



Hruza Kálmán
Takarmány előkészítése



A követelménymodul megnevezése:

Takarmányozás

A követelménymodul száma: 1713-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-003-50



MOSSAM, FŐZZEM, VAGY DARÁLJAM?

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A táplálékfelvétel befolyásolható a táplálék konzisztenciájának, színének, ízének, szemcseméretének megválasztásával. A granulálás, a zsírdúsítás növeli állataink takarmányfogyasztását. Némely, a takarmányban előforduló toxikus és antinutritív anyag nemcsak a takarmányfelvételt csökkenti, hanem különböző mértékben károsítja állataink egészségét. Ilyen anyagok például a gombatoxinok (aflatoxin, fuzárium-toxinok, stb.) a tannin (cirok, repce, bab), a gosszipol (gyapotmag), ciánsav (lenmag), glikozinolátok (repce, mustármag), nem keményítő poliszacharidok (búza, árpa), valamint a tripszin inhibitorok (szójabab).

A takarmányok előkészítése több célt szolgál: a táplálóanyagok emészthetőségének javítását, a takarmányfelvétel növelését, az emésztést gátló vagy csökkentő anyagok hatástalanítását, a takarmány ízének javítását.

A takarmányadag összeállításánál, takarmányok előkészítésénél néhány fontos szempontot szükséges figyelembe venni:

- Jóllakottság érzetének elérése
- A maximálisan felvehető szárazanyag tartalmazza a szükséges táplálóanyagokat
- Ballasztigény (ballaszt: az emészthetetlen szerves anyagok összessége) kielégítése
- Csak a tapasztalatoknak és tudományos megfigyeléseknek megfelelő adagok alkalmazása
- Megfelelő mennyiségű és arányú ásványi anyag és vitamin biztosítása
- A termelésnek és a faji természetnek legmegfelelőbb takarmány adagolása
- Változatos összetételű fejadag biztosítása
- Takarmányváltoztatást csak átmenettel, fokozatosan
- Megfelelő arányú vízdús és száraz, dugító és hashajtó takarmányok
- Ízletes, romlatlan táplálék biztosítása
- Gazdaságosság

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A TAKARMÁNYOK ELŐKÉSZÍTÉSÉNEK MÓDJAI

1. Szecskázás

Szecskázással a szálas- és a zöldszegek készíthetjük elő etetésre. Elősegíti a takarmány keverését és kiosztását. A takarmány emészthetőségét nem javítja, de megkönnyíti a táplálékfelvételt, a rágást és a falatkialakítást. Zöldszegek kizárólag frissen esetleg fonnyasztás után etethetők. Levágni, betárolni mindig csak egy napi mennyiséget szabad, így elkerülhető a befülledés, ami komoly emésztőszervi problémákat okozhat. Etetésük megkezdése előtt nagy körültekintéssel szoktassuk hozzá állatainkat: szárszegekhez fokozatosan egyre több zöld keverése, legalább egy hétig. Zsenge fűfélét, pillangósokat, valamint eső után zöldszegek javasolt takarmányszalmával keverve etetni. A szecskázás más takarmányelőkészítő eljárásnak (pácolás, füllesztés, kémiai feltárás) is előfeltétele. Kérődzők és madarak (tyúkfélék) takarmányainak előkészítésénél alkalmazhatjuk.



1. ábra. Szecskázott takarmány

2. Szeletelés

A gyökér-, gumós- és egyéb lédús takarmányok előkészítési módja. Ezek a takarmányok kisebb-nagyobb mértékben földdel és permetanyaggal szennyezettek lehetnek. Mivel a föld súlyos emésztési zavart, a növényvédőszer pedig mérgezést okozhat, a szeletelést megelőzően mosással meg kell tisztítani. A szeletelés megkönnyíti a rágást, elősegíti a falatkialakítást, de önmagában nem növeli a takarmány táplálóanyagainak emészthetőségét. Lehetővé teszi a gyökér-, gumós- és egyéb lédús takarmányok összekeverését más takarmányokkal.



2. ábra. Nedves répaszelet



3. ábra. Gyümölcsök etetésre előkészítve

3. Pépesítés

A gyökér-, gumós- és egyéb lédús takarmányok, valamint a húsfélék pépesítéssel jobban felapríthatók, mint szeleteléssel, így javul a táplálóanyag emészthetősége. A pépesítőgéppel összezúzott táplálék jobban elkeverhető adalékanyagokkal, így homogénebb eloszlású lágyeleség készíthető.



4. ábra. Pépesített burgonya

A lágyeleség nedves, morzsalékos takarmány. Alapját főtt burgonya, -tojás, -hús, pépesített gyökértakarmányok, esetleg zöld és leveles takarmányok adják, amelyekhez különböző gabonafélék darája vagy lisztje keverhető. A lágyeleség etetésével növelhető a takarmányfogyasztás.

A madarak részére is nélkülözhetetlen a lágyeleség. Fontos, hogy állati fehérjét (tojás, túró, sajt, stb.) tartalmazzon. Nélkülözhetetlen a tenyésztési előkészületnél, a fiatalok felnevelésénél, vedlésnél és gyenge, betegségen átesett madarak erősítésénél, de vannak kimondottan lágyeleséget fogyasztó fajok is. Korábban minden tenyésztő saját maga állította elő a lágyeleséget, ennek köszönhetően majdnem annyi "titkos" recept volt, mint tenyésztő. Ma már a szaküzletekben kapható és ajánlott "csörkész" lágy- és tojáseledelt használnak, melyekből jó néhány kiváló minőséget képvisel. A kész lágyeleségekhez még pótlólag bizonyos alkotórészek adhatók, melyek lehetnek: keményre főzött tojás, vitamin - és mészkészítmény, esetleg színadalék.

Fontos az előkészítésnél, a lágyeleséget vízzel, gyümölcslével, vagy reszelt répával, esetleg ipari melléktermékkel nedvesíteni. Könnyű, nedves állagú masszát kell, hogy képezzen. A nagyon nedves lágyeleség emésztési zavarokat okozhat. Melegebb évszakban a lágyeleség gyorsan megerjed, az ilyen eleség káros madaraink számára. A főtt tojás (ha van a keverékben) - relatív nehéz emésztésére való tekintettel - ne legyen túl nagy mennyiségű a lágyeleségben, mivel a "hőmérsékletsokk" a tojásfehérjét nehezebben emészthetővé teszi.

A sok-sok lágyeleség recept közül egy kanári madarak számára:

- 1 főtt tojás
- 2 evőkanál "Orlux Eifutter für rote Kanarie" lágyeleség
- 1/4 reszelt répa
- 1 teáskanál mák
- 1 teáskanál négermag

Mivel a lágyeleség gyorsan romlik, ezért mindig frissen kell készíteni, és a maradékot még aznap este szükséges eltávolítani az etetőkből. Mindig csak annyi készüljön belőle, amennyi rövid időn belül elfogy. Hűtőszekrényben kb. 24 órát, mélyhűtőben több napon át tárolhatók.

Néhány recept papagájok számára:

- kétszersült, keménytojás, reszelt répa
- búzacsíra, reszelt répa
- darált főtt hús, hangyabáb, reszelt répa, alma
- száraz tehéntúró, kemény tojás, alma, eidámi vagy trapista sajt reszelve
- kemény tojás, reszelt répa, zabpehely

Minden esetben szem előtt kell tartani azt, hogy a lágyeleség romlandó!

4. Pácolás, áztatás, nedvesítés, csíráztatás

A *pácolás* során szecskázott szalmát, gyenge minőségű szénát, vagy kukoricaszárat valamilyen lédús takarmánnyal – felszeletelt takarmányrépával, nedves cukorrépaszelettel – rétegezzük. A 10–15 cm-es rétegek a pácolandó takarmány mennyiségétől függően többször ismétlődnek. Ízletesebb lesz a takarmány, ha az egyes rétegeket meleg vízben feloldott melasszal meglocsoljuk. Az így összerakott takarmány 12–48 órás erjedés után etethető. A rétegezett takarmányban az erjedési folyamat hatására kis mennyiségben tejsav képződik. A pácolás következtében a rostok felpuhulnak, ízletesebbé válik a takarmány. Pácolás hatására a kevésbé ízletes takarmányokat is szívesen fogyasztják az állatok.

A szemestakarmányokat a héjuk magas cellulóz tartalma nehezen emészthetővé teszi, ezért szükséges etetésre előkészíteni őket. Darálást követően a dara gyorsan átjut az emésztőrendszeren, így a tápanyagoknak nincs idejük felszívódni. Az *áztatás* az egyik legjobb megoldás erre a problémára. Kb. 6–8 óra alatt megpuhul a héj annyira, hogy könnyen emészthetővé válik. Az túl hosszú ideig tartó áztatás – főleg nyári melegben – a takarmány romlásához vezethet.

Szénafélék etetése előtt – gyengébb minőség esetén – célszerű a takarmányt *nedvesíteni*. A légzőszervi betegségek elkerülése érdekében a por kirázását követően a széna lehetőleg nedvesítve kerüljön az állatok elé.



5. ábra. Csíráztató tál

A *csíráztatás* alkalmával a magban lezajló kémiai folyamatok egy hatalmas "enzimgyárat" hoznak működésbe. A növény egész növekedése folyamán ekkor a legnagyobb az enzimtartalom. Az alapvető enzimekhez tartozik az amiláz, mely a keményítőkre (szénhidrátokra) gyakorol hatást, a proteáz a fehérjék lebontásáért felel, a lipáz zsírbontó hatású enzim, a koaguláz a véralvadást segíti elő, az emulzin a cukor felépítésében játszik szerepet.



6. ábra. Búzacsíra

A csírák gyakorlatilag „előemésztett” ételek. A magok gazdag enzimtartalma az állati szervezetben lezajló anyagcsere során is fokozza az enzimek termelését, ezáltal fokozza a vérkeringést. A csírák gazdagon tartalmaznak vitaminokat, ásványi anyagokat, teljes értékű fehérjéket, melyek könnyen és hatékonyan szívódnak fel. A különböző magok más-más beltartalommal bírnak. Néhány példa ezek közül:

MAG	LEGFONTOSABB ÖSSZETEVŐK
BÚZA	Szénhidrátok, fehérje, B- és E-vitamin, foszfor
KÁPOSZTA	A-,C- és U-vitamin, nyomelemek
KÖLES	Szénhidrát, rost, B- és E-vitamin, fehérje
KUKORICA	Szénhidrátok, rost, ásványi anyagok, A-, B- és E-vitamin
LUCERNA	A-, B-, C-, E- és K-vitamin, ásványi anyagok, nyomelemek
MUSTÁR	Mustárolaj, A- és C-vitamin, ásványi anyagok

NAPRAFORGÓMAG	Ásványi anyagok, zsírok, fehérjék, B- és E-vitamin
ROZS	B- és E-vitamin, ásványi anyagok, fehérje, szénhidrát
ZAB	B- és E-vitamin, foszfor, vas, cink

A legegyszerűbb és legraktikusabb módja a csíráztatásnak a csíráztató tál használata, de alkalmas erre a célra a széles szájú befőttes üveg, a szita, vagy a szűrő is. A csíráztatáshoz mindig megfelelő minőségű magokat kell használni. A kívánt mennyiségű, átválogatott magot folyóvíz alatt át kell mosni és annyi langyos vizet kell ráönteni, hogy azt teljesen ellepje. Az áztatás során a magok eredeti méretük többszörösére dagadnak. Az áztatási idő függ a magtól. A gabonaféléket általában 12 órán át, az apróbb magvakat 4–6–8 órán át, a vastagabb héjú, olajos magvak esetében kb. 1 napon át célszerű áztatni. Nyáron ennél kevesebb idő is elég lehet. A csíráztatandó magok elhelyezése mindig sötét helyre történjen, szobahőmérsékleten.

Az áztatás után újra öblítsük le a magokat langyos vízzel, majd helyezzük őket a lyukas tálakba. A legszó, zárt tálban legyen víz, erre helyezzük rá a magokkal a lyukas tálat. Érdemes figyelembe venni, hogy a csírák a magok eredeti térfogatának ötszörösére növekednek, tehát lehetőleg 1 rétegnyi magot tegyünk egy tálkába. Vigyáznunk kell a magokra, hogy be ne penészedjenek, ezért mindennap öblítsük le langyos folyó víz alatt. Ha egy nap elfelejtjük leöblíteni a csírákat, még nem károsodnak, de 2 nap után már elkezdnek penészedni! A csíráztatás megkezdése után kb. 3 nappal látható az eredmény.

5. Főzés, tósztolás

A *főzés* a takarmányok emészthetőségét javítja, de a benne található vitaminok és fehérjék sérülnek. Bizonyos abrakfélék etetése csak forrázás, főzést követően történhet. Ilyen például lenmag lovagnál. A főzés hatástalanítja a magban lévő lináz-enzimet, ami egyébként – pl. áztatás során – képes a magban lévő glikozidokból ciánhidrogént felszabadítani. Az utóbbi mérgező a ló szervezetére. Ennek elkerülése érdekében a magokat a már forrásban lévő vízbe kell tenni és tovább forralni. Régebben a hüvelyes magvakat is főzéssel készítették elő etetésre, ami az antinutritív anyagokat inaktíválta.

A burgonya előkészítésénél is alkalmazzák a főzést, mivel a főként a csírákban és a héjban található mérgező hatású anyag (szolanin) a sertések, a nyulak és a baromfifélék számára káros. A hőkezelést követően – a főzővíz nélkül – a burgonya már felhasználható lágyeleség készítésére. A cékla, az édesburgonya, a tök, a kelbimbó, a sárgarépa, a bab és a kukorica előkészítése is történhet főzéssel.

A tojást 30 percen át szükséges főzni. A héját és a pergamenhártyát főzés után se etessük meg állatainkkal, ugyanis fertőzési veszélyforrás maradhat még 30 perces forralás után is.

A *tósztolás* a szójadara extrahálás utáni gőzös hőkezelését jelenti (115–120°C, 14–20 perc). Ennek célja a szójában lévő tripszin inhibitorainak az inaktíválása. A tósztolás hidrotermikus eljárás.

Azok a kezelési eljárások, melyek közvetlen hőhatáson alapulnak vagy melyeknél mechanikai úton, súrlódás révén keletkezik hő, megváltoztatják a keményítő szerkezetét. A melegítés hatására a keményítőszemcse szétesik, zselatinizálódik, a kémiai, fizikai és biokémiai jellemzők megváltoznak, ami a hidrogénhidak felhasadásával, a kristályszerkezet elvesztésével, a kettős törés megszűnésével és a keményítő enzimes lebonthatóságának fokozódásával jár. A zselatinizáció nem jelenti a teljes keményítőszemcse szétesését. A hőmérséklet növelésével elérhető ugyan egy olyan pont, ahol minden keményítőszemcse szétesik. Ilyen szélsőséges hőhatás után azonban visszaalakulási folyamat léphet fel, vagyis a poliszacharid-láncok a hűlés folyamán újra szoros kötegekké állnak össze és kialakulnak a hidrogénhidak. Ezért a hőkezelést általában mechanikai kezelésekkal kapcsolják össze, amikor a visszarendeződés lehetősége csökken. A keményítő zselatinizációja nem egy hőfokhoz, hanem egy 8–10°C-os intervallumhoz kötött, ami pl. árpánál 59–64°C, kukoricánál 62–72°C. Takarmányozási szempontból optimálisnak a keményítő 30–50%-os zselatinizációját tartják. A túlzott zselatinizáció ugyanakkor csökkenti a teljesítményt és a takarmányhasznosítást

6. Az aprítás, az őrlés, a roppantás vagy száraz hengerelés

Az aprítás a legrégebben ismert és napjainkban is legkiterjedtebben alkalmazott takarmánytechnológiai művelet. Elsődleges célja a magvak – elsősorban a gabonafélék magvai – fizikai szerkezetének megbontása, és ezzel a felület növelése, hogy a bélben az emésztőnedvek, illetve az előgyomrokban a mikrobák jobban hozzáférjenek a bennük lévő táplálóanyagokhoz. Bizonyos állatfajok csak felületesen rágnak, a baromfifajok esetében pedig elsősorban a takarmánygyártás technológiai igénye teszi szükségessé az aprítást. Az aprítás szerepe az állatfaji sajátosságok mellett függ az életkortól és a magvak rosttartalmától, pelyvaburkától. Főként a kukoricát javasolt frissen, maximum 1 héttel az etetés előtt zúzni, vagy roppantani (avasodás veszély).



7. ábra. Lenmag, roppantott lenmag és lenmagliszt

A rostos zab és árpa őrületlenül rosszabb hatásfokkal hasznosul, mint a kukorica vagy a búza. A gabonaféléken kívül aprításra szorulnak még a takarmánygyártásban használatos egyéb összetevők (olajdarák, ásványi anyagok) is. A kívánatos aprítás mértékét az optimális emészthetőség igénye mellett a szükséges homogenitás, az esetleges granulálás is befolyásolja. A mindennapi gyakorlatban az abrakkeverékek jellemzésére megelégszünk azokkal a mutatókkal, amelyek a maximális szemcseméretet határolják be. A baromfitakarmányok átlagos őrlési finomságának kívánatos mértéke, hogy 96 % 1,4 mm-nél kisebb, 4 % 1,4–1,8 mm közötti szemcseméretű legyen. Egyéb tápoknál 96 % 1,6 mm-nél kisebb, 4% 1,6–2,0 mm nagyságú legyen.

A takarmány-előkészítés jelenleg is széles körben elterjedt aprítógépe a kalapácsos daráló. Elterjedését egyszerű kezelhetőségének köszönheti. Hátránya, hogy az átlagos szemcsefinomság-értéken belül a különböző méretű frakciók igen széles határértékek között oszlanak meg. A túl finom szemcsézettség csökkenti a takarmányfelvételt, ezáltal a teljesítményt, hosszabb távon megmutatkozó káros következménye elegendő nyersrost hiányában a gyomorfekély (sertéseknél) kialakulása, valamint a porszennyeződés hatására a krónikus légzőszervi megbetegedések kifejlődése. Nemkívánatos következménnyel jár a túl finom aprítás a kérődző állatoknál is, mivel egyrészt meggyorsítja a bendőben a keményítő lebomlását, az illózsírsav képződést, savanyítja a bendő kémhatását, másrészt jelentős mennyiségű fel nem tárt keményítő jut a vastagbélbe. Ez utóbbi helyen a keményítő hasznosítása nagyobb veszteséggel jár.



8. ábra. Kalapácsos daráló

Az őrlés hagyományos abrakelőkészítési módszer, mely során a részecskeméret a rostától függően nagymértékben változhat. A roppantás az őrléshez hasonló eredményt ad fiziológiai szempontból, de energia- és költségigénye kisebb. A szemes formában való etetéshez hasonlítva a testtömeg-gyarapodás és a takarmányhasznosítás az őrlés vagy roppantás hatására kedvezőbb.



9. ábra. Roppantott zab

7. Szemes termények keverése

A madarak részére igen sokféle magkeveréket állítanak össze, faj, fajta és kor szerint. Igen fontos a keverés időtartama. Egy bizonyos idő elmúltával nem a homogenitás nő, hanem a frakciók különválása jelentkezik. Jellegzetes szokása állatainknak, hogy a nem eléggé homogén takarmányok fogyasztásánál kiválogatják a kedvükre való részt, míg a kevésbé ízletes darabok az alomba, a földre kerülnek.

A szemes takarmányok etetőből, önetetőből, vályúból, földre vagy az alomba szórva etethetők. A kiszórással az állatok kaparásra, mozgásra, keresésre készíthetők, ezáltal elfoglalják magukat, valamint az almot is fellazítják. A szemes takarmányok etetése során a baromfi saját takarmányválasztó képessége is jól kihasználható, mivel megfigyelések szerint képes az aktuális szükségletének megfelelő mennyiséget kiválogatni az eltérő tápanyagtartalmú takarmányokból.



10. ábra. Vegyes mageleség

Magok ¹	I.	II.	III.	IV.	V.
	Hullámos	Agapornisok	Rozella	Amazon	Ara, kakadu
Keverési arány %-ban					
Köles	60	40	25	10	-
Fénymag	30	20	20	10	-
Napraforgó	-	20	25	40	70
Zab	10	10	20	10	10
Kendermag	-	5	5	5	5
Lenmag	-	5	5	5	-
Búza	-	-	-	5	-
Árpa	-	-	-	5	-
Kukorica	-	-	-	5	10
Dió, mogyoró	-	-	-	5	5

A fenti táblázatból papagájfajok mageleségeinek javasolt keverési aránya olvasható ki.

Nagyon fontos a magkeverék elkészítése előtt meggyőződni arról, hogy a magvak egészségesek legyenek. Ennek legegyszerűbb módja a már korábban említett csíráztatás, amiből származó magokat később a madarak szívesen fogyasztják.

¹ <http://papagajok.lapunk.hu/?modul=oldal&tartalom=562707> (2010-08-28)

A megfelelő minőségű magok előkészítését követően a fajnak megfelelő arányok kiválasztása következik. Fontos munkaművelete a magkeverékek előállításának az alkotórészek pontos, precíz kimérése, majd az optimális ideig tartó keverés.

Az állataink szükségletéhez igazított, valamennyi tápanyagot megfelelő mennyiségben és arányban tartalmazó takarmánykeveréket teljes értékű tápnak nevezzük.

8. Extrudálás

Ez a magok egyidejű feldolgozását jelenti 120–150°C-on, 40 atmoszféráig terjedő nyomással, mechanikus zúzással és őrléssel az extruder csigás művelőegységében. Az extrudálás során a mechanikus energia termikus energiává alakul. Az extrudált abrakok takarmányértéke a pelyhesített takarmányokhoz hasonló. Előnyének tartják, hogy a különböző abrakok összekeverhetők a feldolgozás előtt és egységes terméké formálhatók, szemben a pelyhesítéssel, amivel egy időben csak egyféle gabona kezelhető.

Az extrudálás eredményeként a termék térfogatának növekedése megy végbe, amely sokkal hozzáférhetőbbé teszi az állatok számára az enzimeket, valamint a szervezet általi feldolgozhatóságot 90%-ig megnöveli. Az extrudálás folyamán a káros mikroflóra fertőtlenítődik, a hüvelyesekben inaktívvá válnak a nem étkezési anyagok, a vitaminok és az aminosavak pedig a gabonafélékben, a rövid idejű folyamatnak köszönhetően teljes egészében megőrződnek. Ily módon a takarmány teljes fertőtlenítésének költsége a minimumhoz közelít.

Az extrudálás egyetlen folyamatba egyesít néhány tradicionális gabonafeldolgozási műveletet: meleg feldolgozás, sterilizáció, puffasztás, őrlés, keverés, dehidráció és stabilizálás.

Az extrudálás előnyei:

- csökkenti a baktériumok és a gombák számát a takarmányban
- fokozza a keményítő feltárását
- lehetővé teszi a folyékony részarány növelését a pelletálás előtt a keverékben
- kíméletes kezelést biztosít a fehérjéknél és a vitaminoknál
- növeli a pelletálás teljesítményét
- növeli a pelletálhatóságot a nehezen pelletálható anyagoknál
- növeli a pelleték fizikai minőségét
- kedvező a fajlagos energiafelhasználás

Az extrudált keveréktakarmány lehet végtermék, vagy további feldolgozásra, pelletálásra kerülhet.

9. Pelletálás

Abrakoknál és szalastakarmányoknál egyaránt alkalmazható módszer. Pelletálás előtt a takarmányokat meglehetősen finomra kell darálni. Egy takarmánynál és a keveréktakarmányoknál egyaránt alkalmazható módszer. Pelletált takarmányok etetésével elkerülhető a takarmányválogatás és minimális a porképződés. A szalastakarmányok könnyebben kezelhetők és kisebb helyen tárolhatók pelletált formában.



11. ábra. A leggyakoribb pelletforma

Az ipari keveréktakarmányok gyártása során granulálással préselik össze a takarmányrészeket. Granulálással biztosítható a keverék homogenitása (meggátolható a keverékek komponenseinek osztályozódása), javul a takarmányfelvétel és csökkenthető a porosodás. A granulálás során a takarmányt hőhatás éri, ami egyrészt javítja bizonyos táplálóanyagok emésztését, a takarmány mikrobiológiai állapotát, másrészt károsítja a takarmány egyes fehérjéit és vitaminjait.



12. ábra. Különböző méretű, formájú és színű pellet

A takarmányiparban rendszerint a gyűrűs matricás görgős présgépet, az úgynevezett granuláló berendezést használják erre a célra. A préselés előtt a felaprított abraktakarmányokat, azok keverékét – illetve a tápokot – gőzzel képlékennyé teszik (kondicionálják), majd a görgők segítségével a forgásban lévő, gyűrű alakú matrica furatain átnyomják a takarmányt, amit egy kés a furat-átmérő 1,5-szeresének megfelelő hosszúságú darabokká, kis hengerekké (pelletté) vág.

A laboratóriumi állatok takarmányozásában, a standard tápok gyártásában a legrégebben és a legszélesebb körben elterjedt változat a pellet.

Pelletek formája lehet:

- henger
- piskóta
- négyzethasáb
- súlyzó, stb.

Pelletek méretét az állatfaja határozza meg. A laborállatoknál: kívánatos a minimum 15 mm hosszú, melynek átmérője lehet 4, 6, 10, 12, 15, 18 mm, de a méretet a préselő matrica határozza meg.



13. ábra. Téglatest alakú "falatok"

Pelletek keménysége határozza meg a táp porlási veszteségét. Kissé puha táp esetében ez a tétel akár a 30%-ot is elérheti.

A táp porlási-darabolódási hányad minősítése:

1-3%	Igen jó
3-7%	Jó
7-10%	Kifogásolt
10% felett	Rossz

A pellet keménységét fokozni lehet a granulátum átmérőjének csökkentésével, a matrica lyukainak kónuszos kiképzésével, adalékok hozzáadásával /pl. metilcellulóz/, valamint autoklávozással.

10. Pörkölés

A pörkölés hagyományos termikus eljárásnak minősül, ami ma már csak ritkán használatos a takarmányelőkészítés gyakorlatában. A korábbi időszakban a pörkölt árpa volt a malacok első szilárd takarmánya, mely a benne található pirodextrinnek köszönhetően édeskés ízű. A pörkölt árpa helyét mára a malacindító táp vette át.

A pörkölés alkalmával a szemestakarmányt közvetlen magas hőhatás éri (150–160°C) egymás után több alkalommal. Ennek során a takarmány elveszíti eredeti tömegének mintegy 10%-át, színe barnássá válik és kismértékben karamellizálódik. A szakszerűen végzett pörkölés is csökkenti a magvak takarmányértékét, mivel a fehérjék denaturálódnak és a vitaminok is károsodnak. A túl magas hőmérsékleten és túl hosszú időn át tartó szakszerűtlenül végzett pörkölés szenesedést is okozhat.

Kukoricánál, ciroknál, árpánál és szójababnál alkalmazzák. Hatását tekintve kevés eredmény áll rendelkezésre, melyek szerint javíthatja a takarmány hasznosulását.

11. Pattogatás vagy puffasztás

Korábban az élelmiszeriparban volt elterjedt eljárás, de mára már elterjedt takarmánytechnológiai eljárás.

Az eljárás során 15–30 másodpercre a száraz, egész gabonaszemeket (kukorica, búza, cirok) zárt térben nagyon magas hőmérsékletnek (350–400°C) teszik ki. A hevítést követően a zárt teret megnyitják, a nyomáskülönbség hatására a magvak eredeti térfogatuknak többszörösére duzzadnak. A magas hőmérséklet hatására a szemben lévő nedvesség gőzzé alakul és a keményítőszemcsék szétrobbannak. Puffasztás után a takarmányt általában hengerelik.

A pattogatott gabonák tápláléértéke, a pelyhesített gabonákéhoz hasonló.

12. Pelyhesítés

Feladata, hogy a gabonaszemek belsejében lévő értékes vegyületeket – tápanyagokat – feltárja, vagyis nagymértékben javítsa az emészthetőséget.



14. ábra. Zabpehely

Pelyheknek nevezzük a megfelelően tisztított, hántolt, gőzzel feltárt (110–120°C), majd hengerpárok közt pelyhekké (lapkákká) szétnyomott, és megszártított termékeket. Az így készített zab-, búza-, rizs-, árpa, csillagfürt- és kukoricapehely rágásra alkalmasabb és ízletesebb, ugyanakkor az így előkészített eleség segít elkerülni a hirtelen nagy mennyiségű takarmány felvételét.

13. Mikronizálás

Infravörös sugarak hatására nő a takarmányban lévő vízmolekulák rezgési frekvenciája, ezáltal a szemcsék belső hőmérséklete 150°C körüli értékre emelkedik. A megemelkedett hőmérséklet hatására keletkezett vízgőz szétfeszíti (felrobbantja) a magvakat. Az abrakok víztartalma a hő hatására 7 %-ra csökken. A mikrohullámú kezelést hengerelés követi. Az így előkészített abrakok külső megjelenésüket tekintve a pelyhesített takarmányokhoz hasonlítanak. Hatásuk a teljesítményre és takarmányhasznosításra kismértékben szerényebb vagy hasonló, mint a pelyhesített gabonáké.

14. Takarmányok csíraszámának csökkentése

Elsősorban a laborállatok takarmányozásában van igen nagy jelentősége a takarmányok csíramentesítésének. Nagyon fontos szempont ezeknél az eljárásoknál, hogy a takarmány kezelése kíméletes legyen, mivel a benne található aminosavak és vitaminok károsodhatnak.

Az alkalmazott technikák:

- hőkezelés (autoklávozás)
- ionizáló sugárzás
- kémiai kezelés

Leggyakrabban alkalmazott módszer a hőkezelés, legkíméletesebb eljárás a besugárzás. A szerves savas – kémiai – kezelést (propionsav, vagy annak sója) csak magtári magvakra használják.

Az autokláv egy túlnyomásos gőzzel működő kamra, melyet hőmérővel, légtelenítő csappal, nyomásmérővel és biztosítószeleppel látnak el. Befogadótérfogata általában 0,3–2,0m³-ig terjed. Egy köbméter őrirtartamra 120–150 kg pelletált takarmány számítható. A korszerű autoklávok programozhatók, a műveleteket (előmelegítés, légtelenítés, fertőtlenítés, szellőztetés) számítógép vezérli.

Az autoklávozás nedves, túltelített gőzzel történő hőkezelés, ami 121°C-on 15 percig, vagy 134°C-on 10 percig történik.

Minél nagyobb a pellet átmérője, annál hosszabb ideig kell klávozni. A hőkezelés következtében károsodnak egyes vitaminok, aminosavak, a legérzékenyebb a lizin, a K-vitamin és a piridoxin (B₆).



15. ábra. Autokláv és a hozzá tartozó tálcák

Az ionizáló sugárzás talán a legkíméletesebb takarmánykezelési módszer. Az ionizáló sugár forrása a Co^{60} (kobalt izotóp), vagy a Cs^{137} (cézium izotóp). A legtöbb baktérium már 2–4 kGy (gray) sugáradaggal elölhető, de SPF (Specified Pathogen Free – specifikált kórokozótól mentes) állatház számára 25kGy-vel, GF (Germ Free – csíramentes) állatnak pedig 40 kGy-vel kezelik a tápot. A besugárzásra előkészített takarmányt kisebb zsákokba helyezik úgy, hogy a rétegvastagság ne haladja meg a 10–15cm-t, majd így kerül a sugárforrás alá.



16. ábra. Egységes laborállat (egér, patkány) táp

Alkalmazásának, elterjedésének egyetlen akadálya van, mégpedig a besugárzás jelentős költsége (1 kg takarmány 10 kGy besugárzása a 130 Ft-ot is meghaladja). A besugárzás előnye, hogy a mikrobazáró csomagolás, a több rétegű papír és a fólia sem képez akadályt.

A kémiai kezelés minden esetben radikális oxidáló szer alkalmazását jelenti. Leggyakoribb ilyen szer az etilénoxid gáz volt, amit élelmiszereknél tilos alkalmazni már több mint 15 éve. Az igen nagy robbanási készsége, valamint erős toxicitása mellett, az etilénoxid használata komplikált, drága és nem bizonyult sterilizáló hatásúnak sem. A legsúlyosabb hibája, hogy a szerves anyagok hidrát-fázisában etilén-klór-dihidrin keletkezik, ami bizonyítottan karcinogén és nem illékony, tehát nem lehetséges eltávolítani az élelemből, takarmányból.

Némely szerves sav (hangyasav, propionsav) megfelelően hosszú időtartam alatt jelentősen csökkenti a takarmány csíratartalmát, mint például a szalmonellák számát. Propionsavat 0,75-1,00% mennyiségben adnak raktári szemesterményhez, ami 2-3 nap alatt fejti ki hatását. A teljes szalmonellamentesítéshez nem elegendő, de megfelelő a penészgombák számának csökkentéséhez. Az állatra nem mérgező, de erősen korrozív hatású.

A laboratóriumi- és a hobbiállatok takarmányait, azok alapanyagait különféle eljárásokkal emészthetőbbé, ízletesebbé, csíraszegényebbé kell tenni. Vannak hőkezelés nélküli és termikus eljárások.

A hőkezelés nélküli eljárások a szecskázás, a szeletelés, a pépesítés, a pácolás, az áztatás, a nedvesítés, a csíráztatás, az aprítás, az őrlés, a roppantás, a keverés, ionizáló sugárzás, kémiai kezelés

Száraz termikus eljárások: forrólevegő, mikronizálás

Hidrotermikus eljárások: főzés, pörkölés, tósztolás, pelyhesítés, puffasztás /expandálás/, extrudálás, pelletálás, autoklávozás

MUNKANYELV

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Nézze meg és írja le, hogy az iskola állatházában, tanüzemében mely állatfajjal, milyen takarmányokat etetnek és ezeket milyen módon készítik elő!

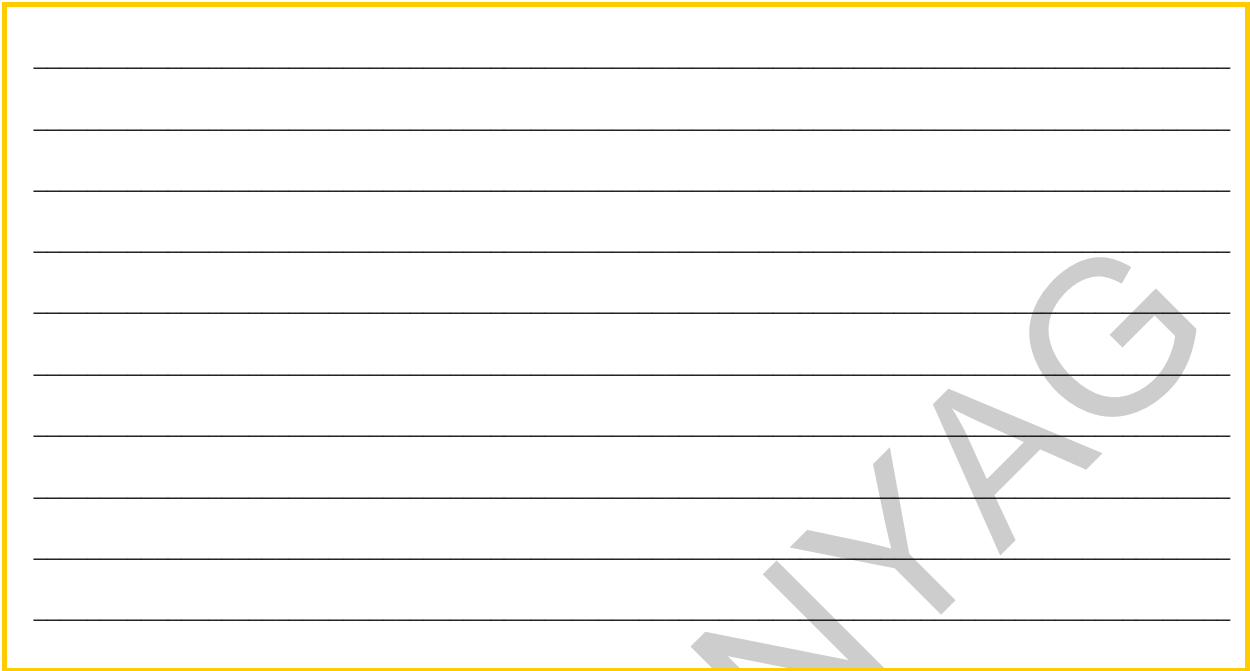
A large rectangular area with a yellow border, containing horizontal lines for writing. A large, light gray watermark reading "MUNKANYAG" is diagonally overlaid across the page.

2. Az interneten, vagy könyvtárban (szakmai könyvek segítségével) gyűjtsön össze és írjon le 5 féle lágyeleség receptúrát!



MUNKANYAG

3. Látogasson el egy dísz- és hobbiállat-kereskedésbe és írja össze, rajzolja le, hogy milyen alakú, formátumú takarmányokat árusítanak!



A large rectangular box with a yellow border, containing ten horizontal lines for writing. The box is intended for the student to write their observations and drawings of animal feed products.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Milyen takarmányféleséget készíthetjük elő szecskázással?

2. feladat

Milyen takarmányféleséget készíthetünk elő szeleteléssel?

3. feladat

Mely takarmányféleségeket készítjük elő pépesítéssel?

4. feladat

Mit nevezünk a lágyeleségnek?

5. feladat

Miért kedvező a csíráztatott magvak etetése?

TAKARMÁNY ELŐKÉSZÍTÉSE

6. feladat

Magkeverékek elkészítése előtt, hogyan győződhethünk meg az összetevők minőségéről?

7. feladat

Sorolja fel az extrudálás előnyeit!

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

8. feladat

Hogyan befolyásolható a pellet keménysége?

9. feladat

Az alábbi táblázatban lévő információkat olvassa el, párosítsa, majd a megfelelő betűjeleket írja a lenti táblázatban lévő számok mellé!

1. 15–30 sec időtartam és 350–400°C	a. az ionizáló sugárzás
2. hántolt magvak, gőzzel feltárt, hengerelt előkészítési eljárása	b. a mikronizálás
3. a takarmányban lévő vízmolekulák hőmérséklete 150°C-ra emelkedik, ennek hatására a magok "felrobbannak"	c. a pattogtatás vagy puffasztás
4. nedves, túltelített gőzzel történő hőkezelés	d. a kémiai kezelés
5. a legkíméletesebb csíraszám-csökkentő módszer	e. a pelyhesítés
6. propionsavat adnak a raktári szemesterményekhez	f. az autoklávozás

1-	2-	3-	4-	5-	6-
----	----	----	----	----	----

10. feladat

Írja a megfelelő csoportba a különböző takarmányelőkészítő eljárás megnevezését!

szecskázás, szeletelés, forrólevegő, főzés, pépesítés, tósztolás, pelyhesítés, mikronizálás, pácolás, kémiai kezelés, pörkölés, puffasztás /expandálás/, nedvesítés, csíráztatás, aprítás, őrlés, roppantás, extrudálás, áztatás, pelletálás, keverés, ionizáló sugárzás, autoklávozás

Hőkezelés nélküli eljárások: _____

Száraz termikus eljárások: _____

Hidrotermikus eljárások: _____

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Szeccskázással a szálas- és a zöldtakarmányok készíthetők elő etetésre.

2. feladat

Szeleteléssel a gyökér-, gumós- és egyéb lédús takarmányok készíthetők elő etetésre.

3. feladat

A pépesítés a gyökér-, gumós- és egyéb lédús takarmányok, valamint a húsfélék előkészítése etetésre.

4. feladat

A lágyeleség nedves, morzsalékos takarmány. Alapját főtt burgonya, -tojás, -hús, pépesített gyökértakarmányok, esetleg zöld és leveles takarmányok adják, amelyekhez különböző gabonafélék darája vagy lisztje keverhető.

5. feladat

A csírák gazdagon tartalmaznak vitaminokat, ásványi anyagokat, teljes értékű fehérjéket, melyek könnyen és hatékonyan szívódnak fel.

6. feladat

Legegyszerűbb módja a csírátzatás végrehajtása.

7. feladat

csökkenti a baktériumok és a gombák számát a takarmányban; fokozza a keményítő feltárását; lehetővé teszi a folyékony részarány növelését a pelletálás előtt a keverékben; kíméletes kezelést biztosít a fehérjéknél és a vitaminoknál; növeli a pelletálás teljesítményét; növeli a pelletálhatóságot a nehezen pelletálható anyagoknál; növeli a pelletek fizikai minőségét; kedvező a fajlagos energiafelhasználás

8. feladat

A pellet keménységét fokozni lehet a granulátum átmérőjének csökkentésével, a matrica lyukainak kónuszos kiképzésével, adalékok hozzáadásával /pl. metilcellulóz/, valamint autoklávozással.

9. feladat

1- c	2- e	3- b	4- f	5- a	6- d
------	------	------	------	------	------

10. feladat

Hőkezelés nélküli eljárások: a szecskázás, a szeletelés, a pépesítés, a pácolás, az áztatás, a nedvesítés, a csíráztatás, az aprítás, az őrlés, a roppantás, a keverés, az ionizáló sugárzás, a kémiai kezelés

Száraz termikus eljárások: a forrólevegő, a mikronizálás

Hidrotermikus eljárások: a főzés, a pörkölés, a tósztolás, a pelyhesítés, a puffasztás /expandálás/, az extrudálás, a pelletálás, az autoklávozás

IRODALOMJEGYZÉK**FELHASZNÁLT IRODALOM**

Dr. Kállai László: Laborállat-tenyésztés, FVM VKSZI, 2007.

Tacopulosz Péter – Forgó István – Balog László – Maknics Zoltán: Az állattenyésztés gyakorlata, FVM VKSZI, 2008.

Dr. Tózsér Béla – Dr. Dr. H. C. Baintner Károly: Laboratóriumi állatok és tartásuk, LATI, 1986.

Dr. Dienes Károly – Kovács Gábor – Dr. Szép Iván: Állattenyésztés II., Mezőgazdasági Kiadó, 1983.

Dr. Schmidt János: Takarmányozástan, Mezőgazda Kiadó, 1993.

<http://papagajok.lapunk.hu/?modul=oldal&tartalom=562707> (2010-08-28)

AJÁNLOTT IRODALOM

Prof. Dr. Kállai László: Laborállat könyv – a laboratóriumi állatok tartása, tenyésztése és alapvető kísérleti technikái, Kallé-K KFT, 2003.

Kállai László – Kralovánszky U. Pál: A takarmányozás biológiája, Mezőgazdasági Kiadó, 1978.

Mills, Dick: Akvarista kézikönyv, Park Könyvkiadó, 2007.

Bruins, Eugène: Terráriumok enciklopédiája – Hüllők, kétélűek, pókok és rovarok, Ventus Libro Kiadó, 2006.

Dér Zoltán: A vadászgörény – Állat-kert, Elektra Kiadóház, 2002.

Pénzes Bethen: Terrárium hüllőknek, kétélűeknek, kisemlősöknek – Állatbarátok könyvtára, Mezőgazda Kiadó, 2005.

Horn Péter – Zsilinszky Sándor: Akvarisztika – Állatbarátok könyvtára, Mezőgazda Kiadó, 2005.

Siklósi István – Ilyés Csaba: Házi kedvencek – Hobbi-könyvtár, Pannon-Literatúra Kft., 2005.

A(z) 1713–06 modul 003–as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 621 02 0010 31 01	Ebrendész
31 621 02 0010 31 02	Kutyakiképző
51 621 01 0000 00 00	Hobbiállat-tenyésztő és -forgalmazó
52 621 02 0000 00 00	Laborállat-tenyésztő és -gondozó
31 621 01 0100 21 01	Állattartó-telepi munkás
31 621 01 0010 31 02	Cirkuszi állatgondozó
31 621 01 0010 31 03	Haszonállat-gondozó
31 621 01 0010 31 01	Állatkerti állatgondozó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

22 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató