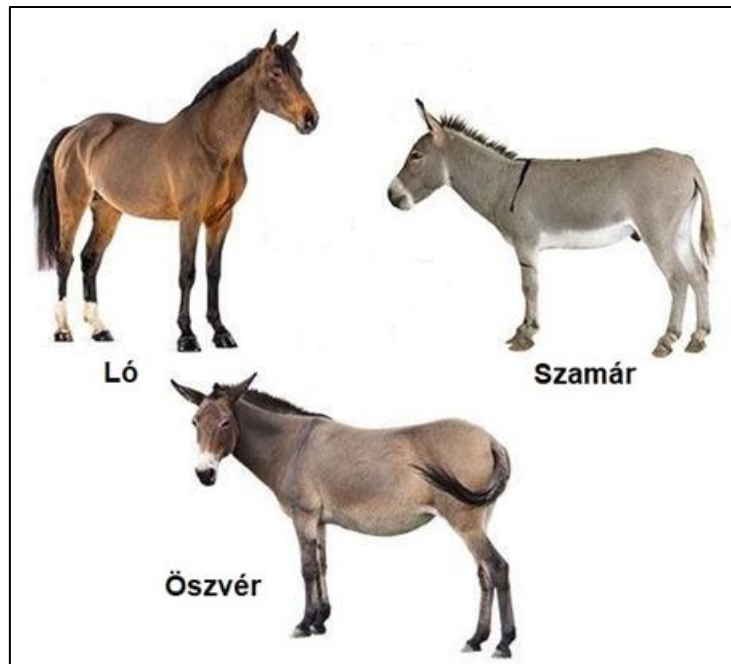
Fajnak nevezzük az olyan állatsoportot, amelynek egyedei más fajoktól többé-kevésbé elhatárolhatók, a legfőbb jellegzetességük azonos, és saját körükön belül szaporodnak. Egymással párosítva életképes utódokat hoznak a világra, amelyek szaporodóképesek, tovább szaporíthatók. Gazdasági állataink faji hovatartozását viszonylag könnyű eldönteni. A fajok faji bélyegeket hordoznak, ezek olyan jellemvonások, amelyek a szülőkről az utódokra következetesen öröklődnek, a faj minden egyedén fellelhetők és más fajhoz tartozó állatokra nem jellemzőek.

Eltérő földrajzi adottságok, környezeti hatások és ökológiai viszonyok következtében eltérő megjelenésűek lehetnek. (pl. a sarki-, a mérsékelt égövi- valamint a sivatagi rókák fülmagysága a hőleadás szempontjából változatos formát mutat)



19-21. ábra: A sarki róka, vörösróka, és sivatagi róka fülmagysága [17] [18] [19]

A *különböző fajok* külső megjelenési formájuk alapján jól megkülönböztethetők egymástól. Ezek egyedei általában egymással nem párosznak. A *rokon fajokba* tartozó állatok párosztatása eredményeképpen születhetnek utódok (öszvér = ló + szamár), de ezek rendszerint terméketlenek, viszont némely rokon állatfajok keresztezéséből származó utódok termékenyek (a szarvasmarka és a zebu keresztezése). A különböző fajok keresztezéséből előállított utódokat **fajhibrideknek** nevezzük.



22 ábra: Az öszvér a ló és a szamár fajhibridje [20]

A fajon belüli kisebb rendszertani egység a fajta. A **fajta** olyan többé-kevésbé egységes állatcsoport, amelynek egyedei színbeli, alaki, szervműködési tulajdonságaik és bélyegeik alapján a faj többi egyedétől jól elhatárolhatók.

A **fajta** a háziállatokra jellemző rendszertani egység, amely az ember céltudatos tenyésztői munkájának és az eltérő életkörülményeknek hatására jött létre. A tenyésztői célkitűzésekhez való alkalmazkodás során kialakultak olyan hasonló külső és belső tulajdonságok, amelyek az adott fajtára jellemzőek és ezeket a szerzett tulajdonságokat az utódokra is átörökítik. **Fajtajellemnek** (fajtastandardnak) nevezzük a fajtára jellemző tulajdonságok és bélyegek összességét.

Fajtatisztának azokat az állatokat nevezik, amelyeknek mindkét szülője ugyanabba a fajtába tartozik, belső és külső tulajdonságaikat tekintve a fajtára jellemző tulajdonságokkal rendelkeznek és azokat az utódokra is átörökítik.

Ha egy fajta egyede idegen fajtára jellemző-, vagy a fajtajellegtől eltérő tulajdonságokat hordoz, akkor feltételezhető, hogy az állat nem fajtatiszta, ezért ezeket a tulajdonságokat fajtából kizáró (diszkvalifikáló) tulajdonságoknak nevezzük.

A fajtákat különböző szempontok alapján lehet csoportosítani: országok szerint, szín szerint, testalakulás szerint, földrajzi környezet alapján, származás szerint, tenyésztettség foka-színvonala szerint, illetve hasznosítás (termelés iránya) szerint stb.

1. A tenyésztettség foka, színvonala szerinti csoportosítás alapja a fajtát kialakító környezeti hatás és a tenyésztői munka aránya. Ez alapján a fajtákat csoportosíthatjuk:

- a) *Természetes (primitív) fajták:* kialakulásukban a természet játszotta a döntő szerepet, a tenyésztői munka hatása csak kis mértékben jelentkezik. Az így kialakult fajták (magyar szürke marha, racka juh) termelőképesége szerény, viszont edzettek, kevésbé igényesek, betegségekkel szemben ellenállóbbak.
- b) *A kitenyésztett vagy kultúrfajták:* a primitív fajtákkal ellentétben ezeknek a fajtáknak a kialakulásában az emberi szakszerű tenyésztői munka játszotta a döntő szerepet, a környezeti hatás kevésbé érvényesült. Ezek a fajták nagy termelőképeséggel rendelkeznek, magas színvonalon termelnek (Pl. holstein-fríz szarvasmarha, jersey szarvasmarha).
- c) *Nemesített fajták:* kialakulásukban mind a környezet, mind az ember céltudatos munkája fontos szerepet játszik. Ezek a fajták többnyire a primitív fajták kultúrfajtákkal történő nemesítése során alakultak ki. Ezen fajták egyesítik a kialakításukban szerepet játszó fajták jó tulajdonságait (a magyar tarka szarvasmarha a magyar szürke marha fajta és a szimentáli fajta keresztezése).

2. A hasznosítás, a termelés iránya szerinti csoportosítás alapján megkülönböztetünk:

- a) *Egyoldalú (egyhasznú) fajták:* speciális igényeknek felelnek meg. Nagy termelés jellemzi azokat. Ezek a fajták a különböző hasznosítási irányoknak megfelelő, különleges, jellemző testalkati típust hoznak létre. Példa az egyoldalú fajtákra: holstein-fríz szarvasmarha (tej), charolais szarvasmarha (hús), leghorn tyúk (tojás), awassi juh (tej), texel juh (hús) stb.
- b) *Vegyes hasznosítású (többhasznú) fajták:* többféle igényt elégítenek ki, bár termelésük elmarad az egyoldalú hasznosítású fajtákétól. Ezekre a fajtákra jellemző, hogy jobban tudnak alkalmazkodni a változó piaci igényekhez. Példa a vegyes hasznosítású fajtákra: magyar tarka szarvasmarha (tej-hús), new hampshire tyúk (hús-tojás) stb.

A fajtán belül megkülönböztetünk kisebb rendszertani egységeket:

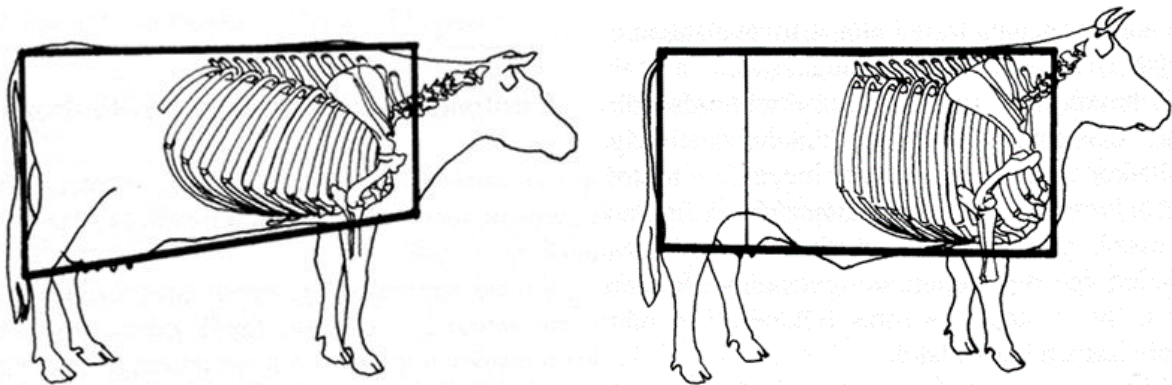
- **Tenyészet:** több nemzedékre visszamenőleg céltudatos tenyésztői munkával kialakított állatállomány, amely a külső és belső értékmérő tulajdonságaiban kiegyenlítettebb, mint a fajta egészében.
 - *Törzstenyészet* a tenyészetnél értékeesebb, magasabb színvonalú állomány, amelynek tenyészértéke, termelőképessége, felülmúlja a fajtaátlagot. Feladata olyan kiváló tenyészállatok előállítás, amelyek biztosan örökítik tulajdonságaikat.
 - *Zárt tenyészetnek* nevezzük azt a tenyészetet, amelyikbe huzamosabb ideig nem visznek be (nem vesznek igénybe) idegen apaállatot. Egy zárt tenyészetben a rokontenyésztés huzamosabb ideig történő elkerülését 3-5 apaállat igénybevételével lehet megoldani.
- **Törzs:** egy kiváló apaállattól származó utódok csoportját foglalja magába (pl. a lótenyésztésben Imperial-, vagy Overdose törzse).
- **Család:** valamely kiváló nőivarú őstől származó állatok csoportját jelenti (pl. a lótenyésztésben Kincsem családja).



23. ábra: Kincsem, „a legyőzhetetlen csodakanca” (Emil Adam festménye, 1878) [21]

- **Típus:** kifejezi, hogy az adott típusba tartozó állatok milyen termelési iránynak felelnek meg (pl. hús-, tej-, gyapjú-, tojás-, máj típusú, vegyes hasznosítású típusok stb.) A különböző típussal, különböző alkati felépítés párosul. Például a tejelő szarvasmarha

teste hátrafele mélyül, a hústípusú szarvasmarha oldalról nézve téglalaphoz hasonlít, a tejó típusú tyúkok oldalról nézve háromszög alakúak, hátrafele mélyülnek.



24. ábra: Tejelő- és hústípusú szarvasmarha [22]

Tenyészállatnak nevezzük azt a jól termelő, jó örökítőképesseggel rendelkező állatot, amelynek a szaporítása a cél.

A **haszonállatot** nem szaporítjuk, a nagy mennyiségű és jó minőségű termékeikért tartjuk.

Ellenőrző kérdések:

1. Mit nevezünk háziállatnak?
2. Fogalmazza meg mit értünk gazdasági állat alatt!
3. Mi a különbség az állattartás és az állattenyésztés között?
4. Sorolja fel a házasítás módszereit!
5. Beszéljen a házasítás során bekövetkezett változásokról!
6. Ismertesse a faj fogalmát!
7. Ismertesse a fajta fogalmát!
8. Csoportosítsa a fajtákat, és beszéljen erről részletesen!
9. Sorolja fel a fajtán belüli rendszertani egységeket!
10. Mondja el mi a különbség a tenyészállat és a haszonállat között!

A környezeti tényezők hatása az állati szervezetre

A környezet az élő szervezettel szoros egységet alkot. Az élő szervezet fennmaradását és fejlődését befolyásoló tényezők összességét **környezetnek** nevezzük. Célunk, olyan környezeti feltételek biztosítása, amely elősegíti az állomány megfelelő mértékű termelését és hozzájárul a megfelelő szaporodásukhoz. Az állatok alkalmazkodásukkal mindig igyekeznek hozzáigazodni a változó környezeti tényezőkhez. Egy változó környezetben jó alkalmazkodó képességgel rendelkező állatok termelésében nem következnek be nagy mértékű változások, míg a kevésbé jól alkalmazkodó állatok termelése ilyen esetben csökken. Az állatok szervezetére külső és belső tényezők hatnak.

A **külső környezeti tényezők** közül talán legfontosabb a **takarmányozás**, mivel az állat táplálóanyag ellátásától függ a fejlődése, a teljesítőképessége. A takarmányozás hat az emésztőszervek működésére, annak kialakulására, valamint befolyásolja a fejlődés ütemét is. Az egyedfejlődés során a fajonként eltérő takarmányozás eltérően hatott a bélcsatorna hosszának kialakulására. A rostban gazdag takarmányt fogyasztó állatok bélcsatornája jóval hosszabb a testhossz arányában, mint a koncentrált takarmányt fogyasztó állatoké. A takarmányok beltartalmi értékei (táplálóérték), nagyban befolyásolják az állat testtömegét, a termelés nagyságát, valamint hatással vannak az előállított termék minőségére is.

Az állatok takarmányozása hasznosításuknak megfelelően történik. A hízó állatok takarmányozása **ad libitum** történik. Étvágy szerint, korlátlanul fogyaszthatnak, mivel a cél a minél nagyobb mennyiségű takarmányfelvétel. **Adagolt takarmányozásban** is részesíthetjük állatainkat. Ekkor a kiszámolt napi adagot a nap folyamán egy-, két- vagy több adagban juttatjuk ki. A takarmányozás lehet **egyedi** vagy **csopartos**. Csoportos adagolt takarmányozás esetén megfelelő etetőfelület álljon az állatok részére, hogy minden állat egyszerre tudjon enni és hozzájusson a takarmányadagjához.

A takarmányozás mellett az **éghajlati tényezőknek** is jelentős szerepe van az állati szervezet működésében.

A hőmérséklet hatása az állati szervezetre

A melegvérű gazdasági állataink állandó testhőmérséklettel rendelkeznek. Változó hőmérsékletnél a szervezetnek hőszabályozásra van szüksége. A hőszabályozásban (thermoreguláció) fontos szerepet játszik a bőr, a bőrfüggelékek, a szőrzet, a tollzat, a verejtékmirigy, valamint a szapora légzés.

7. táblázat: Háziállatfajaink testhőmérsékleti értékei

Faj	Testhőmérséklet (°C)
Ló	37,5-37,8
Szarvasmarha	38,0-39,0
Sertés	38,0-40,0
Juh	38,5-39,5
Kecske	38,5-40,5
Nyúl	38,5-39,5
Baromfi	39,5-42,0

Azt a hőmérséklet intervallumot, amelyben az állat közérzete a legjobb **komfortzónának** nevezzük. Fajtól, fajtától, kortól, kondíciótól, a takarmányozás szintjétől függően változik az optimális termelési hőzóna. A nagy melegben csökken az étvágy, csökken a szaporodási kedv, a hideg élénkíti az anyagcserét, növelve az étvágyat.

A levegő hőmérsékletének és **páratartalmának** hatása együtt jelentkezik. Az állatok a meleg párás környezetet nehezebben viselik, mint a hideg száraz levegőt, ezért zártan tartott állatainknál törekedjünk a hőmérséklet és a páratartalom együttes szabályozására.

A **fény** kedvezően hat az állati szervezetre. Fiatal állatok esetében a napfény nélkülözhetetlen, az anyagcserére élénkítő hatással van. A hízóállományok esetén a kevesebb fény nyugtatólag hat a szervezetre, ezért az állatok nyugodtabbak, ezáltal jobban értékesül a takarmány. A fénynek az ivari életre gyakorolt hatása egyes állatcsoportoknál jelentős. A juhok (szarvasok, őzek) esetében a csökkenő fénytartam, a rövidülő nappalok okoznak hormonális változást a szervezetben, így hozzájárulva az ivarzási időszak beindításában (szarvasbögés időszaka). A madaraknál a növekvő nappalok (növekvő fénytartam) indítják be a tojásképzést (tavasszal kezdik meg a tojásrakást).

Egyéb éghajlati tényezők hatása az állati szervezetre

Az **időjárásváltozás** kihat az állati termékek mennyiségére és minőségére, szerepet játszik az állatok viselkedésében. Például a hideg, és meleg időszakok hirtelen, nagymértékű változása hatással van a tej összetételére, a tojástermelés mértékére, az állatoknál emésztési zavarok jelentkezhetnek, izgalmi tünetek figyelhetők meg.

A **napszakok** hatását a szervezet életműködésére legjobban a következő példákkal lehet szemléltetni: különböző baromfifajok rendszerint a délelőtti órákban tojják meg tojásaikat, míg az ellések éjjel zajlanak le. Az **évszakok** vonatkozásában elmondható, hogy a fiatal állatok növekedése, fejlődése erősebb tavasszal, mint az őszi-, téli hónapokban.

A **belső környezeti tényezők** közül legjelentősebbek a hormonok. A nemi hormonok, hatása szembetűnő változásokat okoz az állati szervezetben. Testfelépítésben, viselkedésben a nemi hormonok hatására különbségek jelentkeznek a nőstény és a hím állatok között, nemi jelleget kölcsönözve azoknak.

Nemi jellegnek nevezzük azoknak a tulajdonságoknak az összességét, amelyek az állat ivarát meghatározzák.

Megkülönböztetünk elsődleges és másodlagos ivarjelleget (nemi jelleget). Az állat *elsődleges ivarjellegét* a külső-belső nemi szervek megléte és épsége adja. Ha egy állat nemi szerve megvan és hibátlanul ellátja szervi feladatát, akkor ez dönti el, hogy az állat melyik nemhez tartozik. *Másodlagos ivarjellegnek* nevezzük mindazon külső és belső tulajdonságok (testalkat, szín, testméret, ösztönök stb.) összességét, amelyek utalnak az adott állatok nemére.

Gazdasági állataink elhelyezése

A magasszintű termelés érdekében az állatoknak megfelelő tartási körülményeket kell biztosítsunk.

Az elhelyezéssel szemben támasztott követelmények:

- megfelelő világítás, hőmérséklet, (friss) levegő, páratartalom,
- száraz fekvőhely,
- huzat (szél) mentes környezet,
- nyugodt körülmények,
- könnyű munkavégzési lehetőség,
- gépesíthetőség.

8. táblázat: Az optimális termelési zóna klímátényezőinek ajánlott értékei

Istálló	Hőmérséklet °C	Relatív páratartalom (%)	A légáramlás sebessége (m/sec)
Tehénistálló	8-15	65-85	0,15-0,25
Borjú-előnevelő	17-22	60-85	0,10-0,20
Borjúnevelő	15-20	60-85	0,10-0,20
Növendék- és hizómarha istálló	5-15	65-85	0,10-0,30
Kocaszállás	12-15	60-85	0,15-0,20
Sertésfiaztató	26-32	60-70	0,10-0,15
Malacterem	15-16	60-70	0,15-0,20
Sertéshizlaló	16-18	60-85	0,15-0,20
Csibenevelő 1-8 hétig	32-16	60-70	0,10-0,20
Tojóház	16-18	60-70	0,10-0,30

Az állatok tartási módjait a következőképpen lehet csoportosítani:

1. Istállós tartás

- **Zárt tartás:** Négy oldalról zárt istálló, amelyben mesterséges mikroklímát alakítunk ki. A benne elhelyezett állatok az egész termelési időszak alatt, vagy több évig is az épületben tartózkodnak, takarmányellátásuk, az almozás és trágyaeltávolítás az épülethez kötött.
- **Nyitott tartás:** három oldalról zárt istálló, amelyiknek nincs negyedik oldala, vagy tágas kijáráttal rendelkezik. Az állatoknak lehetőségük van az istállóból ki- és bejárására. Általában karámokkal ellátott. Az így tartott állatok kevésbé igényesek, a kinti klímában is jól érzik magukat.

2. Istálló nélküli (szabad) tartás

Az állatokat karámban vagy legelőn tartjuk. Árnyékolókat, féltetőket, szoktak az állatoknak biztosítani. Olyan állatok elhelyezésére alkalmas, melyek jól bírják a szélsőséges időjárás változásokat, jó ellenálló képességgel rendelkeznek.

Az épületek lehetnek **tömör padozatosak** vagy **rácspadlósak**. A tömör padozat lehet **almos** vagy **alom nélküli**. Az elhasznált almot lehet naponta cserélni vagy ráalmozással frissíteni. Az utóbbit **mélyalmos** rendszernek nevezzük. Ilyenkor az alom tömörödik, mennyisége fokozatosan növekszik. Az istállót időszakosan takarítják.

A rácspadlós tartási módnál nem jelentkezik alomköltség, könnyebben tisztítható, és nagyobb létszámú állat telepíthető be egységnyi területre. A baromfitartásnál *ketreces tartásmódot* is alkalmaznak.

Állatainkat tarthatjuk **kötötten** vagy **kötetlenül**:

- Kötött tartáson értjük azt, amikor az állatok kötőfékkal állásokba vannak lekötve, ezáltal mozgásuk korlátozott. Egyedi megfigyelésük, ápolásuk, kezelésük könnyebb, egyedi takarmányozásban lehet őket részesíteni. kicsi a szociális stressz.
- Kötetlen tartásnál az állatok szabadon mozoghatnak az istállóban, a számukra kedvezőbb helyen tartózkodhatnak. Mozgásigényüket jobban ki tudják elégíteni, kevesebb lábvégbetegség jelentkezik. Az állatok között van szociális kapcsolat, az ivarzó egyedeket könnyebb kiválasztani.

Az állatok elhelyezése lehet **egyedi** vagy **csoportos**:

Az egyedi tarásban az állatok, lekötve, vagy egyedi pihenőboxban vannak elhelyezve.

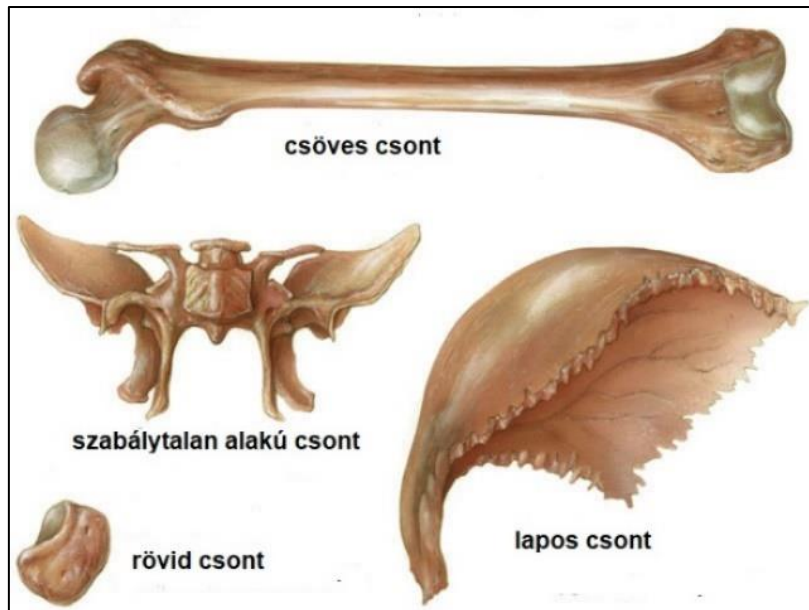
A gazdasági állatok élettani sajátosságai

A mozgásszervek rendszere

A csontok a mozgás passzív szervei, amelyeket csontvázzá kapcsolják össze az izmok, a porcok, a szalagok és az ízületek. A csontok egyik fő feladata, hogy ásványi anyagokat raktározzanak. Legnagyobb mennyiségben kalciumot, foszfort tárolnak. Ezen kívül a test szilárd vázát alkotják, megszabják a test alakját, nagyságát. Testüregeket képeznek, és védik az ezekben lévő lágy szerveket. Végül, de nem utolsósorban a csontvelő révén vérsejteket termelnek, így részt vesznek a vérképzésben.

A csontokat csoportosíthatjuk:

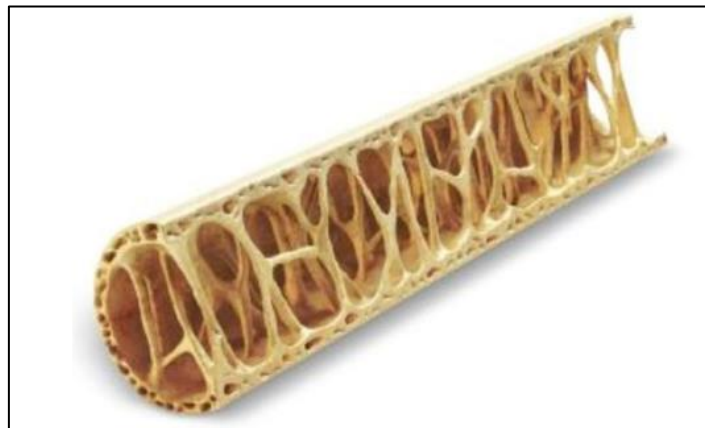
- Alakjuk szerint: lapos- (lapockacsont), csöves- (combcsont), rövid csontok (ujjpercek csontjai), alaktalan csontok (csigolya csontjai)
- Testrészek szerint: (fej-, törzs-, végtagok csontjai)
- Szerkezetük szerint (tömött, szivacsos, üreges csontok)



25. ábra: A különböző alakú csontok [23]

A csontok egymás közti kitérésük lehetősége szerint mozdulatlan (a koponyacsontok közötti varratok) és mozgékony (könyök ízület) összeköttetéseket különböztetünk meg.

Az emlősök csontváza nagyon hasonló, csak nagyságrendbeli eltérések vannak. A madarak, így a baromfifajok csontjai is a repüléshez alkalmazkodtak (vékonyabbak, a hengeres csontok levegővel teltek).



26. ábra: Az üreges madárcsont [24]

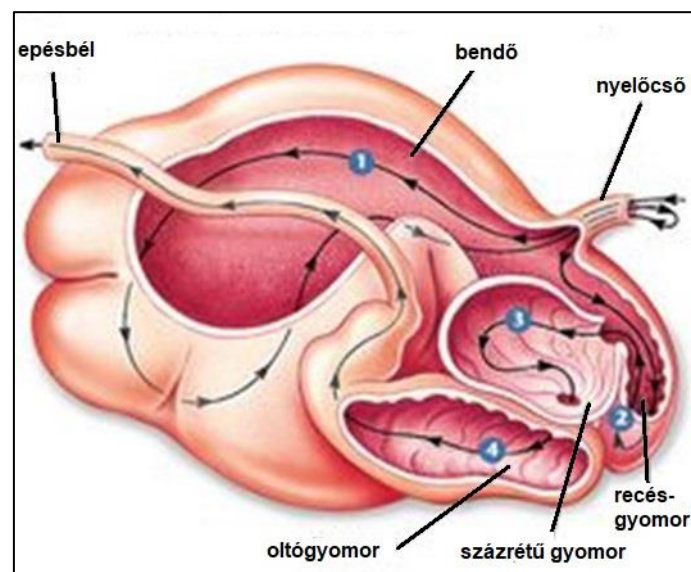
A harántcsíkolt izomzat a mozgás aktív szerve. Az izmok inakkal rátapadnak a csontokra és összehúzódásuk révén mozgatják azokat.

Az emésztőkészülék

Az emésztőkészülék szakaszai az előbél, középbél és utóbél.

Az **előbél** részei:

- A **szájüreg**, amelyben találhatóak fogak, nyelv és nyálmirigyek. Az emésztés már a szájüregben elkezdődik, mivel a megrágott takarmány nyállal keveredik és az amiláz enzim elkezd a szénhidrátok cukrokká való bontását.
- A **garatüregben** kereszteződnek az emésztő- és légutak.
- A **nyelőcső** szabályos perisztaltikus mozgásával továbbítja a gyomorba a lenyelt falatot.
- A **gyomor** az előbél utolsó szakasza, amely lehet együregű (ló, sertés) és többüregű (kérődzők). A többüregű gyomornak négy része van: bendő, recés-, százzrétű-, és oltógyomor. Újszülött korban, az oltógyomor nagy terjedelmű, mivel az állat fő tápláléka az anyatej, az idő múlásával azonban csökken a szerepe (az állat áttér a növényi táplálékra) és visszafejlődik.



27. ábra: A többüregű gyomor részei [25]

A **kérődzés** a többüregű gyomrú állatok (kérődzők) sajátossága. Az állat a legelés során a felületesen megrágott takarmányt a bendőből kisebb adagokban visszakérődzi a szájba, ahol újra megrágja és ismét lenyeli. A bendőben élő mikroorganizmusok (bendőbaktériumok) bontják a növényi sejtek falát (cellulózt), mely során cukrok, zsírok és gázok képződnek. A keletkezett gázok a kérődzés során távoznak a bendőből.

Az emésztőcsatorna következő szakasza a **középbél (vékonybél)**, melynek részei az epésbél, éhbél, és csípőbél. A vékonybél az emésztés és a felszívódás központi helye. Az epésbél szakaszba ürül az epe és a hasnyál.

Az emésztőcsatorna harmadik szakasza az **utóbél (vastagbél)**. Ennek a végső szakasznak a részei a vakbél, a remesebél és a végbél. A növényevő (nem kérődző) állatoknak, a lónak és a nyúlnak nagy úrtartalmú vakbelük van (lónál kb.40 liter), mivel bendő hiányában itt végzik a baktériumok a nyersrost biológiai feltárását.

Az emésztőrendszerünkben járulékos mirigyek is találhatóak, melyeknek váladékai segítik az emésztést. A **máj** epét termel, amely általában az epehólyagban gyűlik össze és innen ürül a középbél epésbél szakaszába. A galambnak és a lónak nincs epehólyagja, ezért a megtermelt epe folyamatosan ürül szintén az epésbélbe. A májnak a feladatai: táplálóanyagot raktároz (hízott liba- és kacsamáj), méreganyagokat hatástalanít (gyógyszerek, alkohol), valamint végzi a testazonos zsírok, szénhidrátok és fehérjék lebontását és előállítását. A **hasnyálmirigy** inzulint termel, amely a vérbe jutva szabályozza a szénhidrát anyagcserét.

9. táblázat: Az emésztőnedvek és termelőési helyeik a különböző tápanyagok bontásakor

Táplálóanyag	Szájüreg	Gyomor	Középbél	Utóbél
Szénhidrát	Amiláz ¹	-	<i>Diszacharidázok:</i> Amiláz ²⁻³ Maltáz ²⁻³	Baktériumok
(Nyersrost)	-	Baktériumok	Laktáz ²⁻³	Baktériumok (ló, nyúl)
Fehérje		Pepszin ² Katepszin ² Kimozin ² Rennin ² Gyomorsav ²	<i>Peptidázok :</i> Tripszin ³ Kimotripszin ³ Karboxipeptidáz ³ Poli-,dipeptidáz ³ Enterokináz ³	
Zsír	-	Lipáz ²	Lipáz ²⁻³ Epe ⁴	

1: nyálmirigy termeli

2: helyben lévő mirigyek termelik

3. hasnyálmirigy termeli

4. máj termeli

A madarak, így a baromfik emésztőkészüléke eltér az emlős állatokétól. Egységes száj- és garatürejük van, nincsenek fogaik, valamint nyelvükön nincsenek ízlelőbimbók. Ennek következtében nem érznek ízeket, így takarmányozásukban nem játszik szerepet a

takarmányok ízletessége. Nyelőcsövük beggyé tágul, amely a táplálékuk tárolására és puhítására alkalmas. A begyből a megpuhult táplálék a mirigyes gyomorba kerül, ahol a mirigyek váladékával keveredik. Innen a zúzógyomorba továbbítódik, ahol mechanikai őrlésen esik át, szétdörzsölődik. Az emésztés a vékonybélben folytatódik. A madarak vastagbele kloákával záródik.

A vérkeringés

A sejtek és szövetek tápanyag- és oxigénellátását a vérkeringés biztosítja. A sejtektől az anyagcsere termékeket szintén a vér szállítja el. A vért a szív tartja állandó mozgásban.

A légzőszervek

Háziállataink légzőszerve a légutakból és a tüdőből áll. A légutak az orrnyílással kezdődnek, majd a gégevel, a légesővel, a hörgőkkel folytatódnak. A hörgők hörgőcskékre, majd légjáratokra oszlanak. A gázcsere a tüdőhólyagocskákban játszódik le. A légzést a rekeszizom végzi, amelyet a tüdő passzívan követ. A tüdő lebenyekből áll, melyek száma állatfajonként változik.

10. táblázat: A háziállatok érverés- és légzésszáma

Faj	Érverések száma (percenként)	Légzésszám (percenként)
Ló	30-40	10-15
Szarvasmarha	50-80	10-30
Sertés	60-90	8-16
Juh	60-90	20-30
Kecske	60-90	20-30
Nyúl	120-140	50-60
Baromfi	150-200	20-50

A kiválasztószervek

Az anyagcserefolyamatok során keletkező felesleges anyagokat a kiválasztószerveink (húgszervek, verejtékmirigyek, tüdő, vastagbél) választják ki a vérből és távolítják el. Gazdasági állataink tartásánál a megfelelő hőmérséklet rendkívül fontos. Egyes háziállat fajainknak nincsenek verejtékmirigyei (pl. sertés, baromfi), ezért nem izzadnak, így a túl meleg

környezetben testüket nem tudják verejtékezéssel hűteni. A ló izzad, ezért terhelése nem jár túlhevüléssel, így hosszantartó, nagy intenzitású munkára fogható.

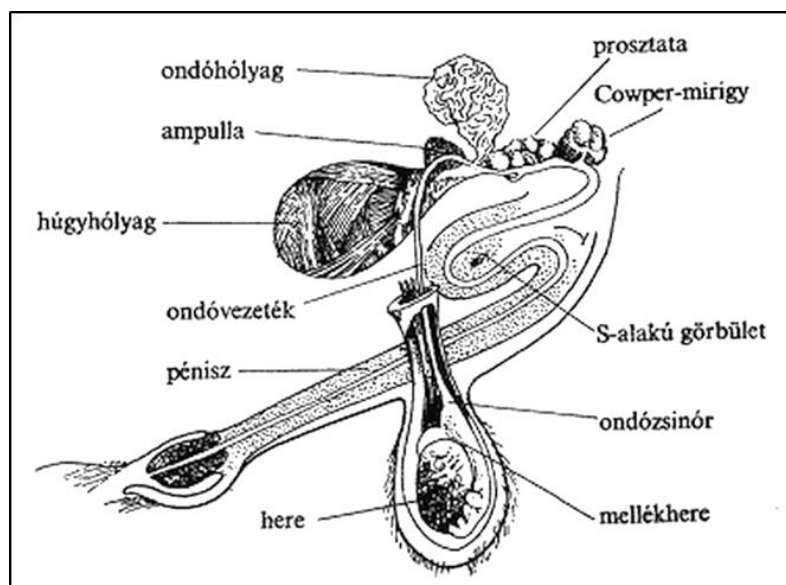
Az ivarszervek

A nemi szervek a faj fenntartására szolgáló szervek, amelyek ivarmirigyekből és azok kiürítésére szolgáló csövekből, valamint nemzőszervekből állnak. Attól függően, hogy a hasüregben vagy azon kívül helyezkednek el, belső és külső nemi szervekre oszthatók. A nőivarú- és hímivarú állatok nemi szerveinek felépítése és működése teljesen eltérő.

A hímivarszerv felépítése:

Belső nemi szervek:

- here (testis),
- mellékhere (epididymis),
- ondóvezető (ductus deferens).



29. ábra: A bika ivarszerve [26]

Járulékos nemi mirigyek:

- dűlmirigy (prostata),
- ondóhólyagok (vesiculae seminales),
- Cowper-féle mirigyek (gll.bulbourethrales).

Külső nemi szervek:

- hímvessző (penis),
- makk (glans penis),
- tasak (praeputium).

A **here** páros szerv. A hasüregen kívül helyezkedik el, mivel a működéséhez a testhőmérsékletnél néhány °C-kal alacsonyabb hőmérséklet szükséges. A herék belsejében nagyszámú herecsatornácska található, ezek falában képződnek és érnek a hímivarsejtek, a spermiumok.

A **mellékherék** (páros szerv): Az ivarsejtek a herékből a mellékherék csatornarendszerébe kerülnek, ahol tárolódnak és további érési folyamatokon mennek keresztül. A mellékherékből ered a két ondóvezeték. Magömléskor a perisztaltikus mozgás továbbítja a spermiumokat a húgycső felé.

A **dülmirigy** (prostatata): páratlan szerv, az ondóvezetékek húgycsőbe torkollásánál, a húgyhólyag alatt található. A prosztatán halad keresztül a húgycső kezdeti szakasza, mirigyei által termelt váladéka serkenti az ondósejtek mozgását, és hígítja a spermát.

Ondóhólyag: Lapos, kicsiny, puha tapintású páros tömlő, amely szorosan a húgyhólyag hátsó falához van növe. Járulékos nemi mirigy, nyálkahártyája termeli azt a híg folyadékot, amely az ondó legnagyobb részét teszi ki.

Cowper-féle mirigyek: 6-8 mm nagyságú páros mirigy, mely a haránthátizom nyalábjai között fekszik a húgycsőhagymán (bulbus urethrae); a húgycső alsó falán nyílik olyan kis nyílással, hogy szabad szemmel alig ismerhető fel. Váladéka nyúlós, áttetsző; élettani szerepe még nincs tisztázva.

A női ivarszerv felépítése:

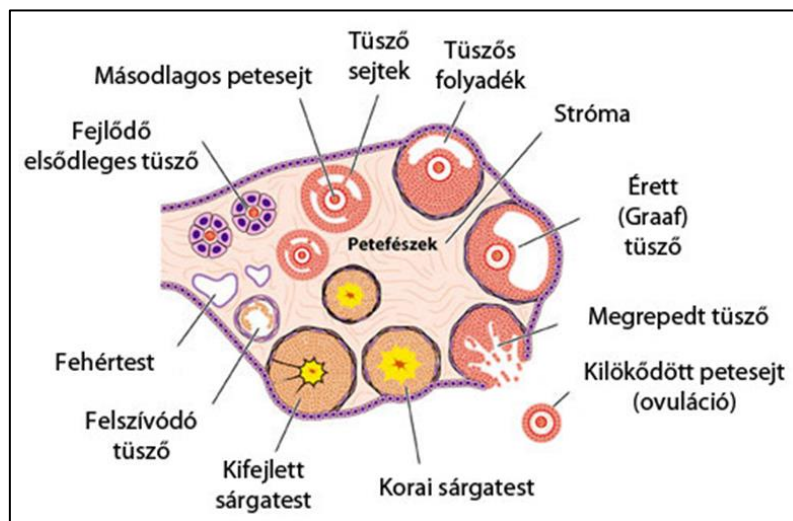
Belső nemi szervek:

- petefészek (ovarium),
- petevezető (tuba uterina),
- méh (uterus).

Külső nemi szervek:

- hüvely (vagina),
- péra (vulva),
- csikló (clitoris).

A petefészek a hasüregben az ágyékcsigolyák alatt a vesék mögött elhelyezkedő páros szerv. A madárfajok nagy többségénél egyoldalún fejlettek (csak a bal petefészek működik).



28. ábra: A peteérés folyamata [27]

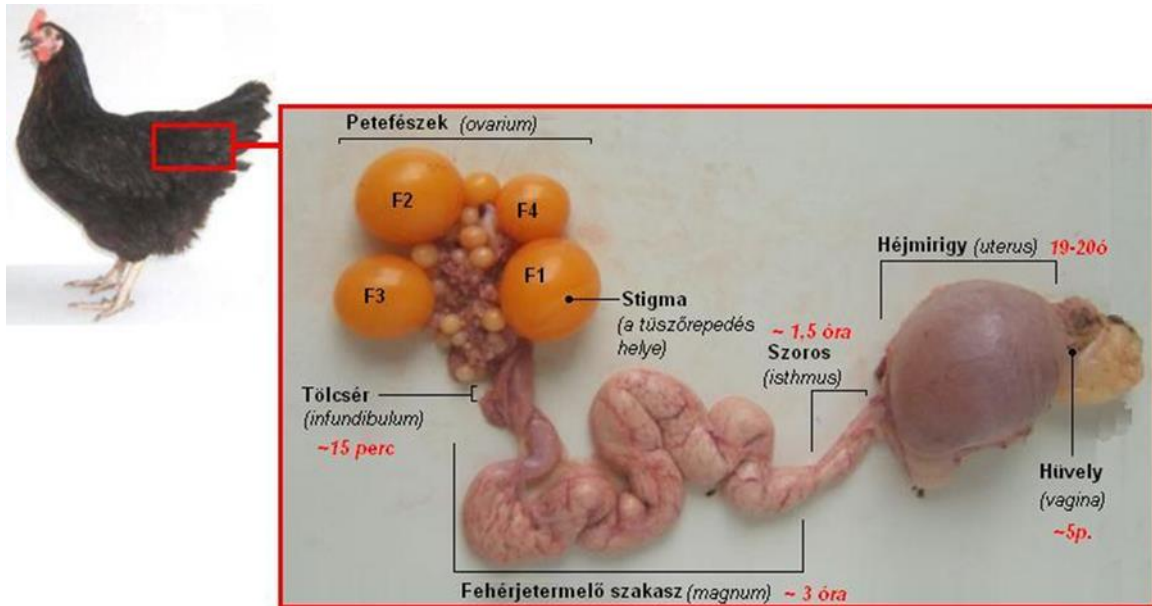
A petefészek feladata elsősorban a női ivarsejt (petesejt) képzése. Az FSH hormon hatására a petefészekben található elsődleges, majd másodlagos tüszőkből Graaf- tüszők keletkeznek, amelyek érett petesejteket tartalmaznak. Ovulációkor a megérett petesejtek kiszabadulnak a Graf- tüszőből. Ezt az állapotot **ivarzásnak** nevezzük, amit az állat ivarzási tünetekkel mutat. A Graf-tüsző helyét sárgatest tölti ki, amely megtermékenyülés esetén a vemhességet fenntartó progeszteron hormont termeli. Sikertelen termékenyüléskor a sárgatest visszaalakul és szabaddá teszi az ovulációs felületet a következő Graf- tüsző számára. Két ivarzás között eltelt napok számát **ivarzási ciklusnak** nevezzük.

11. táblázat: Háziállataink ivarzási ciklusa

Faj	Az ivarzás	
	ismétlődése (nap)	időtartama (nap)
Ló	21	6-9
Szarvasmarha	21	1-2
Sertés	21	1-3
Juh	17	1/2-2

A tojásképződés

A petefészek eredetileg páros szerv, azonban a legtöbb madárnál csak a bal oldali fejlett, a jobb oldali már embrionális korban visszafejlődik.



30. ábra: A tyúk ivarszerve [28]

A tojás (petesejt) ténylegesérésének ideje 24-26 óra. Az érett tüszőből az ovulációkor az oocita a petevezető tölcsérébe kerül. A petevezető tölcsérében történik meg a petesejt megtermékenyülése. Innen a petevezető öblébe kerül, ahol megkezdődik a sárgáját borító fehérjerétegek felrakódása. Ez a petevezető leghosszabb szakasza, tyúknál a képződő tojás kb. 3 óra alatt halad keresztül rajta. A tojás a petevezető szűkületébe kerül, ahol a mirigyek a kétrétegű lágyszövetű héjsejtjeit választják ki. Ideje tyúknál 1-2 óra. A szűkület alsó szakaszában megindul a méshéj képződés, a tojás a méhbe jut. A méhben a tojás 19-20 órát tölt, a méhfal mirigyei és a nyálkahártya hámsejtjei választják ki a méshéjat. A madár női ivarkészülékének végső szakasza a hüvely, mely hajlott, szűk üregű képlet. Nyálkahártyája váladékot termel, sikkossá teszi a tojást, kiválasztja a tojás felületére a kutikulát.

12. táblázat: A baromfik tojásainak jellemzői

Baromfifaj	Éves tojás-mennyiség (db)	Tenyészttojás tömege (g)	Tojáshéj színe	Alakindex
Tyúk	250-300	50-70	barna, krémszínű, fehér	1,23-1,40
Pulyka	80-120	70-90	fehér alapon barna szeplős	1,32-1,60
Gyöngytyúk	80-110	40-50	barna, világosbarna pöttyök	1,25-1,36
Lúd	35-60	140-200	fehér	1,36-1,65
Házikacsa	120-260	75-95	fehér, gyengén zöldes árnyalat	1,30-1,60

Az alakindex a tojás hosszának és szélességének a hányadosa. Minél jobban közelít az értéke az 1-hez annál gömbölyűbb a tojás.

A baromfi fajok utódai keltetés után jönnek a világra. Házi szárnyasaink tojásainak különböző a kelési idejük.

13. táblázat: A baromfitojások kelési ideje

Állatfaj	Nap
Tyúk	21
Kacsa	28
Pézsmakacsa	35
Mulárd kacsa	32
Lúd	30
Pulyka	28
Gyöngytyúk	27

Az érzékszervek

Az érzékszervek felfogják a környezetből érkező ingereket és továbbítják azokat a központi idegrendszerhez. Az öt alapvető érzéket a következő érzékszervekkel érzékeljük:

- a látás szerve a szem,
- a hallás szerve a fül,
- a szaglás szerve az orr,
- az ízlelés szerve nyelv,
- a tapintás érzékszerve a bőr.

A különböző állatfajoknál az érzékszervek különböző fejlettsége miatt az ingerfelvevő képesség is különböző (a sertések remek szagló- és ízérzéssel rendelkeznek, a tyúkok látása jó, de kék színű megvilágításban nem látnak). Az érzékelés az állatok szociális kapcsolatában is fontos szerepet játszik.

Ellenőrző kérdések:

- 1. Beszéljen a takarmányozás jelentőségéről és módjairól!*
- 2. Ismertesse az éghajlati tényezők szerepét az állati szervezetre!*
- 3. Beszéljen a belső környezeti tényezőkről!*
- 4. Ismertesse a különböző tartási módok lényegét!*
- 5. Csoportosítsa a csontokat különböző szempontok szerint!*
- 6. Ismertesse az emésztőkészülék felépítését és működését!*
- 7. Mit értünk ivarzás alatt?*

8. Mondja el a tojásképződés folyamatát!

9. Ismertesse a baromfifajok éves tojástermelését, valamint a tojások kelési idejét!

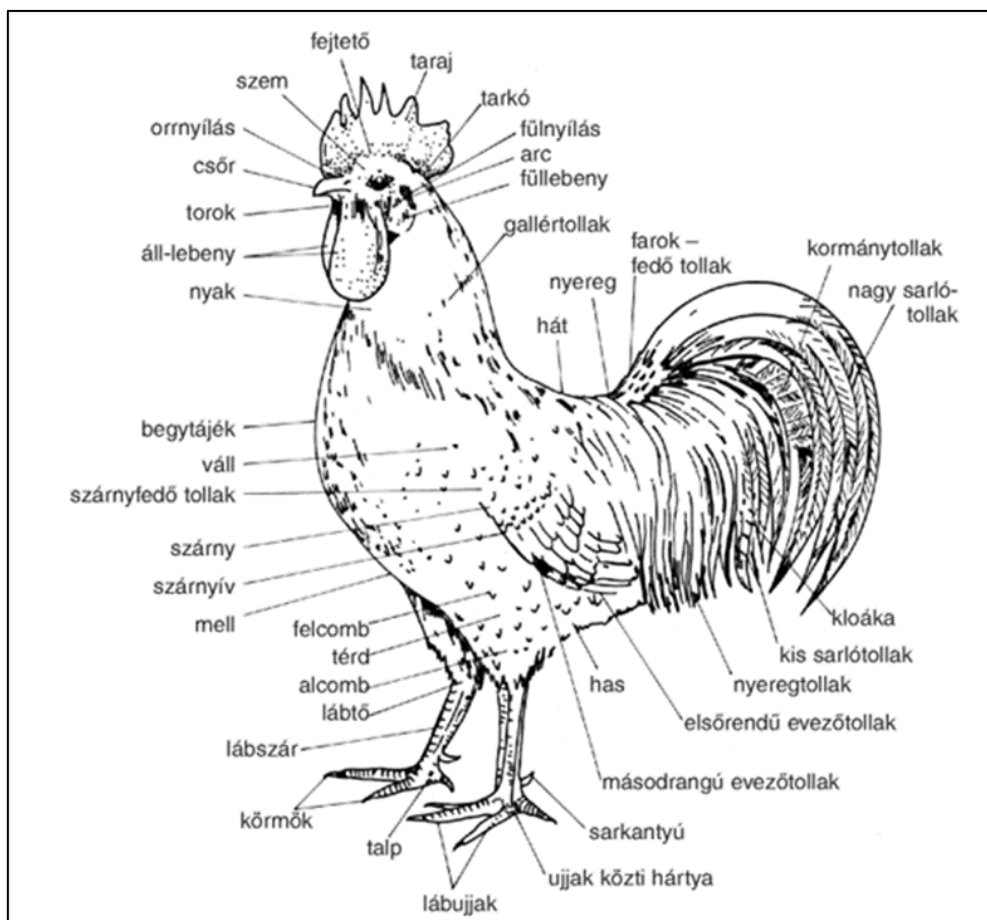
Gazdasági állataink anatómiai sajátosságai

Az állatok küllemi megítéléséhez ismerni kell a testtájakat. Az állati test három fő részre osztható, fejre, törzsre és végtagokra. Ezeken a fő részeken kisebb testtájékokat különböztethetünk meg.

A baromfi anatómiai sajátosságai

A **baromfi** húzáért, tojázáért, tolláért stb. tartott háztáji szárnyas állataink gyűjtő neve. Tyúk, kacska, lúd, pulyka, gyöngytyúk stb. fajokat sorolunk ide.

Leggyakoribb háztáji baromfi fajunk a **tyúk**. A tyúk szó kettős jelentőségű. Egyrészt a faj megjelölését, másrészt a fajon belül a kifejlett nőivarú egyedet jelöli.



31. ábra: A tyúk testtájai [29]

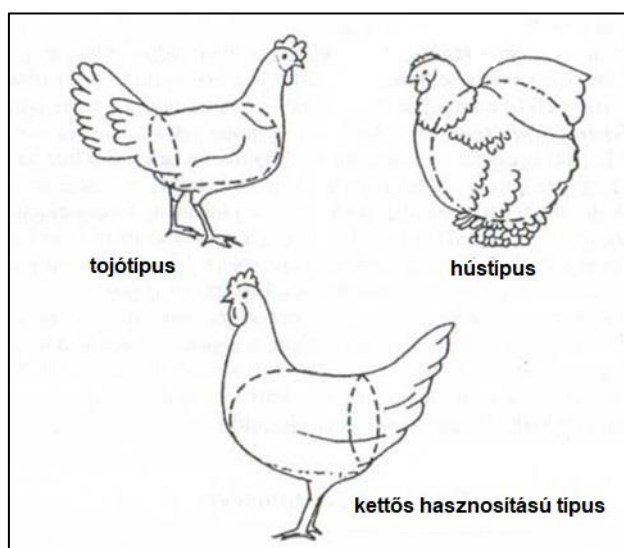
Hasznosítási típus alapján megkülönböztetünk:

- tojó típusú,
- hús típusú,
- kettős hasznosítású típusú,
- viador típusú,
- dísztyúk típusú fajtákat.

A **tojástermelő fajták** teste hátrafele szélesedik, oldalnézetben háromszöghöz hasonló, finom szervezet, vékony csontozat és élénk vérmérséklet jellemzi őket. Testtömegük: 1,5-2,5 kg közötti, éves tojástermelésük 200-300 db.

A **hústermelő fajták** teste zömök, rövid, mély, oldalról négyszöghöz hasonlít. Testükbe oldalról kör rajzolható. Ezt a típust nagy test, tömeges izomzat és gyors fejlődés jellemzi. A tyúkok kifejelettkori tömege 3 -3,5 kg, évi tojáshozamuk 140-160 db.

A **vegyes hasznosítású fajták** átmenetet képeznek, tojáshozamuk és hústermelésük is közepes.



32. ábra: A tyúkok hasznosítási típusai [30]

A **viador típusú fajták** izmoltak, széles mellel, nagy combbal, hosszú lábbal rendelkeznek. Testtartásuk meredek, élénk vérmérséklet jellemzi a típust.

A **dísztyúk típusú fajták** különleges kültakaróval, -testmérettel, -testalakulással rendelkeznek. A mai tyúkfajták többsége gazdasági jelentőségét elvesztette, ezért az ember kedvtelésből, „dísztyúkként” tartja azokat.

A tyúk faj egyedek elnevezései életkor, ivar szerint:

- **napocsibe:** a kelés után megszáradt, még nem etetett, 36 óránál fiatalabb állat,
- **csirke:** az ennél idősebb, de 10-12 hetesnél nem korosabb állat
 - a nőivarút **jércének**,
 - a hímivarút **kakasnak** nevezzük,
- **növendék:** 20-22 hetesnél fiatalabb állat
 - a nőivarút **jércének**,
 - a hímivarút **kakasnak** nevezzük,
- a kifejlett nőivarú egyedek a **tyúkok**, a hímek a **kakasok**,
- a **kappan:** herélt kakas.

A lúd elnevezései:

- **naposliba (pipe):** keléstől 36. óráig,
- **kisliba:** 4-5 hetes korig,
- **növendék liba:** 4-5 hetes kor után,
- a kifejlett nőivarú egyed a **tojó**, a hím a **gúnár**,
- **magló lúd:** tojástermelési időszakon kívüli tojást nem termelő állat.

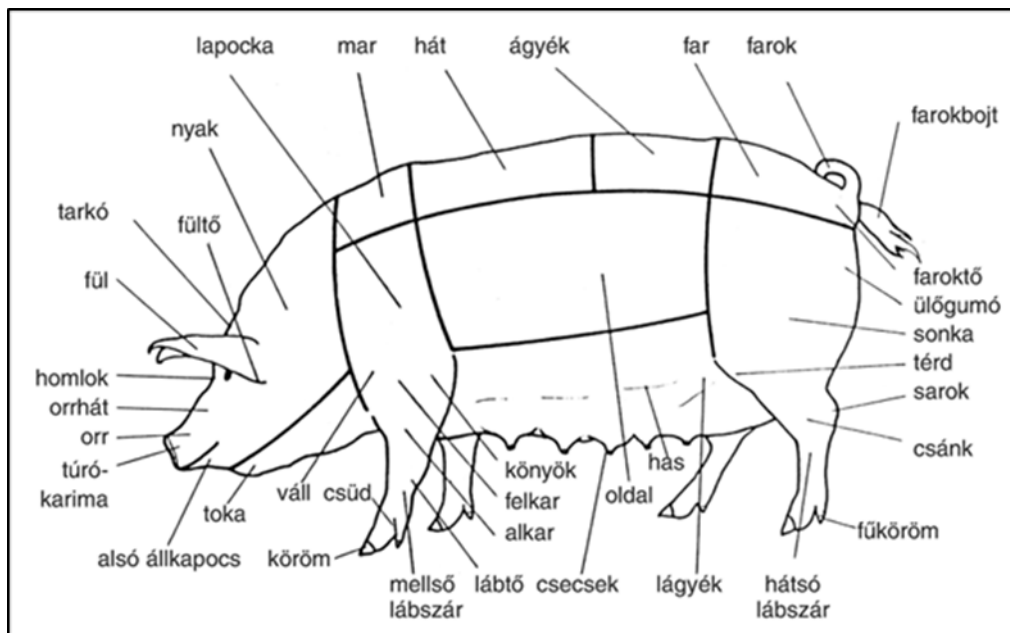
A kacska elnevezései:

- **napos kacska:** keléstől 36. óráig,
- **kiskacska:** 4-5 hetes korig,
- **növendék kacska:** 4-5 hetes kor után,
- a kifejlett nőivarú egyed a **tojó**, a hím a **gácsér**.

A pulyka elnevezése:

- **napospulyka (pipe):** keléstől 36. óráig,
- **kispulyka:** 6-8 hétnél nem idősebb állat,
- **növendékek:** 6-8 hétnél idősebb állatok,
- a kifejlett nőivarú egyed a **tojó**, a hím a **bak** vagy **pulykakakas**.

A sertés anatómiai sajátosságai



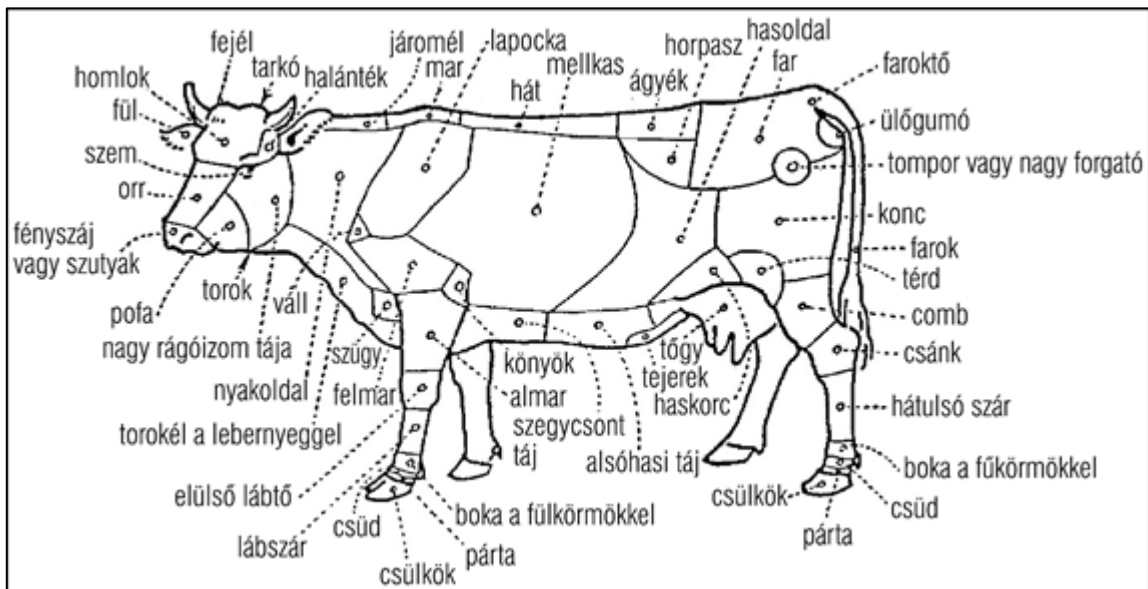
33. ábra: A sertés testtájai [31]

A sertés egyedeinek elnevezései életkor, ivar szerint:

- **kan:** hímivarú sertés,
- **koca:** nőivarú sertés,
- **emse:** fiatal koca,
- **anyakoca:** nőivarú sertés, amelynek már voltak malacai,
- **előhasi koca:** a koca első vemhessége idején,
- **tenyészkoca:** bebúgatott koca,
- **tenyészkan:** búgatásra alkalmas kan,
- **keresőkan:** ivarzó kocák kikeresésére szolgál, tenyésztésre nem használják,
- **ártány:** fiatalon herélt sertés,
- **kanlott:** idős korban herélt kan,
- **miskárolt:** petefészektől megfosztott nőstény,
- **szopós malac:** születéstől a választásig (szoptatás idején),
- **választott malac:** növendék a választástól a 4. hónap végéig,
- **süldő:** 4 hónapos kortól 1 éves korig,
- **hízott sertés:** vágásra érett testtömegben lévő sertés.

A legelőn tartott sertések csoportja a **konda**, öröjük a **kondás**.

A szarvasmarha anatómiai sajátosságai



34. ábra: A szarvasmarha testtájai [32]

Hasznosítási típus alapján megkülönböztetünk:

Az egyhasznú **tejelő fajtákra** jellemző a finom szervezet az élénk vérmérséklet. Nagy, mirigyes tőgyük van, testük körte alakú, izomszegény, hátrafele mélyülő. Tejtermelésük magas.

Az egyhasznú **húsfajták** teste nagy, oldalról nézve téglalap alakú. Erős, vastag csontozatuk van, fejlett, tömeges izomzattal rendelkeznek. Tejtermelésük alacsony, csak annyi tejet termelnek, amennyi a borjúnak elég.

A **vegyes hasznosítású fajták** testalakulása az előbbi két csoport közötti, hús- és tejtermelésük közepes.

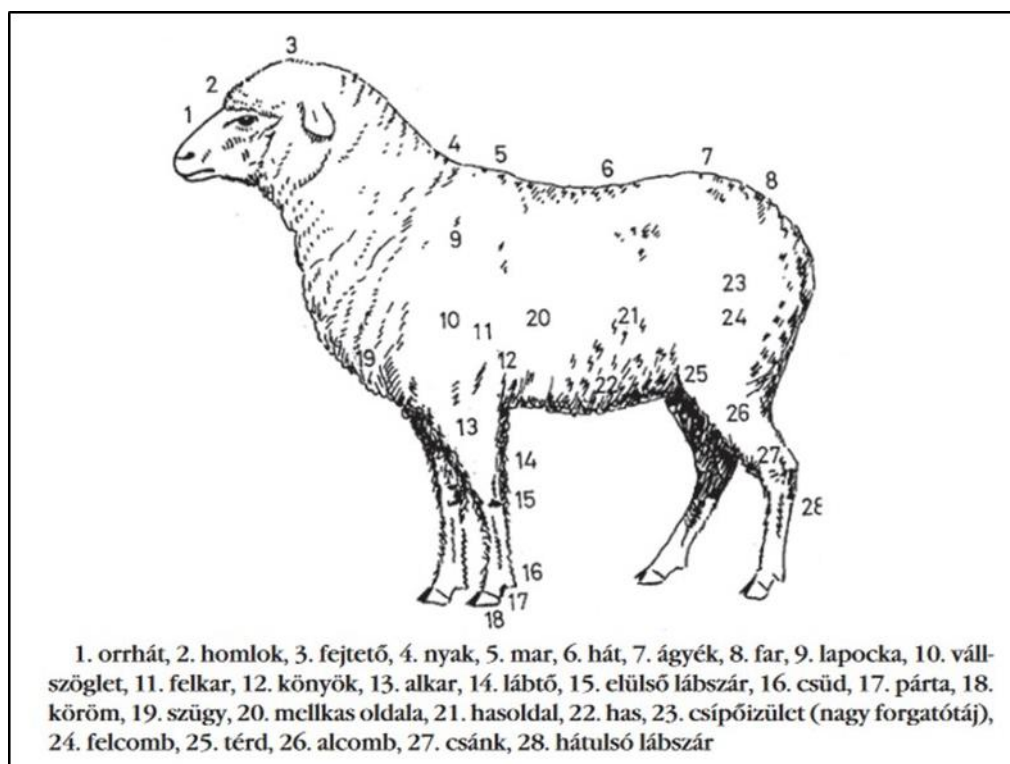
A szarvasmarha egyedének elnevezései életkor, ivar szerint:

- **szopós (itatásos) borjú:** a tejtáplálás ideje alatt,
- **választott borjú:** az elválasztott egyed féléves korig,
- **éven aluli növendék:** 7-12 hónapos kor között lévő szarvasmarha,
- **éven felüli növendék:** éve kortól tenyésztésbe vételig,
- **tenyészbika:** tenyésztésre nevelt hímivarú szarvasmarha,
- **tenyészüsző:** tenyésztésre nevelt nőivarú szarvasmarha,
- **vemhes- vagy előhasi üsző:** az először termékenyült növendék,
- **tehén:** a már egyszer ellett állat,

- **tenyészbika:** a tenyésztésbe vett hím,
- **tinó:** a fiatalon ivartalanított bika,
- **ökör:** a kifejtett kort elért és ivartalanított „hím” állat (igázásra vagy hízalásra),
- **göboly** vagy **sőre:** a hízóba fogott, vagy kihizlalt szarvasmarha,
- **csuvas:** hízóökör.

A legelőn tartott szarvasmarhák csoportját **gulyának** nevezzük, őrzőjük a **gulyás**. A falvakban a házaktól naponta legelőre járó tehénállományt **csordának** hívjuk. Reggelente a **csordás** a falvakban a háztáji gazdaságokból összegyűjtötte a teheneket és a **csordát** napközben a legelőn legeltette. Estére a teheneket visszahajtotta a házakhoz.

A juh anatómiai sajátosságai



35. ábra: A juh testtájai [33]

Hasznosítás szerint a juhokat gyapjú-, hús-, és tejtermelő típusokba sorolhatjuk.

A **gyapjútermelő fajtákra** jellemző a mérsékelten finom szervezet, a szilárd, erőteljes csontozat, a szegényesebb izomzat és az élénk vérmérséklet. A nagy tömegben termelt gyapjú szálai vékonyak, fonásra alkalmasak.

A **hústípusúaknak** vastagabb a bőruk, tömegesebb az izomzatuk. A fej széles, rövid, a törzs hengeres, a lapockák és a combok teltek, izmoltak. Ezt a típust nyugodt vérmérséklet jellemzi.

A **tejtermelő fajták** finom szervezetűek, izomszegények, a nagy tejtermelés érdekében fejlett tőggel rendelkeznek.

A juh egyedeinek elnevezései életkor, ivar szerint:

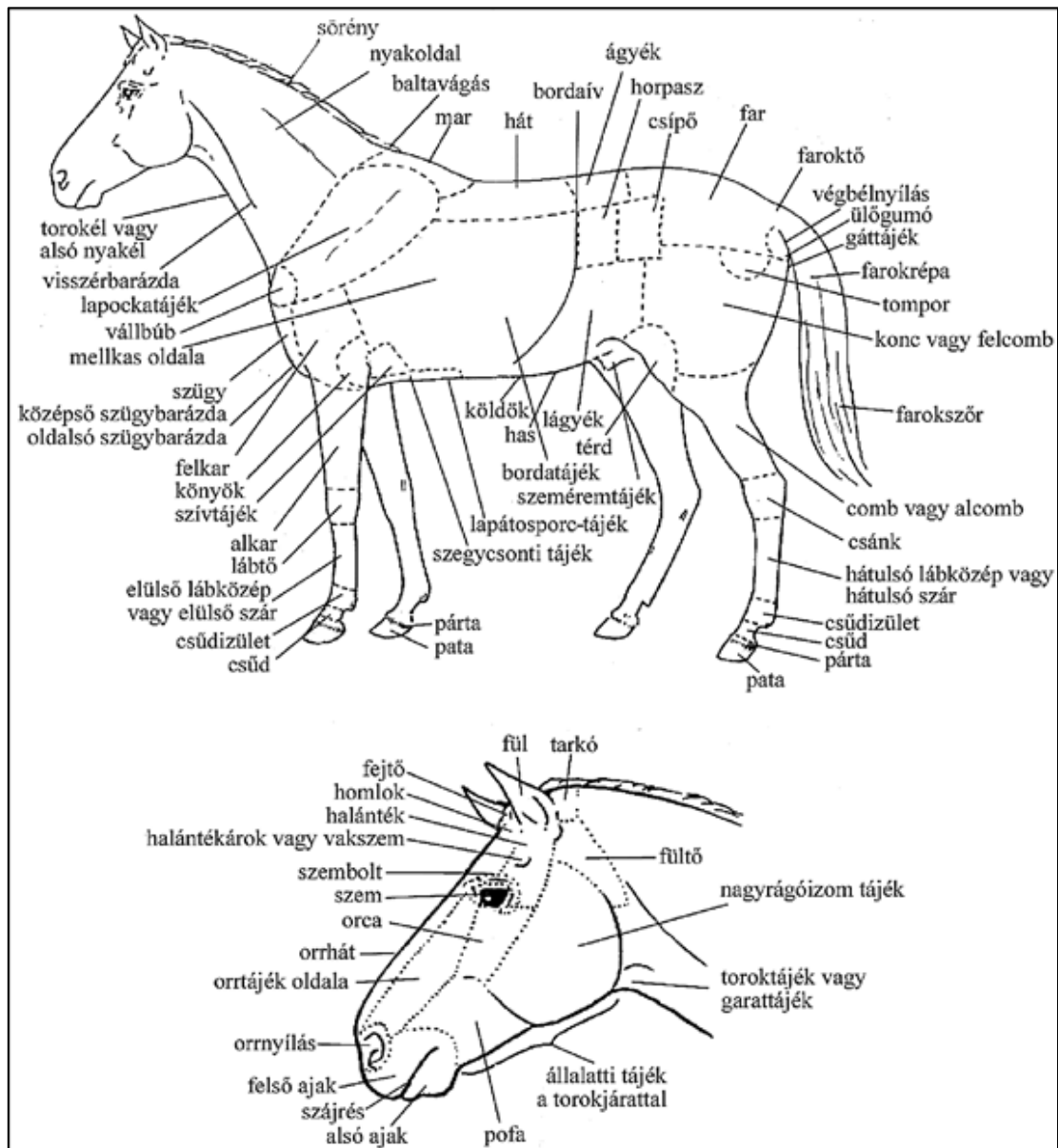
- **szopós bárány:** születéstől elválasztásig,
- **választott bárány:** választástól 1 éves korig,
- **toklyó:** a növendék juh,
- **kos:** hímivarú állat,
- **jerke:** fiatal nőivarú egyed,
- **ürü:** ivartalanított hím,
- **anyajuh:** kifejlett nőivarú egyed,
- **előhasi anya:** az először vemhes és az először ellett állat,
- **próbakos** vagy **kereső kos:** az ivarzó anyák megkeresésére alkalmas, de tenyésztésre nem használható állat,
- **pecsenyebárány:** a hízóba fogott bárány,
- **panofix bárány:** 2 cm gyapjútarlóval rendelkező állat,
- **hízó:** az 1-2 éves egyed.

A legelőn tartott juhok csoportja a **nyáj**, őrzőjük a **juhász**.

A kecske nemek és korcsoportok szerinti elnevezései:

- **bak:** kifejlett hím kecske.
- **anya (anyakecske):** kifejlett nőtény kecske.
- **olló:** újszülött és fiatal kecske.
- **gida:** hím kecske ivarérisig.
- **gödölye:** nőtény kecske ivarérisig.
- **ürü:** herélt kecske.
- **buga:** szarvatlan kecske.

A ló anatómiai sajátosságai



36. ábra: A ló testtájai [32]

A különböző típusú lovaknak eltérő a testfelépítésük.

A **gyors mozgású lovak** hosszú nyakkal, magas, hosszú marral, mély, kissé lapos mellkassal rendelkeznek. Élénk vérmérsékletűek.

Az **igáslónak** széles a szügye, dongás a mellkasa, és széles, jól izmolt a fara. Nyugodt vérmérsékletűek.

Az **ugrólovaknak** kissé csapott a faruk, nagy kiterjedésű, széles csánkizületük van, amely az ugráshoz nélkülözhetetlen.

Típus szerint megkülönböztetünk **telivér** lovakat, **melegvérű** lovakat, **hidegvérű** lovakat és **pónikat**.

Hasznosítás szerint vannak **könnyű hátas** fajták, **nehéz hátas** fajták, **könnyű hámos** fajták és **nehéz hámos** fajták.

A lovak elnevezései ivar; kor és használat szerint:

- **mén** vagy **csődör**: hímivarú ló,
- **kanca**: nőivarú ló,
- **herélt** vagy **paripa**: ivartalanított hímivarú ló,
- **szopós csikó**: újszülött csikó választásig,
- **választott csikó**: választástól éves korig,
- évjárat szerint: **éves**, **kétéves**, **hároméves**, **négyéves csikó**,
- **kifejlett ló**: ötéves vagy idősebb állat,
- **vágócsikó (vágóló)**: kiselejtezett egyedek,
- **málhásló**: teherhordó ló,
- **sportló**: sportcélokat szolgál,
- **kocsiló, igásló, hámosló**: kocsit, szekeret vontat.

A legelő lovak csoportja a **ménes**, őrzőjük a **csikós**.

Ellenőrző kérdések:

1. *Ismertesse a tyúk hasznosítási irány szerinti jellegzetességeit!*
2. *Sorolja fel kifejlett hímivarú gazdasági állataink elnevezéseit!*
3. *Sorolja fel kifejlett nőivarú gazdasági állataink elnevezéseit!*
4. *Sorolja fel gazdasági állataink közvetlen születés-kelés utáni elnevezéseit!*
5. *Sorolja fel gazdasági állataink növendékkori elnevezéseit!*
6. *Sorolja fel herélt gazdasági állataink elnevezéseit!*
7. *Ismertesse a szarvasmarha hasznosítási irány szerinti jellegzetességeit!*
8. *Ismertesse a juh hasznosítási irány szerinti jellegzetességeit!*
9. *Ismertesse a különböző lótipusok testfelépítését!*

Az értékmérő tulajdonságok

Értékmérő tulajdonságoknak nevezzük mindazon külső és belső tulajdonságok összességét, amelyek meghatározzák egy adott tenyészállat vagy haszonállat értékét. Tenyészállataink esetében a termelés mellett ezen tulajdonságok örökítése a meghatározó, míg haszonállataink esetében ezen tulajdonságoknak a termékek mennyiségi és minőségi előállításában van döntő szerepük.

Külső értékmérő tulajdonságok

A külső értékmérő tulajdonságok jól láthatók, ezáltal elbírálhatók. Ilyen tulajdonságok a következők:

1. Kültakaró: kültakarónak nevezzük az állatok testét kívülről határoló képződményt, amely lehet bőr, szőrzet, tollazat, pikkely stb. Szerepet játszanak a test belső környezetének védelmében, a hőszabályozásban, a vízháztartásban, valamint a kiválasztásban. A kültakaró utalhat az állat:

- **fajtájára:** a különböző fajtáknak eltérő tulajdonságú kültakarójuk van, ami színben, hosszúságban, alakban stb. a fajtastandardnak megfelelő.
- **típusára:** pl. a tejtermelő fajták szőrzete és bőre vékonyabb, finomabb, mint a hústípusúaké.
- **korára:** idősebb állatok kültakarója eltérhet a fiatalabbéktól pl. a naposcsibék pihetollal rendelkeznek, míg az idősebbek testét fedőtoll borítja. A magyar szürke marha borjának szőrzete pirók színű, amit idősebb korban szürke szőrzetre cserél.
- **ivarára:** a madárvilágban általában a hímek kültakarója jóval színesebb a tojókéénál. A házityúk esetében a kakasoknak hosszú nyeregtoollaik és nagy sarlótollaik vannak, ezek a tyúkoknál ilyen formában nem jelennek meg.
- **egészségi állapotára:** az egészséges állat szőre, tolla fényes, míg a beteg állaté tompa, matt, esetleg borzolt.

A kültakaróban a pigmentek mennyisége és milyensége határozzák meg az állat színét, színeződését. A pigmentáltság, a sötétebb szín a napsugárzással szemben ellenállóbb, jobb a hőgazdálkodása, mint a pigmentszegény, világos színű kültakarónak. A festékmentes, teljes pigmenthiányos kültakarójú állatot albínónak nevezzük.

2. **Ivarjelleg:** a már előzőekben említett elsődleges és másodlagos nemi jellegek határozzák meg az állatok ivari hovatartozását. Az állati termék-előállításban rendszerint a különböző nemű állatokat külön csoportokban tartják, értelemszerűen a tej- és a tojás-előállításban csak a nőivarú állatoknak van szerepük, de a húselőállításban mindkét nem szerepet játszik, viszont a hímek hústermelő-képességben felülmúlják a nőivar egyedeit. Ivartalanításról akkor beszélünk, amikor a hímek esetében eltávolítjuk a heréket (herélés), a nőivarú állatok esetében a petefészektől fosztjuk meg azokat (miskárolás).
3. **Tápláltsági szint:** a feletett takarmány mennyiségétől és minőségétől függően változhat a tápláltsági szint. A különböző hasznosítású állatoknak más-más a tápláltsági szintjük. Például tenyészállatokat nem szabad elhizlalni, hátrányos a túlsúly, mivel nehezebb ellést, fialást eredményezhet, míg a hizlalás alatt levő állatoknál arra törekszünk, hogy minél több takarmányt vegyenek fel, ezáltal minél többet hasznosítsanak belőle a jó hízekonyság céljából.
4. **Kondíció:** a szervezetnek a külső testalakulásban megnyilvánuló állapota, amelyet befolyásolhat a takarmányozás, az időjárás, az elhelyezés, és a tartás-technológia számos eleme. Törekedjünk arra, hogy állataink mindig a tartás céljának megfelelő, optimális kondícióban legyenek. Néhány kondícióforma a következő: tenyész-kondíció, híző-kondíció, verseny-kondíció, kiállítási kondíció stb. A túlsúllyal rendelkező állatok *plusz kondícióban* vannak, míg a sovány állatokat *minusz kondíciójú* állatoknak nevezzük.
5. **Fejlettség:** a fejlettség kifejezi, hogy az állat mekkora testtömeggel és testméretekkel rendelkezik fajtájához, típusához, korához, ivarához képest. Fejletlen állatokról beszélünk akkor, ha a szóban forgó állat testtömegben és testméretekben elmarad társaitól. A fejlettséget döntően befolyásolja a takarmányozás, valamint a tartási körülmények.
6. **Arányosság:** az arányosság kifejezi az állat egyes testrészeinek, testtájainak egymással való harmóniáját, kapcsolatát. Ha egy állat összebenyomási képe aránytalan, akkor *heterogén* állatról beszélünk, viszont, ha az összebenyomás kedvező, mutató, arányos, akkor az állat *homogén*.

Belső értékmérő tulajdonságok

Gazdasági állataink tenyész- és haszonértékét az öröklődő belső értékmérő tulajdonságok döntik el. Ezek szolgálnak alapul a nemesítés során a tenyész-kiválasztásnak. Értékelésük mérési adatok segítségével történik, tehát tárgyilagosan számszerű adatokkal kifejezhetők.

1. **Növekedés, fejlődés:** növekedésnek (mennyiségi változás) az állatok születésétől a teljes kifejlettségig bekövetkezett testtömeg gyarapodását értjük. Ez alatt csontok, izmok, belső szervek növekedését értjük. A teljes kifejlettség utáni tömeggyarapodást hízásnak nevezzük. A fejlődésen az állati szervezetnek a megtermékenyüléstől az elhullásig tartó minőségi változását értjük. A fejlődés üteme szerint vannak gyors-, közepes- és lassú fejlődésű állatok. A gyorsan fejlődő állatokat hamarabb lehet tenyésztésbe venni vagy hizlalásba állítani.
2. **Konstitúció:** A szervezet felépítési módját jelenti. Négyféle konstitúciós formát különböztetünk meg, amelyek a következők:
 - **finom alkat:** az állatok testrészei arányosak, vékony, finom bőr és testhez simuló rövid szőrzet, szikár végtagok jellemzik.
 - **durva szervezet:** a finom alkat ellentéte, tömegesebb test, aránytalan testrészek, vastag bőr, durva szőrzet jellemzi.
 - **szilárd alkat:** keménység, rugalmasság jellemzi az állat küllemét, nemességet sugároz.
 - **laza szervezet:** az állatok tömegesek, tunya vérmérsékletűek, lomhák, szöveteik nagy nedvtartalmúak.
3. **Egészség és ellenállóképesség:** Az állatok betegségtől való mentessége szervezetük zavartalan működését segíti. Egyik legfontosabb tulajdonság, mivel a hosszú időn át magas szinten történő termelés alapfeltétele az egészséges szervezet. Az állati szervezet különféle kórokozókkal és a környezet különböző károsító tényezőivel szembeni ellenállását ellenállóképességnek nevezzük. Ezt tenyésztői munkával, nemesítéssel fokozhatjuk.
4. **Igényesség:** Igényességnek nevezzük az állatnak a takarmánnyal, a gondozással, az éghajlattal szemben megnyilvánuló tulajdonságát. A megfelelő termelés érdekében az állat számára mindig ki kell elégíteni a genetikailag meghatározott igényeit. Azokat az állatokat, amelyek nem támasztanak magas igényt a takarmánnyal és környezettel szemben, kevésbé igényes (igénytelen) állatoknak nevezzük. A kultúrfajták igényesebbek a primitív fajtáknál, mivel kialakulásuk -az ember által- mesterséges környezetben történt.
5. **Alkalmazkodás:** Az állat azon képessége, hogy a hirtelen megváltozott körülményeket hamar megszokja. Azért fontos tulajdonság, mert termelésük a megváltozott környezetben sem szenved csorbát, ugyanolyan szintű mennyiségben és minőségben állítanak elő állati terméket, valamint szaporodó képességük is változatlan marad. A honosulás hosszabban tartó folyamat. Az állatokat kiragadva régi környezetükből egy teljesen más környezetbe

helyezve, hosszabb időn keresztül szokják meg az új környezetüket. Az alkalmazkodó- és honosuló képesség a fiatal állatoknál jobb, mint az idősebbeknél.

- 6. Termelőképeség:** Kifejezi, hogy az állat megfelelő körülmények között mennyi terméket tud előállítani. Egyik legfontosabb értékmérő tulajdonság, mivel a haszonállatok gazdasági értéke a termékeik után kapott bevételektől függ. Beszélünk hústermelő-, tejtermelő-, gyapjútermelő képességről, valamint baromfiak esetén még tojástermelő-, tolltermelő-, és májtermelő képességről.
- 7. Termékenység és szaporaság:** Egy állat akkor termékeny, ha ivarérett és termékenyítésre (hímek) vagy termékenyülésre (nőivarúak) alkalmas, tehát szaporodásra képes. A szaporaság alatt azt értjük, hogy a tenyésztésbe vont nőivarú állat, fajra, fajtára, jellemző számú életképes utódot hoz a világra. Gazdasági állatainknál találkozunk úgynevezett monoösztroszos állatokkal (juh), amelyek az év bizonyos szakaszában (nyár végén, ősszel) ivarzanak, akkor lehet őket termékenyíteni. A poliösztroszos állatok az év bármely szakaszában képesek, termékenyülni, szaporodásuk nincs időszakhoz kötve. Gazdasági állataink között vannak egyet ellő fajok (ló, szarvasmarha, juh, kecske stb.) és többet fialó fajok (sertés, nyúl stb.) A baromfifajok szaporodása eltér az emlős állatokétól, termékeny tojásnak nevezzük azt a tojást, amelyben a megtojás pillanatában életképes zigóta van.
- 8. Vérmérséklet, természet:** A vérmérséklet a környezeti ingerekkel szembeni idegrendszeri érzékenységet jelenti. Az élénk vérmérsékletű állatok a környezeti hatásokra élénken, gyorsan reagálnak, nem alkalmasak a hízalásra. Hízalásra a nyugodt vérmérsékletű állatok alkalmasak. Az állatok természete kifejezi a gondozóikkal szembeni magatartásukat. A jó természetű állatok kezelhetőek, békésen reagálnak az őket ért ingerekre. A rossz természetű állatok néha veszélyesek, mivel rossz szokásaik révén (harapás, rúgás, dőfés stb.) sérüléseket okozhatnak társaiknak vagy gondozóiknak.

A gazdasági állatok tenyésztése

Tenyésztésnek nevezzük az állatok tudatos szaporítását, mely során a szülők átadják értékes tulajdonságaikat az utódoknak. Az állatok örökletes alapját **genotípusnak** nevezzük, amely tartalmazza az állat teljes génkészletét, amit az utódoknak átadhat. A **fenotípus** az állatok megjelenési formáját jelenti, tehát az összes külső- és belső tulajdonság, amely az állaton megjelenik, látható, érzékelhető. A genotípusban rejlő tulajdonságok csak akkor jelentkeznek fenotípusosan, ha azokat a környezeti hatások (**paratípus**) lehetővé teszik.

Ugyanolyan genotípusú állatokat különböző környezetbe helyezve különböző módon termelnek. Ezt a jelenséget nevezzük „genotípus-környezet interakciónak (kölsönhatásnak)”, amikor a különböző környezeti hatások másképpen hagyják felszínre jutni az állatok genomjában kódolt információkat.

Az állatok öröklődő tulajdonságait mennyiségi és minőségi tulajdonságokra oszthatjuk. A mennyiségi tulajdonságok mértékegységekkel kifejezhetők (tejtermelés, hústermelés, tojástermelés) és kialakulásukat nagymértékben befolyásolja a környezet (pl. nagy melegben csökken a tejtermelés stb.). A minőségi tulajdonságok kevésbé függenek a környezettől, nem mérhetők. Ide sorolható például a színöröklés, vagy a baromfiak kopasznyakúsága, taréjformája stb.

A tulajdonságok **öröklődhetősége** megmutatja, hogy egy adott tulajdonság milyen biztonsággal adható át az utódoknak. Az öröklődhetőséget más szóval **hereditabilitásnak** nevezzük és h^2 -tel jelöljük, értéke 0-1 között változhat. A környezet által nagyban befolyásolt tulajdonságok öröklődhetősége alacsony, értékük 0-0,3 ig változik, ami azt jelenti, hogy 0-30% az esélye az adott tulajdonság átadásának az utódokra. Közepesen öröklődő tulajdonságok h^2 értékei 0,3-0,6 között változnak, míg a környezet által kevésbé befolyásolt, jól öröklődő tulajdonságok h^2 értékei 0,6-1 közöttiek.

A tenyésztésre szánt egyedeket valamilyen tulajdonságok alapján kiválasztjuk a populációból, ezt az eljárást **szelekciónak** nevezzük. Pozitív szelekció az az eljárás, amely során az állatcsoportból a számunkra legmegfelelőbb egyedeket válogatjuk ki, míg negatív szelekció esetén a hibás, átlagosnál rosszabb egyedeket selejtezzük.

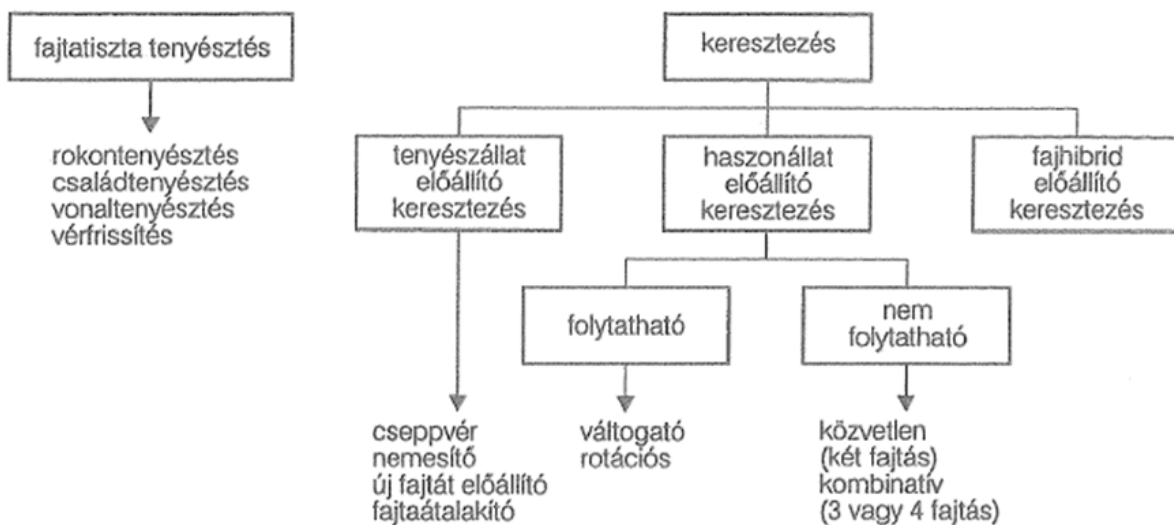
A tenyész kiválasztás történhet *külső megjelenés (fenotípus) alapján*, amikor küllem alapján, vagy saját teljesítményvizsgálat eredményei alapján döntjük el, hogy mely állatokat vesszük tenyésztésbe. A tenyész kiválasztás másik módszere az *örökletes alap (genotípus) alapján* történő kiválasztás. Ez történhet származás alapján való szelekcióval, amikor a kiválasztandó állat helyett az őseit, és az oldalági rokonokat vizsgáljuk, vagy ivadékvizsgálatot végezhetünk, amikor a kiválasztandó állat utódjait ellenőrizzük.

Tenyésztési eljárások

Az állattenyésztésben tenyésztési céltól függően különféle tenyésztési eljárásokat alkalmaznak. Ezekkel nem állítanak elő új géneket, csak a már meglévők kombinációjával hoznak létre új, fenotípusban is kifejezésre jutó változatokat. Ha a fajtát vesszük alapul, akkor megkülönböztetünk fajtatiszta tenyésztést és keresztezést.

Fajtatiszta (tisztavérű) **tenyésztésnek** nevezzük azokat az eljárásokat amikor a szaporításra (tenyésztésre) kiválasztott mind a két szülő ugyanabba a fajtába tartozik. Fajtatiszta tenyésztés során fenntartjuk a fajtát, az értékmérő tulajdonságokat rögzítjük, tovább fejlesztjük.

Keresztezés során a tenyésztésre szánt szülők különböző fajtákba sorolhatók. Keresztezés során az utódokba két vagy több fajtát olvasztunk egybe. A keresztezés során nem tartjuk meg a fajtákat, ilyenkor az előállított utódok teljesítő képességének a növelése a cél. A keresztezés fokozza az utódok életképességét, javítja az ellenálló képességet, növeli az ivadékok szaporaságát, egyöntetűbb állományt hoz létre.



37. ábra: Tenyésztési eljárások csoportosítása (12)

A tenyésztési kívánt állataink megfelelő fejlettségi állapotban kell legyenek. Csak azokat az állatokat tudjuk szaporítani, amelyek tenyészérettek.

Ivarérettnek nevezzük azt az állatot, amely érett ivarsejteket termel. Szaporításra még nem alkalmas, mivel testi fejletlenség miatt az ilyen anyaállatban a magzat (vehem) nem tudna megfelelően növekedni, fejlődni, valamint ilyen esetben nehéz ellésre/fialásra is számítani lehet.

Tenyészérettségnek nevezzük azt a testi fejlettségi állapotot, amikor az ivarérett nőivarú állat eléri a kifejlettkori testtömegének 2/3-át - 3/4-ét. A vemhesített tenyészerett állat gond nélkül kihordja a vehemet, és elléskor/fialáskor sem ő, sem a magzat nem károsodik.

14. táblázat: Gazdasági állataink ivarérettségi- és tenyészerettségi ideje

Faj	Ivarérettség ideje (hónap)	Tenyészérettség ideje (hónap)	Testtömeg a tenyészeretség idején (kg)
Ló	9-12	24-48	380-420
Szarvasmarha	6	14-24	350-450
Juh	6	8-10	30-45
Sertés	4-5	8-10	100-110

Az utódok előállításánál arra törekszünk, hogy jobb tulajdonságaik legyenek, mint a szülőknek. **Heterózishatásnak** nevezzük azt a jelenséget, amikor a gének szerencsés kombinációja révén az utódok valamely tulajdonságban felülmúlják a szülők átlagát. A heterózishatást populáció szinten, vagy egyedek szintjén is lehet mérni.

- **Részleges heterózis** történik abban az esetben, amikor valamely tulajdonságot tekintve az utód(ok) teljesítménye meghaladja a szülő(k) átlagát, de nem éri a jobbik szülő(k) teljesítményét.
- **Teljes heterózis** esetén az utód(ok) teljesítménye eléri a jobbik szülő teljesítményét.
- **Szuper heterózisnál** az utód(ok) teljesítménye felülmúlja a jobbik szülő teljesítményét.

Pároztatás

A tudatos **szaporítás** esetén a tenyésztő kiválasztja a párosítandó egyedeket, szabályozza a szaporodás idejét, valamint irányítja az utódnemzedék felnevelését.

Párosítás során kijelöljük a nőtényekhez a legmegfelelőbb hímeket. A párosítást követi a **pároztatás**, amely során a párosított állatok párzanak.

Pároztatáskor ivarzó nőivarú állatra, és párzani hajlandó termékenyítésre alkalmas hím állatra van szükség.

Az ivarzással és a pároztatással kapcsolatos fogalmakat a különböző gazdasági állatainknál más-más elnevezésekkel illetjük:

Szarvasmarha:

- az ivarzó tehén: folytat,
- pároztatás: befolyatás vagy beűzetés,
- a párzó bika: hág.

Ló:

- az ivarzó kanca: sárlik,
- a pároztatás neve: hágatás vagy fedezettetés,
- a párzó mén: hág vagy fedez.

Sertés:

- az ivarzó koca: görög vagy bűg,
- pároztatás: bűgatás, ritkábban görgetés,
- a kan: bebűgat.

Juh:

- az ivarzó nőtény: berreg vagy üzekedik,
- a pároztatás neve: ugratás, hágatás vagy beűzetés,
- a kos: hág.

A pároztatási módok a következők:

- 1. Vadpároztatás:** Ilyenkor az összes nőtény közé engedik az összes hím állatot. A módszer előnye, hogy mindig van rendelkezésre álló hím az ivarzó nőtények termékenyítésére, mindig a legrátermettebb, legerősebb hím fog párzani (természetes szelekció). A hátrányai közül megemlíjtjük, hogy a születendő utódoknak nem ismert az apjuk, és nem tudható előre az ellések vagy fialások időpontja.
- 2. Csoportos pároztatás:** A párasítandó egyedeket valamilyen szempontok szerint csoportokra osztjuk (hosszúlábú-rövidlábú, fehérek-tarkák stb.). A csoportokban a rendelkezésre álló összes nőtény- és hím állat együtt van. Előnyei ugyanazok, mint a vadpároztatásé, ezen felül tudjuk, hogy a csoportokban születendő utódok a csoport kialakításánál szempontot képező tulajdonságokkal fognak rendelkezni. Hátrányai, hogy itt sem ismert az apaállatok kiléte, illetve nem tervezhető az ellések, fialások ideje.

- 3. Háremszerű pároztatás:** egy csoportba egy hím állatot raknak és hozzá megfelelő számú nőtényt tesznek. Előnyei, hogy ismert az apaállat kiléte, hátrányai, hogy nem ismert az ellések, fialások ideje, valamint a nem jól megválasztott apaállat és a nem jól beállított ivararány miatt nem vemhesült anyákkal számolhatunk.
- 4. Egyedi pároztatás vagy kézből történő pároztatás:** Ilyenkor a tenyésztésben meghatározott és kijelölt ivarzó nőivarú állatot a hímivarú állathoz vezetjük. Előnyük, hogy ismert az apai származás, ismert a termékenyítés időpontja, ezáltal kiszámítható az ellés/fialás időpontja. Hátrányai, hogy csendes ivarzás esetén elmarad a termékenyítés, vagy a helytelenül megválasztott termékenyítési időpont miatt elmarad a párzás, a termékenyülés.
- 5. Mesterséges termékenyítés:** Az eljárás során mesterségesen, művi úton emberi segítséggel juttatják a spermát a nőivarú állat nemiszervébe. A módszer előnye, hogy nincs nemi úton történő fertőzés, egy ejakulátumból több nőtény termékenyíthető, az ondó vizsgálható, ezért csak egészséges hímivarsejt(ek) termékenyítenek. A mélyhűtött sperma szállítható, ezáltal a nagy távolságokban lévő állatoktól is- e módszer segítségével- születhet utód adott helyen. Hátrányai közül meg kell említeni, hogy az eljárás szakember- és eszközigényes, ezáltal költséges, valamint benne rejlik az emberi tévedés lehetősége.

Ellés/fialás

A **vemhesség** a megtermékenyüléstől az ellésig tartó állapot. A vemhességi idő fajonként eltérő hosszúságú.

A termékenyítés után az anyaállat vemhességének megállapítására több módszer létezik. A vemhesség megállapítható az állati szervezet vemhességre utaló külső-, belső jeleiből, kémiai úton történő vizsgálatokkal (vérből, vizeletből, tejből, szövetmintából) valamint ultrahangos vizsgálattal is.

A vemhességre utaló általános tünetek az alábbiak:

- az ivarzás kimaradása
- a hüvelynyálka mennyisége csökken, ragacsossá válik
- az állat nyugodtabb lesz és fokozódik az étvágya
- a has körmérete – különösen a vemhesség utolsó harmadában – megnő
- a vemhesség végén a horpaszok besüppednek

- magzatmozgások láthatók, vagy tapinthatók, főleg a vemhesség második felében
- a magzati szívhangok fonendoszkóppal hallhatók
- kitőgyelés
- ellés előtt a faroktő besüpped, a nemi utak vizenyösen beszűrődnek, ellazulnak

15. táblázat: Vemhességi idők állatfajonként

Állatfaj	Nap
Szarvasmarha	285
Ló	336
Juh	150
Sertés	116
Kecske	152
Kutya	58-63
Macska	56-69 (63)
Nyúl	30

Ellésnek (fialásnak) a vemhesség idejének elteltével a magzat(ok) és képleteinek (magzatburok, placenta) az anya szervezetéből való kikerülését nevezzük.

Az elleni/fialni készülő állatot el kell különíteni társaitól. A kitakarított, fertőtlenített ellető/fiaztató helyiséget bőségesen be kell almozni (tisztá, száraz alom), és megfelelő hőmérsékletűre fel kell fűteni. Friss, tiszta víz mindig álljon az ellő/fialó állat rendelkezésére. Ha kell, akkor segítséget kell nyújtani az ellő/fialó állatnak.

Az ellés fázisai:

- 1. Előkészítő fázis:** közeledő ellés jelei
- 2. Megnyílási fázis:** gyakran vizek, ürít, vízhólyag felreped, lábhólyag megjelenik
- 3. Kitolási fázis:** hasprés
Lónál: 20 perc; juhnál, kecskénél: 1-4 óra; szarvasmarhánál: 2-3 óra; sertésnél 2-4 óra;
- 4. Utószakasz:** magzatburok távozása
Lónál: 1 óra; juhnál, kecskénél: 2-3 óra; szarvasmarhánál: 2-3 óra; sertésnél: 4 óra;

Közvetlenül az újszülött világrajövele után el kell távolítani a nyálkát az orr és szájüregből, szabaddá téve a légutakat. A köldökzsinórt roncsoló ollóval el kell vágni (gyakran magától elszakad), majd a köldökcsontot le kell fertőtleníteni. A higiénia figyeln kell, fertőtlenített kézzel vagy egyszer használatos kesztyűben kell a beavatkozásokat végezni.

Ellenőrző kérdések:

- 1. Sorolja fel a külső értékmérő tulajdonságokat! Részletesen fejtsen ki közülük kettőt!*
- 2. Sorolja fel a belső értékmérő tulajdonságokat! Részletesen fejtsen ki közülük kettőt!*
- 3. Mi a különbség a genotípus és a fenotípus között?*
- 4. Mit értünk szelekció alatt és milyen formái vannak?*
- 5. Beszéljen a tenyészkiválasztás lényegéről!*
- 6. Magyarázza meg mit értünk fajtatiszta tenyésztés és keresztezés alatt!*
- 7. Mi a különbség az ivarérettség és a tenyészérettség között?*
- 8. Mit értünk heterózishatás alatt, és mely formáit ismerjük?*
- 9. Sorolja fel a pároztatási módokat és fejtsen ki közülük kettőt részletesen!*
- 10. Ismertesse a különböző állatfajok vemhességi idejét!*
- 11. Sorolja fel az ellés/fialás fázisait!*

Törzskönyvezés

A tenyésztett állataink legfontosabb értékmérő tulajdonságait és az ahhoz kapcsolható adatokat összegyűjtik, nyilvántartják, feldolgozzák és értékelik.

Az adatokat törzskönyvben rögzítik. A törzskönyvezett állatoktól begyűjtött és a törzskönyvben rögzített adatoknak pontosnak és megbízhatónak kell lenniük.

Az adatok hitelességének ellenőrzését Magyarországon NÉBIH (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal) végzi, nyilvántartásuk Egységes Nyilvántartási és Adatfeldolgozási Rendszerben (ENAR) történik.

A zárt törzskönyv: egy adott időszakban lezárják és csak azzal az állománnyal, illetve azoknak az utódaival foglalkoznak, amelyeket korábban ebbe a törzskönyvbe már felvettek

A nyitott törzskönyv: nem az állatok származása, hanem a termelés színvonala és a küllem a fontos.

Az állatok törzkönyvezésének szabályos menete van

1) Állományfelvétel, az állat előírás szerinti megjelölése.

Az egyedi jelölés kritériumai:

- jól látható,
- könnyen leolvasható,
- el nem távolítható (tartós),
- meg nem változtatható,
- az állatot ne zavarja.

Módjai:

- füljelző (krotália): szarvasmarha, sertés, juh, kecske, baromfi (szárnyjelző),
- tetoválás: szarvasmarha, ló, sertés, juh, kecske,
- besütés (fagyasztás): szarvasmarha, ló,
- fülcsipkézés: sertés,
- lábgyűrűzés: baromfi,
- színleírás: szarvasmarha, ló,
- chip: minden faj.

2) Tenyésztési és a termelési adatok gyűjtése és ellenőrzése: Ide tartozik a tenyésztési napló-, az istállókönyv- és a takarmányozási napló vezetése is.

3) Küllemi bírálat: az állat fajtajellegét, az egyes testrészeket a hasznosítási típusnak megfelelően, termelési és tenyésztési szempontból ítélik meg.

4) Értékelés és osztályba sorolás: a termelési eredmények és a küllemi pontszám alapján történik.

Génmegőrzés

A génmegőrzés az állattenyésztés egy speciális ágazata, mivel nem az utódok teljesítményének feltétlen javítása a cél, hanem a meglévő fajták jó tulajdonságait okozó gének megőrzése. Manapság egyre kisebb szerepük van hagyományos fajtáinknak, mivel a hibridek kiszorítják őket a termelésből, ezért fennáll az eltűnésüknek a veszélye. Magyarország a világon elsők

között ismerte fel ennek veszélyét, és már az 1960-as évektől kezdődően lépéseket tett annak érdekében, hogy hagyományos régi fajtáink ne vesszenek el. A régi fajták megőrzése mellett szakmai és kulturális érvek is szólnak. A szakmai érvek azt mondják, hogy a régi fajtákat azért kell megőriznünk, mert jó tulajdonságokat hordoznak, kevésbé igényesek, ezért tartásuk egyszerűbb. Jó alkalmazkodó képességük révén változatos tartástechnológiában tarthatók. Keresztezési partnerek lehetnek, mely során a jó tulajdonságaikat ötvözni lehet a modern fajtákéval, valamint a tenyésztések során kontroll populációkként is felhasználhatóak. A mai mezőgazdasági struktúrán belül a biogazdálkodásban fontos szerepet játszhatnak a biotermékek előállításánál, valamint a természetvédelmi területek megóvásában is.

A kulturális érvek szerint a régi fajtáinkat műemlékként kell óvnunk, mivel azok is az emberi munka termékei, nemzeti parkjaink kiegészítői, magas esztétikai értékük van, ezáltal az idegenforgalomhoz is hozzájárulhatnak. Az állattenyésztés történet tudományának szerves részei, amelyet az oktatásban is hasznosítunk.

A génmegőrzés történhet: **in situ módszerrel**, amikor az állatokat eredeti környezetben, élő állapotban fajtatiszta állományokként tartjuk. Genepool módszerrel élő állatokban az adott fajta génjeit őrizzük meg. Ha szükségünk adódik a régi fajtáinkra, akkor visszakeresztezésekké genjeiket akumulálva újból létrehozható az adott fajta.

Másik génmegőrző módszer az **ex situ módszer**, amikor élő állatokat eredeti élőhelyüktől eltérően, más környezetben tartunk (pl. állatkert, ketrec stb.), vagy biotechnológiai eljárásokkal kombinálva őrizzük meg a fajta génjeit (pl. mélyhűtött állapotban).

Hazai védett őshonos és veszélyeztetett állatfajtáink:

- **szarvasmarha:** magyar szürke marha
- **ló:** shagya arab, lipicai, gidrán, nóniusz, kisbéri félvér, mezőhegyesi félvér (furioso-north star), muraközi,
- **sertés:** mangalica sertés (szőke, vörös, fecskehasú),
- **juh:** racka, cikta, cigája, gyimesi racka,
- **baromfi:** sárga magyar tyúk, fehér magyar tyúk, kendermagos magyar tyúk, erdélyi kopasznyakú tyúk (fehér, fekete, kendermagos), fodros tollú magyar lúd, bronzpulyka és rézpulyka.

Ellenőrző kérdések:

- 1. Mi a különbség a zárt- és a nyitott törzskönyv között?*
- 2. Ismertesse az állatok törzskönyvezésének menetét!*
- 3. Ismertesse a génmegőrzés módszereit!*
- 4. Sorolja fel a veszélyeztetett- és védett állatfajtáinkat!*

Felhasznált irodalmi források

1. Bocz E. (2008): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 887 p. ISBN: 963-9121-44-4
2. Keszei A. – Maknics Z. – Szabó-Kozár J. (2009): Mezőgazdasági ismeretek I. FVM Vidékfejlesztési Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest. 373 p. ISBN: 978-963-9185-84-5
3. Király Cs. (2012): Mezőgazdasági alapismeretek. Takarmányozástan II. Nemzeti Agrárszaktanácsadási Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest. 59 p. ISBN: 978-963-9107-16-8
4. Kiss Zs. (2013): Mezőgazdasági ismeretek I. Nemzeti Agrárszaktanácsadási Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest. 182 p. ISBN: 978-963-9107-81-6
5. Maknics Z. - Karácsony Z. - Kocsis I. - Bank Cs. (2014): Mezőgazdasági alapismeretek. Nemzeti Agrárszaktanácsadási Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest. 388 p. ISBN: 978-963-309-001-5
6. Maknics Z. – Keszei A. – Éder L. – Dömötör J. (2012): Mezőgazdasági alapismeretek. Nemzeti Agrárszaktanácsadási Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest. 449 p. ISBN: 978-963-9317-95-6
7. Márkó J. (2012) Takarmányozástan. Állattenyésztés 3. Nemzeti Agrárszaktanácsadási Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest. 143 p. ISBN: 978-963-9099-06-7
8. Mucsi I. – Szabó J. (1999): Gazdászok zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 359 p. ISBN: 963-9121-80-0
9. Páhoki P. (2013): Mezőgazdasági ismeretek I. Nemzeti Agrárszaktanácsadási Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest. 251 p. ISBN: 978-963-9317-61-1
10. Racskó P. (2014): Általános állattenyésztés. Állattenyésztés 2. Nemzeti Agrárszaktanácsadási Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest. 81 p. ISBN: 978-963-9099-05-0
11. Tacopulosz P. – Forgó I. – Balog L. – Maknics Z. (2016): Az állattenyésztés gyakorlata. Herman Ottó Intézet, Budapest. 430 p. ISBN: 978-963-9675-48-3
12. Vidács L. (2003): Általános Állattenyésztéstan. Kari jegyzet. Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Főiskolai Kar. Hódmezővásárhely. 197 p.

Felhasznált internetes források

- [1]:<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/mezogazdasag/a-mezogazdasagi-termeles-fobb-okologiai-tenyezoi/a-napsugarzas/a-sugarzas-hatasai>
- [2]:https://sorkollektor.blog.hu/2008/10/31/miert_a_falra_szereljuk_a_kollektort
- [3]:<https://www.muszeroldal.hu/measurenotes/harmatpont.pdf>
- [4]:http://webneel.com/daily/6-cloud-formation?size=_original
- [5]:<https://vinoport.hu/eleterzes/klimavaltozas-es-erozio-igy-pusztul-a-talaj-tokaj-dulojn/2768>
- [6]:https://www.mozaweb.hu/Extra-Videok-Az_aprozodas_es_a_mallas_folyamata-209187
- [7]:https://www.allposters.co.uk/-sp/Soybean-Plant-Root-Nodules-Site-of-Nitrogen-Fixing-Bacteria-Posters_i4012255_.htm
- [8]:http://kepzesevolucioja.hu/dmdocuments/4ap/20_2230_004_101231.pdf
- [9]:<http://topontozo.hu/mi-az-az-ontozorendszer/>
- [10]:<https://www.battenfeld-cincinnati.com/applications/pipe/po-pipes/drip-irrigation-pipes.html>
- [11]:<https://technoconsult.hu/blog/uj-altalaj-ontozes-xf>
- [12]:<http://www.hortobagy.eu/hu/hirek-es-ujdonsagok/2015/09/16/szenazs-keszítése/>
- [13]:<https://www.feedipedia.org/node/13883>
- [14]:<https://1-tube.ru/watch/1cK8CjwqRSA>
- [15]:<http://www.gravetti.hu/hierk/hogyan-erjunk-el-kiemelkedo-minoseget-fu-szilazsban-2016-06-13>
- [16]:https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Altalanos_allatteny-esztes/ch02s02.html
- [17]:<http://arnika.hupont.hu/>
- [18]:<http://www.ng.hu/Termeszett/2011/02/voros-roka-a-kozelkelet-legosibb-temetojeben>
- [19]:<https://joanimaladaptations.weebly.com/arctic-and-fennec-fox.html>
- [20]:<https://www.quora.com/How-do-donkeys-look-like-the-mule>

[21]:https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Emil_Adam_Die_Stute_Kincsem.jpg

[22]:https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Allattenyesztes_1/c_h02s02.html

[23]:<https://www.slideshare.net/TahirSuleahria/human-skeleton-and-types-of-bones>

[24]:<https://www.quora.com/How-and-why-do-dinosaurs-have-hollow-bones>

[25]:<https://hu.pinterest.com/pin/539869074052965411/>

[26]:<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/mezogazdasag/allattenyesztes/a-szarvasmarhanelemi-szerveinek-anatomiaja-es-elettana/a-himvesszo-es-a-tasak>

[27]:<http://www.webbeteg.hu/mediatar/nogyogyaszat/99/petefeszek>

[28]:http://www.mbt.hu/hireink/tojastermeles_az_alternativ_takarmanyozas_elonyei_es_hatmanyai/alternativ_tak_pal_laszlo

[29]:https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Allattenyesztes_2/c_h01s02.html

[30]:<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/mezogazdasag/allattenyesztes/paroztatasa-tyukfajtak-hasznositasi-tipusai>

[31]:https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Allattenyesztes_3/c_h01s04.html

[32]:https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Altalanos_allattenyesztes/ch14.html

[33]:<http://tudasalapitvany.hu/wp-content/uploads/2012/11/sheep-1.pdf>

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE