

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



**Vliv různých krmných směsí na růst při ručním
dokrmování andulky vlnkované**

Bakalářská práce

Autor práce: Veronika Ležáková

Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Jebavý, CSc.

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv různých krmných směsí na růst při ručním dokrmování andulky vlnkované" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17. 4. 2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce, panu doc. Ing. Lukáši Jebavému, CSc., za jeho metodické vedení a cenné připomínky, které mi poskytl při psaní mé bakalářské práce. Dále pak mé rodině a přátelům za psychickou podporu nejenom během psaní této bakalářské práce, ale i během celého studia.

Vliv různých krmných směsí na růst při ručním dokrmování andulky vlnkované

Souhrn

Tato bakalářská práce s charakterem vědecké práce se zabývá zkoumáním vlivu čtyř krmných směsí na růst během umělého odchovu mláďat andulky vlnkované *Melopsittacus undulatus* (Shaw, 1805).

Do pokusu bylo zařazeno 28 mláďat ve věku dvou až tří týdnů, rozdělených do čtyř skupin, kde každá skupina byla krmena jinou dokrmovací směsí pro ruční odchov. Každý den byla zaznamenávána hmotnost každého jedince, která byla dána do tabulek a v konečné fázi do grafu, který přehledně znázorňuje vývoj hmotnosti každého jedince.

Byla testována hypotéza: Různá krmiva pro ruční odchov budou mít odlišný vliv na růst a přibývání na hmotnosti.

Jako metodu krmení jsem zvolila krmení lžičkou, čtyřikrát denně, později třikrát denně. Nejmenší mláďata byla dokrmována po dobu 21 dní, některá se osamostatnila o pár dní dříve.

Ve výsledku jsem měla ke zhodnocení pouze 3 skupiny mláďat. V důsledku změny krmiva u jedné skupiny s následnými zdravotními problémy z toho vyplývajícími, byly hodnoty o kvalitě krmiva zkresleny. Ostatní tři krmiva po vyhodnocení vykazovaly rostoucí trend, ale s různými výkyvy. Pro všechny skupiny bylo charakteristické snížení hmotnosti během prvních tří dnů s následným zvyšováním. Pro každou skupinu byl specifický určitý typ průběhu vývoje hmotnosti. Hypotéza se tedy může brát za potvrzenou, protože každá skupina se mezi sebou mírně odlišuje v jemných nuancích

Klíčová slova: ruční odchov, výživa, anatomie, růst, andulka,

Effects of various feed mixture on growth during hand-feeding of budgerigar

Summary

This bachelor work with the character of scientific work examines the impact of the four feed mixtures on growth during artificial breeding budgerigar *Melopsittacus undulatus* (Shaw, 1805). The experiment consisted of 28 young chick aged two to three weeks, divided into four groups, each group was fed a different mixture for hand rearing. Every day was recorded weight of each individual, which was given in the tables and in the final stages in the graph, which clearly shows the evolution of the weight of each individual.

I tested these hypothesis: Various feed for hand rearing will have a different impact on growth and weight gain. As a method of feeding, I chose spoon feeding four times a day, later three times a day. The smallest chicks were reared for 21 days, others became self-reliant a few days earlier.

In a result, I had to assess only three young groups. Due to a change for one of the feed with consequent health problems resulting there from, the values of the quality of feed distorted. The other three kinds of feed after evaluation showed an increasing trend, but with different variations. For all groups were characterized by reduction in weight during the first three days followed by dose escalation. Each group was given a specific type of weight during development. The hypothesis can therefore be taken to be confirmed, because each group among themselves in slightly different nuances.

Keywords: hand-rearing, nutrition, anatomy, growth, budgerigar

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Cíl práce.....	9
3 Literární rešerše	10
3.1 Výživa	10
3.1.1 Nutriční ekologie a strava divokých papoušků	10
3.1.2 Výživa v zajetí.....	10
3.1.3 Výživa v životních cyklech	11
3.1.4 Požadavky na energetickou údržbu	12
3.1.5 Bílkoviny.....	13
3.1.6 Sacharidy.....	15
3.1.7 Tuky.....	16
3.1.8 Vitamíny	18
3.1.8.1 Vitamíny rozpustné v tucích.....	18
3.1.8.2 Vitamíny rozpustné ve vodě.....	20
3.1.9 Minerály	21
3.1.9.1 Makrominerály.....	21
3.1.9.2 Mikrominerály.....	23
3.1.10 Voda	24
3.2 Anatomie trávicího traktu	25
3.3 Ruční odchov.....	26
3.3.1 Důvody ručního odchovu papoušků	26
3.3.2 Alternativy k ručními odchovu.....	27
3.3.3 Odchovny	27
3.3.4 Teplota vzduchu a vlhkost v odchovně.....	28
3.3.5 Světlo	29
3.3.6 Podestýlka.....	30
3.3.7 Hygiena	30
3.3.8 Krmné směsi.....	30
3.3.9 Způsoby krmení	31
3.3.10 Technika krmení.....	32
3.3.11 Odstav	34
4 Materiál a metody	34
4.1 Materiál	34
4.2 Metody	35

5	Výsledky	38
6	Diskuze	46
7	Závěr	49
8	Seznam literatury	51
9	Přílohy	54
	Seznam příloh	61

1 Úvod

Andulka vlnkovaná je hojně se vyskytujícím ptákem Austrálie, hlavně jejího vnitrozemí (Vašíček, 1978), s mnoha barevnými mutacemi, charakteristickým trylkováním a vysoce kočovným životem (Forshaw, 2010). Měří 18 cm, váží 26 až 29 g (Collar, 1997) a nejdelší věk zaznamenaný u andulky byl 21 let (Brouwer et al., 2000). Letící hejna vyluzují značný hluk. Let těchto papoušků je rychlý, trhavý, často s prudkými změnami směru. Při hledání potravy často hlučně štěbetají (Vašíček, 1978).

Stanoviště: široká škála otevřených prostředí, včetně otevřeného lesa, savany, louky a pastviny, zemědělské půdy, břehy, suché křoviny a otevřené pláně. Ačkoliv jsou schopné přežít dlouhá období bez vody, nevyskytují se daleko od vodních zdrojů. Občas napadá dozrávající obiloviny (Collar, 1997).

Brzy z rána jsou nejaktivnější, navštěvují vodní zdroje, pobíhají v mokré trávě a hledají travní semena, nebo přelétávají ze stromu na strom. Zbytek dne tráví ve větvích stromů nebo vysokých keřů, kde jsou téměř nehybní.

Živí se semeny trav a bylinných rostlin dosažitelných ze země. Ačkoliv hnízdí od srpna do ledna na jihu a od června do září na severu, po deštích zahnízdí kdykoliv. Reagují rychle na déšť a v několika dnech začne tok i kopulace. Hnízdí v dutinách větví, kmenů, sloupů, nebo i v kmeni, ležícím na zemi. Společné hnízdění je obvyklé, několik hnízd lze najít nejen na jednom stromě, ale i na jedné větvi (Vašíček, 1978). Při hnízdění jsou charakteristická hlučná nápadná hejna (Forshaw, 2010).

Tok samečka je výrazný. Oblétuje samičku za vášnivého křiku. Velice často krmí samičku potravou z vlastního volete. Snůška může činit 3 -12 vajec, průměrně však obsahuje 5 - 6 vajec. Inkubace je 17 až 18 dní. Za 30 - 35 dní opouštějí mláďata hnízdo. Pohlavně dospívají velmi brzy ve 3 - 4 měsících (Vašíček, 1978).

Dospělý sameček má ozobí modré, samička ho má bělavé až hnědé. Mládí jedinci mají vrchní část hlavy už od ozobí vlnkovanou, oči jsou velké, černé bez světlé duhovky, ozobí je růžové, bělavé s modrým nádechem (Bystric, 1984).

Andulka vlnkovaná je pro své pestré zbarvení, nenáročnost a odolnost proti chladu a nemocem, středem zájmů všech mladých a začínajících chovatelů (Vašíček, 1978). Dá se nejen lehko ochočit, ale naučí se výborně imitovat lidskou řeč i hlasové projevy různých zvířat. Tato schopnost přispívá ke stále větší popularitě tohoto malého australského papouška (Bystric, 1984).

2 Cíl práce

Cílem práce je pozorování a vyhodnocení růstu mláďat andulky vlnkované při umělém odchovu na čtyřech různých krmných směsích pro ruční odchov. Bude testována hypotéza: Různá krmiva pro ruční odchov budou mít odlišný vliv na růst a přibývání na hmotnosti.

3 Literární rešerše

3.1 Výživa

3.1.1 Nutriční ekologie a strava divokých papoušků

Potravní strategie zvířat je cenný nutriční nástroj používaný pro klasifikaci skupin zvířat. Dietní klasifikace jsou určeny z pozorování potravního chování ve volné přírodě, složky stravy vybírané papoušky se měnily v průběhu času v závislosti na živinové dostupnosti (Koutsos et al., 2011) a také se lišila sezónně. Mnoho divoce žijících druhů má velmi uniformní stravu (Bauck, 1998). Obecně platí, že většina ptáků konzumuje převážně rostlinou stravu a jsou klasifikováni jako florivorní. V rámci této obecné kategorie další klasifikaci provádíme na základě konzumace různých typů částí rostlin a to na granivorní (živíci se zrním nebo semeny), frugivorní (živíci se ovocem), nektarivorní (živíci se nektarem). Granivorní ptáci menšího růstu mají tendenci volit travní semena a větší ptáci mají tendenci vybírat semena z keřů, které obsahují vyšší úroveň proteinu (Koutsos et al., 2011). Andulka je schopna žít mnoho let na potravě složené převážně ze semen, protože ve volnosti obývá suché oblasti, kde prší jen málo, takže zelené výhonky jsou tam vzácné. Potrava je tvořena hlavně malými semeny, obzvláště travními (Low, 2012). Období rozmnožování tohoto druhu v suchých oblastech Austrálie byla korelována s výskytem zelených semen s vysokým obsahem bílkovin, které jsou požívány dospělci i mláďaty. Andulky mají větší ztráty endogenních bílkovin a vyšší požadavek na bílkoviny, které jsou spojené s vyšším obsahem bílkovin v semenech (Pryor, 2003). Obecně platí že se papoušci aktivně krmí ve 2 fázích, jednou ráno a jednou večer (Koutsos et al., 2011). Pavey (2009) ve svém výzkumu zjistil, že andulky jsou druhem nomádkým a nejvíce se vyskytují na místech, jako jsou otevřené lesní porosty eukalyptového lesa, lesa se skupinami stromů s velice tvrdým dřevem. Tyto byly umístěny na říčních korytech a nivách. Jako další nejčastější místo výskytu byly křovinaté pláně s trávou bylinami.

3.1.2 Výživa v zajetí

Formulace nebo výběr vhodné stravy pro ptactvo chované v zajetí vyžaduje znalost strategie krmení v přírodě, znalost zažívací anatomie, fyziologie a znalost specifických potřebných živin k danému druhu. Množství potravy spotřebovávané volně žijícími ptáky je mnohem větší, než množství potravy spotřebované ptákem v zajetí. Nicméně denní potřeba aminokyselin, minerálů, vitamínů, je relativně konstantní bez ohledu na výdej energie. Proto

ptáci v zajetí musí získat stejné denní množství základních živin jako volně žijící ptáci, ale s mnohem méně zkonsumované potravou. V důsledku toho, koncentrace (g / kg) aminokyselin, vitamínů, minerálních látek musí být vyšší v zajetí, než jako u volně žijících ptáků. Nutriční vlastnosti potravin z domácích rostlin jsou často velmi odlišné od původních druhů rostlin. Obecně platí, že semena domácích rostlin jsou mnohem více energeticky koncentrované a s nižší bílkovinou a mnohými dalšími nepostradatelnými živinami, na rozdíl od semen dostupných v přírodě. Byly učiněny pokusy k nápravě nutriční bilance domácích semen jejich obalováním vitamíny a minerály, nebo poskytnutím doplňkovými peletami se semeny. Nicméně povlaky na semenech jsou ztraceny při odloupení lusku a doplněné pelety nemusí být konzumovány. Fortifikace živin ve vodě je problematická ze dvou důvodů. Za prvé, vodný roztok vitamínů a minerálů je velmi nestabilní, a mnohé vitamíny jsou zničeny kvůli vysokému redox potenciálu, zejména železa, zinku a mědi. Za druhé, spotřeba vody je velice variabilní mezi jedinci, v rámci druhu a sezónně. Další možností je poskytnout peletizované, nebo extrudované směsi složek, které poskytnou všechny požadované živiny. Při zpracování se smísí všechny ingredience tak, že pták nemůže vybírat jednotlivé komponenty. Experimentální a klinické důkazy ukazují, že dieta založená na nedoplňkových domácích potravinách je nutričně nekompletní a musí být obohacena různými aminokyselinami, vitamíny, minerály. Použití formulovaných pelet, které jsou nutričně kompletní se ukázalo být optimální pro růst a rozmnožování mnoha v zajetí chovaných papoušků (Koutsos et al., 2011). Obecně by se mělo papouškům nabízet čerstvé krmivo a voda jednou nebo dvakrát denně. Jestliže se nabízí krmivo jen jednou denně, mělo by se dávat ráno (Stahl and Kronfeld 1998).

3.1.3 Výživa v životních cyklech

Ptáci v řádu papoušci *Psittaciformes* jsou nejpomaleji rostoucím altriciálním druhem a vývoj endotermie je v časném věku. Tak jejich energetické požadavky jsou pravděpodobně více podobné prekociálním druhům, než vysoce altriciálním, které rostou rychleji a termoregulují později. Reprodukce má pro ptáky vysokou cenu, pokud jde o energii, nejvyšší jsou náklady na kladení vajec. Skutečné požadavky na mateřskou péči začínají dnem vyklubání. V této fázi jsou nejvýznamnější energetické nároky kladeny na samečka, který často tráví čas krmením samičky a mlád'at. Ve studii s chovem andulek samec ukázal poměrně výraznou ztrátu tělesné hmotnosti během nejintenzivnější péče o mládě. Nicméně, jak požadavky na krmení u mladých ptáků klesaly, dospělí samci rychle získali tělesnou hmotnost zpět (Harper and Skinner, 1998). Požadavky na energii jsou nejvyšší u mlád'at při

růstu. Zvýšené požadavky jsou u samic několik dní před produkcí vajec, dokud nenakladou všechna vejce. Vhodný poměr vody a sušiny v krmivu je při prvních 4 dnech života po vyklubání 7 % sušiny a 93 % vody, později 30 % sušiny. Nedostatek vody během několika prvních dnů měl následek úhyn, zatímco nedostatek sušiny v pozdějším věku měl za následek snížení rychlosti růstu. Všechny malé druhy papoušků a pěvců vykazují pozoruhodnou míru růstu, obvykle zdvojnásobí tělesnou hmotnost od vylíhnutí do 48 hodin (Harper and Skinner, 1998). Tempo růstu ručně krmených papoušků poněkud zaostává za těmi krmenými rodiči. Pravděpodobně je to proto, že rodiče krmí mláďata celou noc a zajistí stravování častěji, než typicky ručně krmený pták. Nicméně, rodičovské poskytování živin, poskytování komenzální mikroflóry, nebo možná dokonce ochranných molekul nelze vyloučit (Koutsos et al., 2011).

3.1.4 Požadavky na energetickou údržbu

Energetická náročnost volně žijících ptáků je obvykle větší než u ptáků v zajetí, protože mají větší náklady na energii při shánění potravy, termoregulaci a obraně teritoria (Koutsos et al., 2011). Metabolizovaná energie stravy je primární faktor určující množství potravy zkonsumované ptákem (Klasing, 1998). Hlavní faktor, který určuje energetickou potřebu pro údržbu (MER), je velikost těla. Bazální metabolismus naměřený v andulkách pomocí nepřímé kalorimetrie ukazuje, že přibližně 7 kcal (30 kJ) denně je zapotřebí pro dospělé na údržbu (na základě průměrné živé hmotnosti 35 g). Následná studie, která měřila MER navrhla 15 kcal (61,95 kJ) denně a 17 kcal (72,8 kJ) denně, což znamená, že denní MER je přibližně 2,37 x bazální metabolismus (Harper and Skinner, 1998). Je zajímavé, jak Koutsos et al., (2011) popsal, že strava pro andulky obsahující 13 MJ / kg udrží tělesnou hmotnost na stabilní úrovni, ale strava 14 MJ / kg nebo vyšší, má za následek obezitu. Earle and Clarke (1991) zjistili, že ptáci denně vyžadují 48 až 128 kJ / ptáka v závislosti na tělesné hmotnosti (studovaní ptáci vážili 30 - 80 g). Cornejo et al., (2012) ve svém studiu uvedli pro andulku 10,2 g / MJ ME na den.

Denní příjem energie pro pár a jejich tři mláďata byl zjištěn 483 - 505 kJ (průměrný denní příjem energie na chovný pár byl 231 kJ). Chceme-li použít MER do krmného návodu, je nutné pochopit energetickou hodnotu potravy, které jsou spotřebovávány malými papoušky a pěvci. Většina běžně chovaných malých papoušků a pěvců jsou granivorní a mají tendenci jíst širokou škálu typů semen. Studie ukázaly, že více než 30 různých typů osiva jsou obvykle spotřebovávány divokými andulkami. Analytické údaje musí poskytnout informace o typické energetické hodnotě z široké škály typů semen. Olejnatá semena jako řepka, niger, slunečnice obsahují až 6 Mcal (25 MJ / kg), zatímco semena na bázi sacharidů jako je proso nebo

lesknice mají nižší energetickou hustotu, obvykle kolem 4 Mkal (17 MJ) / kg. Tak k získání denní MER je zapotřebí 4 až 6 g denně pro andulky, i když se toto bude lišit v závislosti na typu osiva. Vyráběné směsi se také liší v jejich energetické hodnotě, obsahují přibližně 3,8 kcal (16 MJ) / g což je velmi podobné množství, které by mělo poskytovat denní hodnotu MER (Harper and Skinner, 1998).

3.1.5 Bílkoviny

Existují dva druhy bílkovin. První představují komplexní bílkoviny, tedy bílkoviny živočišné (maso, ryby, vejce). Druhým jsou rostlinné bílkoviny, které postrádají určité aminokyseliny. Avšak pokud jsou semena a zrniny naklíčené, mohou se stát zdrojem komplexních bílkovin. Komplexní bílkoviny jsou obsaženy také v mléčných výrobcích (mléce, sýru či jogurtu). Traduje se, že ptáci by neměli dostávat mléčné výrobky, protože jim chybí trávicí enzym laktáza (Low, 2012)

Potrava malých papoušků a pěvců živících se zrním, poskytuje prakticky všechny bílkoviny z obilovin (Harper and Skinner, 1998). Bílkoviny hrají důležitou roli ve výživě v zajetí chovaných papoušků, zejména při růstu peří, drápů a zobáku (Earle and Clarke, 1991). Jsou zdrojem esenciálních kyselin, které pták nemůže syntetizovat a zdrojem dusíku, který pak může být použit pro syntézu neesenciálních aminokyselin. Z 22 aminokyselin, které jsou běžně přítomny v živočišných tkáních, je 10 nezbytných pro ptáky: leucin, lysin, methionin, fenylalanin, threonin, tryptofan, isoleucin, valin, arginin a histidin (Harper and Skinner, 1998). Obecně platí, že ptačí druhy jsou schopny syntetizovat základní aminokyseliny arginin, isoleucin, leucin, methionin, fenylalanin, valin, tryptofan a threonin. Glicin, histidin a prolin jsou často považovány za nezbytné na základě výzkumu u kuřat. Požadavek glicinu byl pozorován u andulek a naznačuje, že papoušci nejsou schopni syntetizovat dostatek glycinu jako je jejich metabolický požadavek (Koutsos et al., 2011). Důležitější než samotný obsah bílkovin je aminokyselinový profil jednotlivých semen, který může být limitujícím faktorem (Harper and Skinner, 1998). Analýza semen ukázala, že limitující aminokyselinou je lysin, methionin, threonin (Bauck, 1995). Jedna studie dala návrh pro 2,0 % lysinu, 3,5 % argininu a 3,5 % methioninu a cysteinu z celkového počtu dusíkatých látek (Earle and Clarke, 1991). Koutsos et al., (2011) provedli pokusy pro stanovení požadavků na aminokyseliny u andulek a zjistili, že 6,8 % hrubého proteinu (0,33 % sirných aminokyselin, 0,15 % lysinu, 14,4 MJ ME / kg) zajistí stálou tělesnou hmotnost.

Bílkovinná hodnota potravin (dusíkatých látek) se měří pomocí techniky podle Kjeldahla s předpokladem, že všechny dusík ve vzorku potravin je přítomen ve formě proteinu, a že všechny bílkoviny obsahují 16 % dusíku. Dusíkaté látky jsou počítány následujícím způsobem: $NL (\%) = g N / kg \times 6,25$, přičemž tato hodnota se běžně používá pro převod dusíku na protein, to se ale nevztahuje na všechny potraviny, zejména na některá semena (McDonald, 2006).

Základní obsah bílkovin musí zahrnout požadavek dusíku zvířete. Kvantitativní požadavek pro aminokyseliny je závislý na fyziologickém stavu ptáka, je nejnižší u dospělých (Koutsos et al., 2011), vyšší v průběhu reprodukce nebo přepečování (Bauck, 1995), nejvyšší u mlád'at a samic kladoucích vejce. Někteří papoušci načasují svůj chov na sezónní dostupnost nejvyššího obsahu bílkovin (Koutsos et al., 2011). Požadavek proteinu pro drůbež je mezi 15 - 18 % z krmné dávky, holubi vyžadují přibližně 12,5 - 13 % bílkovin v potravě, zatímco andulky si udržují tělesnou hmotnost s 10 % bílkovin. U dospělých vrabců bylo prokázáno, že si udrží svoji tělesnou hmotnost při 8 - 9 % bílkovin z potravy (Harper and Skinner, 1998). Earle and Clarke (1991) uvádí požadavek proteinu pro andulky na 10 % stravy a tento požadavek by se mohl zvýšit dvakrát až třikrát během přepečování. Proteinové a aminokyselinové požadavky na reprodukci jsou závislé na počtu snesených vajec, intenzitě a frekvenci kladení vajec a bílkovinném složení vajec (Koutsos et al., 2011). Ptáci snášející vejce vyžadují aminokyseliny nejméně týden před prvním sneseným vejcem (McDonald, 2006). Andulky jsou schopny udržet reprodukci s 13,2 % obsahu bílkovin (13,39 % MJ ME / kg a 0,65 % lysin, methionin, 0,75 % methionin + cystein) podle počtu snesených a vyklubaných mlád'at (Koutsos et al., 2011). Rostoucí mlád'ata mají zvýšený požadavek na protein a proto hladina proteinu mezi 15 - 20 % by měla podporovat normální růst a vývoj malých papoušků, za předpokladu vhodného profilu aminokyselin (Harper and Skinner, 1998). Kromě toho protein musí obsahovat 0,8 % až 1,5 % lysinu (McDonald, 2006). Koutsos et al., (2011) uvedli, že strava založená na kukuřici a sóji obsahující 13,2 % bílkovin (0,65 % lysinu, 0,78 % methioninu + cystein, 13,39 MJ ME / kg) podporovala maximální růst při odchovu mlád'at andulek. Krmení na bázi kukuřice s obsahem bílkovin 12 % doplněná lysinem bylo adekvátní k udržení tělesné hmotnosti dospělé andulky. Nicméně strava na bázi semen s 12,8 % bílkovin, která byla nízká v lysinu, mělo za následek zvýšení tělesného tuku. Pryor (2003) ve svém pokusu vyslovil za optimální 8,2 % bílkovin, protože andulky byly již dříve chovány pouze na prosu, které obsahuje přibližně 8 % CP (hrubý protein).

Většina semen obsahují dostatečnou hladinu proteinu. Proso obsahuje kolem 12 % hrubého proteinu, olejnatá semena jako niger a řepka obsahují více než 20 % hrubého proteinu. Slunečnicová semena jsou bohatá na lysin (9,9 g / kg sušiny [DM]), proso mívá mnohem nižší úroveň kolem 1,4 g / kg DM. Slunečnicová semena jsou zvláště bohatá na síru a aminokyseliny, které mají význam při přepeřování (Harper and Skinner, 1998). Bílé proso, lesknice a loupaný oves obsahují 13,4 % bílkovin (0,32 % lysinu, 0,32 methioninu + cystein) (Koutsos et al., 2011). Může být výhodné podávat lesknici a loupaný oves v dobách vysoké potřeby bílkovin tj. při přepeřování (Earle and Clarke, 1991). V peří je převážná část proteinu hmotnosti ptáka. V andulkách se skládá 5,7 % hmotnosti těla, což je 28 % celkové tělesné bílkoviny. Většina dospělých ptáků přepeřuje několikrát ročně, což je spojeno se zvýšením aminokyselinové spotřeby pro syntézu náhradního peří, pro syntézu nového peřového folikulu, peřové pochvy a epidermální cévy (Koutsos et al., 2011). Zvýšené energetické výdaje, vzhledem k rychlému pelichání, může být částečně kompenzováno snížením ostatních činností, jako je pohyb nebo zpěv (McDonald, 2006). Složení aminokyselin peří je značně odlišná od jiných tělesných proteinů nebo vaječné bílkoviny. Peří je obohaceno o cystein a mnoho neesenciálních aminokyselin. Peří andulky obsahuje 18 % lysinu a 32 % methioninu (Koutsos et al., 2011).

Případný přebytek bílkovin ve stravě bude využit jako energie pro ptáka nebo metabolizován na kyselinu močovou a vyloučen. (Earle and Clarke, 1991). Přebytek bílkovin může být také problém. Nadbytečná dietní koncentrace bílkovin může způsobit poškození ledvin. Bohužel bylo provedeno jen málo výzkumů. Poškození ledvin mohla způsobit kombinace s jinými problémy, včetně virové nemoci, viscerální dna, přebytek vit. D (Bauck, 1995).

3.1.6 Sacharidy

Primárním zdrojem energie pro zrnožravé ptáky jsou sacharidy, většinou ve formě škrobu, který je přítomen v endospermu semen (Earle and Clarke, 1991). Používají se k výrobě energie ve formě adenosintrifosfátu (ATP) z glykolýzy a produkují teplo z oxidace glukózy na CO₂ a H₂O. Centrální nervový systém a erytrocyty vyžadují energii z glukózy, na rozdíl od svalů, které mohou využívat substance jako jsou mastné kyseliny (McDonald, 2006). Termín sacharidy zahrnuje jak stravitelné formy, jako cukry a škroby, tak i nestravitelné formy, které jsou obecně označovány jako dietní vláknina. Stravitelné sacharidy jsou snadno dostupné rychlé energetické zdroje, i když poskytují relativně méně energie, než

tuky (přibližně 3,8 kcal [16 kJ] / g ve srovnání s 8,8 kcal [37 kJ] / g) (Harper and Skinner, 1998). Vlákna obsažená v semenech není papoušky strávena (Earle and Clarke, 1991) a ani příjmem vlákniny ve stravě pěvců a papoušků nebyl prokázán příznivý účinek (Harper and Skinner, 1998). Zvýšená hladina vlákniny zpomaluje vyprazdňování žaludku. Nerozpustná vlákna má větší vliv na zpomalení gastrointestinálního traktu, než rozpustná vlákna. Vlákna také zvyšuje vylučování žlučových kyselin a tuků (McDonald, 2006). Ptáci živící se zrním se zbavují slupky semen, která má vysoký obsah vlákniny, to proto, že vlákna má minimální roli v jejich stravě. Z evolučního hlediska to dává smysl, protože ptáci jsou navrženi k létání a velký trávicí trakt s fermentační funkcí by byl kontraproduktivní (Harper and Skinner, 1998).

3.1.7 Tuky

Tuky jsou popsány délkou uhlíkového řetězce, počtem dvojných vazeb a přesnou polohou dvojných vazeb. Krátké řetězce obsahují 2 až 4 atomy uhlíku, středně dlouhé 6 až 10 a dlouhé řetězce 12 až 24 atomů uhlíků. Nasycené mastné kyseliny (SFA) jsou ty, kde jsou všechny uhlíky spojeny jednoduchou vazbou k jinému prvku. Pokud je zavedena jedna dvojná vazba, jsou to mononenasycené mastné kyseliny (MFA) Ty s dvěma nebo více dvojnými vazbami jsou polynenasycené mastné kyseliny (PUFA). Nomenklatura pro mastné kyseliny je založená na poloze dvojných vazeb (McDonald, 2006).

Tuky nabízejí celou řadu funkcí (Harper and Skinner, 1998). Hlavní biologická funkce tuku je poskytnout zdroj esenciálních mastných kyselin (Earle and Clarke, 1991), které jsou potřebné pro buněčnou integritu membrán a syntézu hormonů. Poskytuje koncentrovaný zdroj energie, je také nosič vitamínů rozpustných v tucích A, D, E, K (Harper and Skinner, 1998). Tuky jsou přepravovány v celém těle v buňkách jako součást buněčných membrán, nebo v krvi jako lipoproteinový komplex (Stanford, 2005). Obsah tuku v potravě má také vliv na rychlost průchodu potravin trávicím systémem. Jestliže se obsah tuku v potravě zvyšuje, rychlost průchodu je zpomalena. To má vliv nejen na prodloužení sytosti, ale také zlepšuje stravitelnost většiny živin v potravinách zvýšením délky expozice pro trávicí enzymy a prodlužuje čas pro absorpci (Ritchie et al., 1994). Energetické požadavky na tuky se liší v závislosti na divoké stravě a sezónních aktivitách ptáků. Malí papoušci jako andulka jsou primárně semenožraví a mají relativně nízký požadavek tuku, zejména nejsou-li v reprodukci a žijí ve stísněných podmínkách (Bauck, 1995). Je-li energetický výdej nižší než příjem, bude konečným výsledkem nadměrné přibývání na váze a nakonec obezita. I když si ptáci obecně

dobře udržují tělesnou hmotnost, při zvýšeném příjmu energie bez možnosti zvýšené úrovně aktivity, je obezita často výsledkem. Ptáci žijící v kleci, kteří spotřebovávají hlavně semena slunečnice nebo světlice, jsou ohroženi nadváhou. Problémy s obezitou mají vážné následky spojené s jaterní lipidózou. (Bauck, 1995).

Bylo jasně prokázáno, že hladina kyseliny linolové, aby zabránila příznakům deficitu, je poměrně nízká, přibližně 1 % z krmné dávky. Nedostatek této živiny má za následek výrazné zhoršení zdravotního stavu, patří mezi ně poškození struktury membrán, která způsobí hrubou, šupinatou a propustnou kůži, což zase způsobí zvýšenou transepidermální ztrátu vody, která podporuje u ptáka zvýšený příjem vody (Harper and Skinner, 1998). Výzkumy na drůbeži ukazují, že nedostatek kyseliny linolové způsobuje u samců snížení produkce spermatu, u vajíček je pak větší pravděpodobnost vyšší úmrtnosti embryí (Low, 2012). Ale je velmi nepravděpodobné, že by ptáci narazili na krmení s nízkým obsahem kyseliny linolové. Většina semen jsou obzvláště bohaté na n-6 mastné kyseliny a semena slunečnice a světlice jsou známé pro jejich zvýšenou koncentraci (Harper and Skinner, 1998). Earle and Clarke (1991) uvádí denní potřebu kyseliny linolové také 1 % krmné dávky. Další mastná kyselina, která je pro metabolismus důležitá je alfa-linolenová (n-3) (Harper and Skinner, 1998).

Semena a ořechy obsahují mnoho tuku a proteinu a jsou vysoce stravitelné. Oříšky a semena obsahují mnoho tuku, často tvoří více než 50 % kalorií, a bílkovin je zde méně, než se může zdát, když převedeme metabolizovanou energii (ME) na procenta. Mnoho domestikovaných oříšků a semen obsahuje neadekvátní množství vápníku a strava bez doplnění vápníku může vést k metabolické poruše tvorby kostí. Kromě toho ořechům chybí jód a vitamín A (Stahl and Kronfeld 1998).

Největší růst mozku je ve druhé polovině embryonální, časně neonatální fázi se zvláštním příjmem kyseliny dekosahexaenové pro vývin mozkové tkáně. Selektivní vyčerpání žlutkových fosfolipidů DHA má za výsledek řadu kognitivních, behaviorálních a vizuálních postižení. Z vysokého podílu aminokyselin v mozkové tkáni vyplývá požadavek na odpovídající úroveň jak n - 3 tak n - 6 mastných kyselin v lipidech žloutku. Ptačí embryo může být schopno syntetizovat DHA z kyseliny α - linolenové, ale tato schopnost může být druhově specifická (McDonald 2006). Dokosahexaenová kyselina (DHA) je polynenasycená mastná kyselina s dlouhým řetězcem, u které bylo prokázáno, že hraje zásadní roli ve vývoji mozku u lidí a hlodavců, že ovlivňuje expresi genů a je hlavní součástí membránových lipidů, také ovlivňuje kognitivní funkce (Callicratea et al., 2011)

3.1.8 Vitamíny

Komplexní vzájemné vztahy mezi minerály a vitamíny existují. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby se každý minerál a vitamín nehodnotil izolovaně, ale vyváženě v rámci celku (Harper and Skinner, 1998).

Stejně jako u všech druhů zvířat, vitamíny jsou vyžadovány v malých určitých množstvích pro průběh mnoha chemických reakcí, které se podílejí na tělesných funkcích. (Earle and Clarke, 1991)

3.1.8.1 Vitamíny rozpustné v tucích

Vitamíny rozpustné v tucích mohou být uloženy v těle do zásoby a mají potenciál vytvořit toxickou hladinu v těle, zatímco vitamíny rozpustné ve vodě tuto schopnost nemají. Proto nadbytek těchto vitamínů je stejně důležitý jako nedostatek (Harper and Skinner, 1998).

Vitamín A

Nejčastější nedostatek vitamínů vyskytující se u zvířat v zájmovém chovu papoušků je hypovitaminóza A. Ovlivňuje respirační, gastrointestinální a reprodukční systém (Harper and Skinner, 1998). Podílí se na vidění, rozmnožování, imunitě, integritě membrán, růstu, embryogenezi a údržbě epiteliálních buněk (McDonald, 2006). Ptáci umí převést prekurzor Beta-karoten na aktivní vitamín A, nicméně hladina Beta-karotenu v semenech je velmi nízká. Proto je potřeba ho doplňovat do krmné dávky (Harper and Skinner, 1998). Nejvíce aktivní forma (retinol) je citlivý na vlhkost, teplo a světlo. Kyselina retinová podporuje růst a diferenciaci tkání, ale ne vidění. β -karoten nemusí být vhodný ve směsích pro ruční odchov, protože mláďata nemohou účinně převést β -karoten na vitamín A (McDonald, 2006). Vitamín A je k dispozici v tresčích játrech 165 000 μg / l (Earle and Clarke, 1991). Existuje mnoho potravin rostlinného původu jako je mrkev nebo pampeliška, které obsahují vysokou koncentraci prekurzorů a jsou vhodnější k vyrovnání hladiny vitamínu A. Například, aby byl splněn požadavek pro andulku, odhaduje se přibližně 40 IU na každý den s maximálním množstvím 2500 IU na ptáka. Tento požadavek může být splněn předložením 0,07 ml rybího oleje nebo 0,4 g mrkve. Asi 200 g semen (bílého, červeného prosa, nebo lesknice) by bylo zapotřebí, aby andulka přijala a pokryla tím denní dávku vitamínu A, jenomže její průměrný denní příjem osiva je přibližně 8 g ! (Harper and Skinner, 1998). Earle and Clarke (1991) ve své práci naznačují, že potřeba vitamínu A pro domestikované ptačí druhy je 1200 μg / kg potravy a poslední práce uvádí, že je potřeba pouze 12 μg / ptáka /den s limitem

750 µg / ptáka. Luescher (2006) ve své knize uvádí, že strava obsahující 2000 - 10 000 IU vitamínu A / kg byla dostatečná pro záchovu ptáků. V ideálním případě by měla být potrava pro andulku doplněna minimálně 12 µg na den, což může být dosaženo přidáním 7,5 ml oleje z tresčích jater na každý kilogram směsi semen (1260 µg / kg: 12-21 µg / ptáka). Semena obsahují celkové koncentrace karotenu < 10mg / kg (Earle and Clarke, 1991).

Vitamín D

Hraje zásadní roli v regulaci absorpce vápníku (Harper and Skinner, 1998). Vitamín D je chemicky přeměněn v játrech na 25 - hydroxycholecalciferol a v ledvinách na 1,25 - dihydroxycholecalciferol, které jsou nejvíce metabolicky aktivní formy tohoto vitamínu (Earle and Clarke, 1991). Vitamin D₃, cholecalciferol je aktivní forma pro ptačí druhy a prekursor vitamínu D je přeměněn v aktivní formu v kůži po vystavení se UV záření. Nicméně obsah vitamínu D ve směsích je obvykle dostačující (Harper and Skinner, 1998). Skleněná okna blokují pronikání UVB záření (McDonald, 2006). Denní spotřeba Vitamínu D pro andulku je 0,25 mg / ptáka což je ekvivalentní přidáním < 1 ml rybího oleje na každý kilogram semen, v případě že ptáci nemají přístup k přímému slunečnímu světlu (Earle and Clarke, 1991). Vysoká hladina vitamínu D s jinými vitamíny rozpustných v tucích, může vést k toxicitě. Hypervitaminóza D nebo trvalý vysoký příjem vápníku může vést ke kalcifikaci renálních kanálků a viscerální dně. Hypovitaminóza D může nastat u ptáků s nízkou hladinou vitamínu D v krmné dávce a omezeným přístupem k osvětlení. Hypovitaminóza se vyznačuje klinickými příznaky pozorovanými u nedostatku vápníku. (Harper and Skinner, 1998). První příznaky nedostatku vitamínu D patří snížená produkce vajec, tenká nebo chybějící skořápka (McDonald, 2006). Injacom 100 se běžně používá k léčbě hypovitaminózy D, ale je třeba opatrnosti, protože je zde nebezpečí předávkování. Strava s vysokým obsahem vitamínu D může vyvolat problémy s reprodukcí a to embryonální úmrtnost. (Bauck, 1995)

Vitamín E

Vitamín E se skládá z tokoferolů a tokotrienolů ve čtyřech izomerních formách α , β , δ , a γ . Je jedním z nejméně toxických vitamínů (McDonald, 2006). Vysoký obsah vitamínu E se nachází v naklíčeném zrní prosa a ovsa, nejvíce však v klíčcích pšenice (Dienstbier, 1991). Nedostatek vitamínu E ovlivňuje neuromuskulární, cévní a reprodukční systém (McDonald, 2006), ale je neobvyklý, semena jej obsahují dostatečné množství. Příznaky nedostatku jsou encefalomalacie a svalová dystrofie. Je zajímavé, že selen může fungovat synergicky s

vitamínem E (Harper and Skinner, 1998). Vitamín E je velmi nestabilní a náchylný k oxidaci a proto může být problém dodat ho do stravy bez konzervačních látek. (Bauck, 1995).

Vitamín K

Vitamín K je dostupný jako fylochinon (K1) z rostlin, menachinon (K2) od bakterií a menadion (K3), který je syntetický (McDonald, 2006). Nedostatek vitamínu K je vzácné, střevní bakterie jej umí syntetizovat a pták absorbovat. Nicméně, přidávat by jsme jej měli po podání antibiotik, kdy nastává změna ve střevní mikroflóře. Nedostatek se projevuje krvácením a neschopností srážení krve (Harper and Skinner, 1998).

3.1.8.2 Vitamíny rozpustné ve vodě

Vitamíny B

Všechny vitamíny B fungují jako koenzymy a jsou úzce zapojeny do energetického metabolismu. Znaky pozorované při nedostatku vitamínu B jsou zpomalený růst, slabost, špatná kvalita peří. B vitamín zvláště významný v zájmovém chovu ve výživě, je riboflavin (B2), vzhledem k nízkým koncentracím v semenech. Z tohoto důvodu je zapotřebí doplnění riboflavinu do domácích vyrobených krmných směsí, např. přidáním kvasinek. Nedostatek riboflavinu vede ke snížení růstu. Většina ostatních vitamínů B se nachází v semenech v dostatečném množství. Existují faktory, které mohou mít dopad na dostupnost vitamínu B. Například syrové vejce obsahuje avidin, který může rušit využití biotinu (Harper and Skinner, 1998). Biotin je nezbytný koenzym. Jeho enzymy jsou důležité při syntéze bílkovin, aminokyselinové deaminaci, syntéze purinů a metabolismu nukleových kyselin. Mezi nejbohatší zdroje biotinu patří: mateří kašička, játra, ledviny, droždí, arašídy a vejce. Mezi chudé zdroje patří: kukuřice, pšenice, jiné obiloviny, maso a ryby (Harrison and McDonald, 2006). Vitamín B12, i když nebyl nalezen v rostlinách, může být syntetizován střevní mikroflórou a následně vstřebán. Proto antibiotická léčba může mít vliv na dostupnost vitamínu B12 (Harper and Skinner, 1998).

Vitamín C

Je zapojen při syntéze kolagenu, karnitinu a katecholaminů, tyrozinu, histaminu, steroidu, mastných kyselin a metabolismu léčiv. Ptáci ve stresu mohou mít zvýšené nároky na vitamín C (McDonald, 2006). Pěvci a papoušci si syntetizují vitamín C z glukózy v játrech a ledvinách (Harper and Skinner, 1998). Vyskytuje se koncentrovaně v čerstvém ovoci, zelené

listové zelenině a živočišných orgánech, ale jen s malým množstvím v kosterním svalu. Doplněním 100 - 200 mg / kg vitamínu C se zlepšuje růst, produkce vajec a síla skořápky. Je náchylný k destrukci při manipulaci a zpracování. Je stabilní, když je vystaven varu po krátkou dobu, ale větší část je zničena při zahřívání při nízkých teplotách po dlouhou dobu. Metabolity kyseliny L-askorbové, jako je kyselina šťavelová, může vázat vápník. Nadbytek vitamínu C může také vázat měď. Vitamín C zlepšuje vstřebávání železa (McDonald, 2006).

3.1.9 Minerály

Mají funkce týkající se struktury kostry, udržují tělesné pH a rovnováhu vody. Interakce se vyskytují mezi různými minerály například vápník a zinek, vápník a fosfor (Earle and Clarke, 1991).

3.1.9.1 Makrominerály

Ca

Správná koncentrace vápníku ve stravě chovaných andulek má zásadní význam pro vývoj kostry a neuromuskulární funkci (Earle and Clarke, 1991) a úzce souvisí s fosforem a vitamínem D. Nerovnováha těchto tří živin ve stravě může vést k řadě klinických příznaků onemocnění (Harper and Skinner, 1998). Obecně platí, že je nižší požadavek vápníku u altriciálních druhů než u prekociálních druhů, kteří kladou proporcionálně větší vejce (Koutsos et al., 2011). Potřeba vápníku pro domestikované rostoucí ptáky byly vypočteny na 0,6 - 1 % jejich stravy. Nicméně tento požadavek bude záviset na mnoha faktorech, jako je koncentrace fosforu, tempu růstu a počtu vajec. (Earle and Clarke, 1991). Slepice kladoucí denně vejce potřebují 3,3 % vápníku ze stravy. Naproti tomu u andulek strava obsahuje pouhých 0,35 % až 0,85 % vápníku (Koutsos et al., 2011). Pro adekvátní růst kuřat byl požadavek vápníku v rozmezí 0,6 - 1,2 % v krmné dávce. Požadavky vápníku pro chované papoušky a pěvce jsou pravděpodobně menší, než které vyžadují konzumní brojeři nebo nosné slepice. Pro papouščí druhy je dietní úroveň vápníku nižší, 0,35 % bylo zjištěno pro reprodukci korel. Naproti tomu bylo navrženo 1 % pro větší druhy papoušků (Harper and Skinner, 1998). Dostupnost vápníku a fosforu v krmění může být variabilní. Vápník a fosfor nalezený v rostlinách bývá méně stravitelný než jiné zdroje z důvodů fytátového komplexu (Koutsos et al., 2011).

Požadavek na vápník je vysoký během vývoje skeletu a jeho nedostatek v tomto období vede ke křivici. Chronický nedostatek vápníků může vést k sekundární nutriční hyperparatyreóze. Nedostatek vápníku během kladení vajec může vést k tenké nebo měkké skořápce vejce. Vysoký obsah tuku také může ovlivnit dostupnost vápníku, ten tvoří nerozpustná mýdla s vápníkem ve střevě, tudíž omezuje absorpci vápníku. Tím je nedostatek vápníku podporován. (Harper and Skinner, 1998). Léčba nedostatku vápníku může zahrnovat injekční terapii Calphosan 0,5 ml / kg, i injekční glukonát vápenatý (50 - 100 mg / kg), ústní vápenaté sirupy (25 mg / kg per os) (Bauck, 1995). Nadměrné doplnění vápníku může omezit dostupnost další minerální látky, jako je například zinek nebo mangan, proto je důležitá rovnováha (Harper and Skinner, 1998).

P

Fosfor hraje roli v udržování acidobazické rovnováhy a metabolismu v těle, je úzce spojený s metabolismem vápníku. Vysoká úroveň fosforu má inhibiční účinek na absorpci vápníku. Z tohoto důvodu je poměr těchto dvou minerálů stejně důležitý, jako absolutní hodnota zastoupená ve výživě. Optimální poměr vápníku k fosforu ve výživě je přibližně 2:1. Poměr vápníku a fosforu je nevyrovnaný z důvodů velkého množství fosforu v semenech. Stanovení celkového obsahu fosforu celých semen může být zavádějící, protože velká část fosforu je vázána ve vnější slupce. Nicméně vápník a fosfor je stále nevyrovnaný v jádrech, proto doplnění vápníku je zásadní. Nedostatek fosforu je nepravděpodobný, protože se tento minerál nachází široce v potravinách (Harper and Skinner, 1998). Zdrojem fosforu jsou semena, hlavně ve formě fytátu (hexainositol fosfát), které nejsou snadno dostupné (Earle and Clarke, 1991). Rozpustný šterk, jako ústřicové mušle, vápenec, sépiová kost, poskytuje vysoké koncentrace vápníku. Z tohoto důvodu by se mělo doplňovat jen malé množství k vyrovnání vápníko-fosforového poměru. Je potřeba rozlišovat mezi rozpustným a nerozpustným gritem, jako je například písek nebo křemen. Nerozpustný grit na rozdíl od rozpustného nepůsobí jako zdroj minerálních látek pro ptáky. Ačkoli bylo zjištěno, že nerozpustný grit zvyšuje prostupnost zažívacím traktem (Harper and Skinner, 1998).

Mg, K, Na, Cl

Nerovnováha ve výživě a klinické případy nejsou obvyklé u domácích ptáků. Hořčík má důležitou úlohu při kostním metabolismu s vápníkem, fosforem a vitamínem D a je zjištěno, že 63 % hořčíku z těla je uloženo v kostech. Množství v krmných dávkách jsou

dostačující. Sodík, chlor a draslík jsou důležité pro regulaci osmotické aktivity a pH v těle (Harper and Skinner, 1998).

3.1.9.2 Mikrominerály

Obsah mikroprvků v semenech se mění v závislosti na různých geografických oblastech, které odrážejí rozdílné půdní složení. Z tohoto důvodu semena mohou mít dostatek nebo nedostatek některých minerálních látek a může se požadovat jejich doplnění. Nedostatek jódu je dobře zdokumentován v zájmovém chovu andulek. Koncentrace jódu v semenech je velmi nízká v nepobřežních oblastech a okolí pitné vody s nízkou hladinou jódu. Jód je nezbytný pro normální fungování štítné žlázy a tvorbu hormonů. Nedostatek se projevuje zvětšením štítné žlázy (struma) a hyperplazií. Prohlašuje se, že andulky jsou více náchylné k nedostatku jódu a to z poměrně vysokého výskytu onemocnění štítné žlázy. Bylo oznámeno, že největší počet úmrtí z onemocnění štítné žlázy u andulek došlo v cca 5 až 6 letech věku (Harper and Skinner, 1998). Olej z tresčích jater je často používán jako doplněk při nedostatku ve výživě. Bauck (1995) aplikoval při nedostatku jodu jodid sodný injekčně (20 %) (0,01ml IM).

Zinek se podílí na buněčné replikaci a vývoji chrupavky a kosti (McDonald, 2006). Hladina zinku v ptačí stravě je obvykle adekvátní, nicméně existují okolnosti, při kterých některé složky potravy mohou ovlivnit jeho vstřebávání. Například rostliny s vysokou hladinou fytátů mohou narušit vstřebávání zinku. Klinické příznaky spojené s nedostatkem jsou anorexie, špatný stav kůže, pomalé hojení ran, zhoršená reprodukce. Je třeba dbát na přiměřené množství zinku v potravě, nicméně vysoká úroveň zinku v potravě má dopad na absorpci a využití mědi a může vést k příznakům deficitu mědi, přestože hladina mědi je v potravě dostačující. Toxikóza zinkem může nastat u ptáků chovaných v klecích s pozinkovaným pletivem, který ptáci oštípují (Harper and Skinner, 1998).

Měď je nezbytná pro pigmentaci peří, zakládá modré zbarvení peří a je důležitá při výrobě červených krvinek. Metabolismus mědi je úzce vázán na železo a zinek a nedostatek může vést k anemii. I když je obvykle měď přítomna v dostatečném množství v ptačí stravě, nadbytek železa nebo zinku může vést k nedostatku mědi (Harper and Skinner, 1998).

Železo je nezbytné pro základní buněčné funkce, je rovněž katalyzátorem pro chemické reakce zahrnující tvorbu volných radikálů, které mohou vést k oxidačnímu stresu a poškození buněk. Hlavní řídicí centrum homeostázy železa je v dvanáctníku, kde je železo vstřebáváno (Harrison and McDonald, 2006). Nedostatek železa nebylo hlášeno. Toxicita je

spojena s ukládáním železa, jaterními problémy. Je zavedena dieta s nízkou hladinou železa (Bauck, 1995).

Selen a vitamín E fungují synergicky jako antioxidanty. Při toxicitě selenem klesá plodnost a růst, tvoří se deformovaná embrya, snižuje se imunitní funkce, vypadává peří, vyhublost a nastává poškození jater. Nedostatek selenu se projevuje poklesem počtu lymfocytů, bazofilů a hemoglobinu (McDonald, 2006).

3.1.10 Voda

Požadavek na vodu je ovlivněn faktory jako je teplota prostředí, aktivita ptáka, složení stravy. Vysoký podíl bílkovin zvyšuje obrat vody, protože nadbytek dusíku musí být vylučován a totéž platí vysoké hladiny minerálů. Pro granivorní ptáky je nejkritičtější doba ve spotřebě vody prvních pár týdnů života. Altriciální ptáci, kteří jsou zcela závislí v příjmu vody a potravy na svých rodičích, mohou být snadno dehydratováni. Pro toto období je nezbytně nutné poskytnout vedle suché krmné dávky měkkou vlhkou potravu, kterou mohou rodiče předat mláďatům. Mnoho chovatelů uvádí, že velmi mladá mláďata, které neprospívají, mohou být oživena poskytnutím pár kapek pitné vody podávané orálně (Harper and Skinner, 1998). U andulek v termoneutrální zóně dochází k 35 % denní ztrátě vody vylučováním a 65 % přes evaporaci. Velmi malí ptáci, živící se zrním, můžou přežít bez pití vody, protože produkují dostatečné množství vody metabolickou oxidací sacharidů a tuků, kterou nahradí ztrátu vody. Andulka (27 g) může žít bez vody za chladného počasí (10 - 20 °C), ale vyžadují pitnou vodu při vyšších teplotách. Výzkum určil požadavek vody v rozmezí 48 - 295 g, což je přibližně 2,4 % tělesné hmotnosti, stejnou hodnotu uvedl ve své knize i Luescher (2006). Ptáci krmení čerstvým ovocem a zeleninou, která obsahuje více než 85% vody, budou přijímat menší množství vody, než je očekávaná úroveň (Koutsos et al., 2011). Doplnění vitamínů a minerálních látek v pitné vodě se nedoporučuje. Vysoký redox potenciál minerálů, jako je zinek, železo a měď, může zničit některé vitamíny, které jsou citlivé na světlo. Je nemožné standardizovat příjem vitamínů příjmem vody (McDonald, 2006). Otevřená nádoba na vodu, která se znečistí fekálním materiálem nebo potravinami, bude podporovat rychlou bakteriální proliferaci. Ve vodě s přísadkou vitamínu, může být zvýšen počet bakterií 100x během 24 hodin. Výměnou vody a vyplachováním nádob se samozřejmě sníží bakteriální zatížení, ale aktivní biofilm zůstává na stěnách nádoby, pokud nejsou desinfikovány nebo umyté důkladně (Ritchie et al., 1994).

3.2 Anatomie trávicího traktu

Trávicí anatomie zvířat obecně odráží typ spotřebovávané stravy a strategii krmení. Zažívací trakt papoušků, podobně jako u jiných druhů ptáků začíná zobákem, následují bezzubá ústa, jazyk, hltan, jícen, vole, předžaludek, žaludek, střevo, konečník, kloaka (João et al., 2013).

Zobák, jazyk a dutina ústní

Zobák umožňuje ptákům uchopit, rozmáčknout (João et al., 2013), utrhnout, rozkousnout nebo přeštípnout potravu, avšak nerozmělnují ji jako savci (Vašíček, 2000). Dále ho používají k čištění peří, šplhání, námluvám, rodičovskému chování. Tvar zobáku je přizpůsoben přijímané potravě. Například ptáci živící se zrním mají na okrajích zobáku hřebeny, které používají k naloupnutí semene. Rozdíly v anatomii jazyka lze očekávat mezi různými čeleděmi. Svalová flexibilita jazyka také odráží způsob přijímání vody (Koutsos et al., 2011). U papoušků bylo hlášeno 350 chuťových receptorů ve srovnání s 9000 chuťových receptorů u lidí. Většina chuťových pohárků se nachází na patře a na zadní části jazyka, obvykle v blízkosti slinných žláz (Klasing, 1999). Slinné žlázy vylučují enzym amyláza, který se podílí na částečném štěpení škrobu (Bysric, 1984).

Jícen a vole

Probíhá od dutiny ústní do proventrikulu. Je rozdělen na krční a hrudní jícen, kde krční se rozšiřuje ve vole (João et al., 2013). Jícen se rozšiřuje směrem dolů do dutiny hrudní a končí v proventrikulu. U andulek leží dorzálně k průdušnici v přední části krku a pak probíhá podél pravé strany. Je velice roztažitelný díky řadám podélných záhybů. Přejíždí ve vole těsně před vstupem do dutiny hrudní. U andulek je vstup do volete na pravé straně krku a orgán samotný probíhá na levé straně (Klasing, 1999). Kapacita volete se může u některých papoušků měnit (Koutsos et al., 2011).

Žaludek

Skládá se z proventrikulu (žláznatého žaludku) a ventrikulu (svalnatého žaludku)12345. Proventrikulus obsahuje žaludeční žlázy, které produkují kyselinu chlorovodíkovou a pepsin, který začíná rozkládat potravu. Ventrikulus je velký a svalnatý (Koutsos et al., 2011) a má mechanickou funkci (Klasing, 1999).

Střevo

Primární funkce střeva je enzymatické trávení a vstřebávání živin (Koutsos et al., 2011). Epitel střeva obsahuje klky a střevní krypty. Střevo je obklopeno dvěma různými svalovými vrstvami. Vnitřní kruhová a vnější podélná, obě jsou zodpovědné za míchání tráveniny (Klasing, 1999). Slepé střevo chybí nebo je zakrnělé (Koutsos et al., 2011). Střevní trubice ptáků je mnohem kratší než u savců (Vašíček, 2000).

Kloaka

Je terminální komora trávicího traktu, má mnohem větší průměr než konečník, který jí předchází (Klasing, 1999). Je tvořena z tří úseků: coprodeum, urodeum a proctodeum (João et al., 2013). Kloaka slouží jako úložiště pro moč a výkaly (Koutsos et al., 2011).

Přidružené orgány

Játra, žlučník a slinivka jsou důležitými orgány trávicí soustavy. Játra mají dva laloky. Hlavním úkolem je výroba žlučových kyselin a solí. Andulkám žlučník chybí. Slinivka leží uvnitř smyčky dvanáctníku. U andulek se skládá z třech laloků. Pankreatické šťávy obsahují enzymy podobné jako u savců (Klasing, 1999).

Retenční čas u granivorních ptáků je přibližně 40 - 100 minut. Vyprázdnění jednotlivého sousta z volete u andulky trvá 11,75 hodin, kdežto kompletní vyprázdnění celého trávicího traktu trvá 26 hodin (Koutsos et al., 2011).

3.3 Ruční odchov

Ruční odchov byl až do roku 1970 obvykle používán pouze v případě nouze (Low, 1980).

3.3.1 Důvody ručního odchovu papoušků

Rodiče žerou po snesení vlastní vejce; rodiče dostatečně nekrmí; rodiče oškubávají vlastní mláďata, když začínají obrůstat peřím; rodiče se starají jen o část narozených mláďat; po okroužkování uzavřenými kroužky dochází ke kanibalismu rodiči; touha po krotkých domácích ptácích; touha značně zvýšit objem reprodukce tím, že se vejce z první nebo další snůšky nechají líhnout v inkubátoru; i mírně zmrzačené mládě ještě může být odchováno v domácího ptáka, kterého lze prodat, i když by při přírodním odchovu nemělo žádnou šanci na přežití (Wagner, 2001).

Především existuje jedna zásada: vždy je třeba dávat přednost přirozenému odchovu pod vlastními rodiči. Teprve pokud se nedaří, nastupuje na jeho místo ruční odchov v zájmu záchrany mlád'at (Reinschmidt, 2009).

3.3.2 Alternativy k ručními odchovu

Kromě ručního odchovu mlád'at chovatelem existuje i možnost podložit čerstvě vyklubaná mlád'ata náhradním rodičům, aby převzali odpovědné úkoly odchovu přinejmenším na nějakou dobu. Pokud můžeme čerstvě vyklubaná mlád'ata podložit náhradním rodičům alespoň na 14 dní a pak je převezmeme k ručnímu odchovu, je už překonána časově nejnáročnější fáze odchovu. Takové nároky bychom ovšem měli klást pouze na zkušené rodičovské páry, které už osvědčily své schopnosti. Také druhy náhradních rodičů a mlád'at se k sobě musejí alespoň trochu hodit. Technika krmení rodičů musí být vhodná pro techniku příjmu potravy mlád'at. Tak například andulky krmí v prvních dnech života mlád'ata ležící na zádech. Pokud podložíme andulkám mladou korelu, která bude žebrať o krmení v sedě, tak dostane krmení jen velmi zřídka (Reinschmidt, 2009).

3.3.3 Odchovny

Pod pojmem odchovna rozumíme zařízení, v němž je teplota i vlhkost vzduchu regulována tak, aby byly podle stáří papouščíh mlád'at vytvořeny optimální podmínky pro jejich chov (Reinschmidt, 2009). Přístroj pro intenzivní odchov pro první rozhodující dny v životě papouška by měl být vybaven elektronickou regulací teploty, přesnou indikací teploty, jemným tichým větracím systémem bez vibrací, bezpečnostním termostatem, filtrem na ptačí prach, který vytváří mládě, a zařízením na dosažení určité vlhkosti vzduchu, kterou mládě potřebuje k růstu (Wagner, 2001). Lepší služby poskytují komerčně vyráběné (ale značně dražší odchovny), lze ale použít i po domácku vyrobené odchovny, např. z dřevěné bedny a přidaných elektrických zařízení k udržování teploty. Vhodnou náhražkou je také akvárium, které je velice přehledné a snadno se v něm udržuje hygiena. Seshora umístíme hřející víko, výhřevnou dečku zespodu nebo žárovku červené barvy. Nutno upozornit, že odchovny které používají výhřevné podložky, mohou mlád'ata popálit nebo naopak podchládit, jelikož přesná regulace teploty je zde nejistá, stejně jako při vyhřívání žárovkou. Většina důležitých orgánů je umístěna zespodu těla, atak je přehřátí více nebezpečné v odchovnách s vytápěním zespoda. U podomácky vyrobených odchoven chybí regulace vlhkosti, což u koupených běžné je. Avšak akvária, která nejsou ze stran zakrytá, jsou z hlediska imprintingu nejméně vhodná,

neboť mlád'ata neustále sledují ruch kolem, navíc je odchov v tmavém prostředí pro mládě podstatně přirozenější. Je lepší, pokud jsou odchovny menší a pojmu najednou několik ptáků, protože u velkých odchoven, pro větší počet ptáků úměrně roste riziko přenosu a šíření infekce. Navíc je prokázáno že malé a tmavé odchovné prostory připomínající dutinu mlád'atům více svědčí než velké a světlé odchovny. Rozdíl v přírůstcích může u tmavých odchoven dosahovat téměř až 40 %. V tmavých odchovnách však produkujeme mlád'ata více bázlivá a dočasně méně pohyblivá, což se při pozdějším zapojení do reprodukce jeví jako výhoda, neboť ptáci nejsou tak fixováni na člověka. Ve světlých odchovnách s průhlednými stěnami jsou více fixována na lidi. Z hlediska co nejpřirozenějšího odchovu a správného vtištění je lepší odchovávat mlád'ata spolu (Miesler a Mieslerová, 2005).

3.3.4 Teplota vzduchu a vlhkost v odchovně

Mlád'ata se klubou při teplotě asi 37,2 °C. Při této teplotě je můžeme nechat první dny života. Někteří chovatelé přemísťují vyklubaná mlád'ata do odchovny s teplotou nastavenou na 35 °C. Tento pokles teploty je ještě přípustný, ale v žádném případě nesmí být větší (Reinschmidt, 2009). Wagner (2001) doporučuje mládě po vyklubání nechat při teplotě 37 °C tak dlouho, než mu oschne peří. Kritérium je, aby byla mlád'ata suchá, čilá a aktivní. Pak se teplota může snížit na 36,5 °C a udržuje se následujících 5 dní. Potom se teplota snižuje vždy o 1 °C každý týden. Když se ukážou první pera, může být teplota snížena na 29 °C a později při celkovém opeření můžeme nastavit pokojovou teplotu. Vašíček (2000) doporučuje ponechávat mlád'ata po vyklubání (2 - 6 hodin) v teplotě 37 °C, po tomto období jim 4 - 5 dnů udržuje teplotu 36,5 °C a od 5. do 9. dne ji sníží na 35 °C. Od desátého dne života do částečného obrůstání mlád'at prachovým peřím mají mít teplotu 34 °C, po úplném opeření prachovým peřím 30 °C a s obrysovým peřím stačí pokojová teplota 25 - 27 °C. Low (1992) pozorovala u neopeřených mlád'at tepelný stres při více jak 35 °C a méně než 29 °C. Je důležité najít tu správnou teplotu pro každého individuálního jedince.

Slabší mlád'ata mohou potřebovat ještě větší teplotu, ale k tomuto účelu může posloužit přiložené další mládě, které ho ohřeje (Miesler a Mieslerová, 2005). I teplotám nad 37,5 °C je třeba se vyhýbat, protože jsou pro mlád'ata nesnesitelná. S přibývajícím věkem můžeme teplotu v odchovně postupně snižovat tak, abychom v době úplného opeření mlád'at měli dosaženou pokojovou teplotu. Enormně pípající, ochablá nebo abnormálně neklidná mlád'ata mohou naznačovat, že je teplota příliš vysoká nebo příliš nízká (Reinschmidt, 2009).

Opeřená mlád'ata daleko více stresuje přílišné teplo, než o něco nižší teplota. Vždy je třeba sledovat reakce mláděte. Vývoj menších druhů je rychlejší, a tak se přesouvají dříve do nižších teplot než větší druhy. Zkušenosti také ukazují, že mlád'ata odebraná rodičům kolem 2 týdnů věku jsou poté podstatně méně náročná na teplotu než mlád'ata celou dobu uměle odchovávaná (Miesler a Mieslerová, 2005).

Hnízdní dutiny vydlabané v trouchnivém dřevě jsou velmi vlhké. Tato vlhkost se nedosahuje u umělých odchoven. Po dobu prvního týdne by měla být vlhkost udržována vysoká (60 - 80 %) a po té můžeme vlhkost snižovat. Mnoho papoušků vyvádí svá mlád'ata během období dešťů, kdy je nejen více zdrojů potravy, ale i větší vlhkost. Běžně doporučená vlhkost je mezi 40 - 50 %. Vlhkost pod 40 % již může způsobovat vysychání mláděte, dehydrataci a poruchu růstu peří. Avšak na druhou stranu vysoká vlhkost podporuje růst a množení nebezpečných mikroorganismů (Miesler a Mieslerová, 2005). Wagner (2001) upozorňuje, že příliš vysoké teploty s vysokou vlhkostí vzduchu mohou vyvolat plísňové onemocnění. Reinschmidt (2010) podobně uvádí, že při vlhkosti vzduchu pod 30 % hrozí vysychání sliznic a nad 70 % se může mlád'atům špatně dýchat, proto se mu osvědčila jako nejvhodnější vlhkost vzduchu mezi 45 % až 55 %.

Ve vlhku roste lépe a dřív peří, což při umělém odchovu není výhodné, neboť tento proces spotřebovává bílkoviny a vápník, což může chybět při růstu těla (Miesler a Mieslerová, 2005). Wagner (2001) uvedl, že při 40 % vlhkosti vzduchu nedojde ani k příliš brzkému, ani k opožděnému vývoji peří.

3.3.5 Světlo

Čerstvě vylíhlá mlád'ata by měla být umístěna alespoň na dobu 1 - 2 týdnů ve tmě. Pokud jsou umístěná pod žárovkou, měla by být zabarvená buď do červena, nebo tmavě žlutá. Obarvené žárovky působí více konejšivým dojmem (Miesler a Mieslerová, 2005). Papoušci v přirozeném prostředí si vybírají k odchovu mlád'at tmavé dutiny stromů, nebo štěrbinu ve skalách (Reinschmidt, 2009). Trávení však probíhá rychleji u mlád'at ponechaných na světle než u mlád'at ponechaných ve tmě. Když se u papoušků objeví první pírka, a mají asi 2 / 3 konečné hmotnosti, je dobré je přesunout do misek, skrze které je vidět, jelikož to urychluje jejich mentální vývoj, protože v té době jsou citlivé na navazování kontaktů (Miesler a Mieslerová, 2005). Minimální délka osvětlení by měla být deset hodin, lépe však alespoň dvanáct hodin. V noci by měli mít ptáci malý zdroj světla, aby se lépe orientovali (Wagner, 2001).

3.3.6 Podestýlka

Podestýlka by měla mít tyto vlastnosti: dostatečně savá, aby mládě neleželo ulepené ve vlastním trusu, rychle vyměnitelná (abychom zajistili snadné udržování čistoty), poskytující dostatečnou oporu pro nohy a nijak neohrožující mládě (třeba komplikacemi při pozření). Nejčastěji se mládě umísťuje do dostatečně velké plastové misky vystlané papírovými ubrousky. Jsou snadno vyměnitelné a při pozření jsou stravitelné. Dalším možným materiálem je drů z kukuřičných palic, které nejpřirozeněji stimuluje prostředí v budce, je dostatečnou oporou pro malé papouščí nohy a hlavně nepráší. V některých chovech se používají dřevěné hobliny, ale musí být čisté, nesmí prášit a být nejlépe desinfikované a s hrubší strukturou (Miesler a Mieslerová, 2005). Rainschmid (2010) dále uvádí piliny, které mají dobrou savost, ale vysokou prašnost. Dále novinový papír z drtiče papíru s výhodami dobrá savost, ale tiskařská čern může barvit a nesmí se pozřít. Froté ručníky s dobrou savostí, mláďata leží na měkkém a mají dobrou oporu. Musí se často vyměňovat a velkou nevýhodou je časté praní. Plastové mřížky mají tu výhodu, že mláďata zůstávají v čistotě, výkaly propadávají mřížkami na vyložený novinový papír, ale mláďata neleží na měkkém, proto je lze doporučit až od věku přibližně čtyř týdnů. Wagner (2001) doporučuje nechávat mláďata v miskách po jednom, kvůli hygieně, ale jiní chovatelé zastávají názor, že by ptačí sourozenci měli zůstat spolu, protože blízkost a vzájemné zahřívání podporuje a rozvíjí sociální chování. Navíc si mláďata mohou podpírat těžké hlavičky což vede k vítaným interakcím.

3.3.7 Hygiena

Čistota má v chovu ptáků velký význam pro prevenci výskytu chorob. Proto je velmi důležité usilovat vždy o maximální čistotu a desinfekci (Wagner, 2001). Proto se pro umístění mláďat používají umělohmotné misky, které čistíme co nejčastěji a podestýlku vyměňujeme denně. Důležitá je hygiena celé chovné místnosti a ploch, kde odkládáme mláďata či nástroje (Miesler a Mieslerová, 2005). Přístroje a stoly v kuchyňce na krmivo a v odchovné místnosti by měli mít hladké, dobře omyvatelné povrchy. Pokud krmíme lžičkou, doporučuje se ponořit lžičku po každém mláděti do vařící vody. Po očištění všech nástrojů na ruční odchov je můžeme nechat ležet v desinfekčním roztoku až do příštího krmení (Wagner, 2001).

3.3.8 Krmné směsi

Otázku čím a jak krmit mládě aby dobře prospívalo při umělém odchovu, řešili chovatelé napodobením co nejvěrnějšího způsobu, jakým krmí mládě jejich vlastní rodiče.

Vycházeli ze stravy, kterou upřednostňují jejich chovné páry během hnízdní sezony a kterou rozmixovali. Papoušci při vyvrhování potravy mládřatům vylučují i sekret horní části trávicího traktu, který pomáhá trávení a stimuluje růst mládřat. Je to však něco, co nelze tak úplně poskytnout uměle odchovávaným mládřatům. Výzkumy se také zjistilo, že rodiče předávají mládřatům určitou mikroflóru, která je pro ně a jejich dobré trávení životně důležitá a byly přesně izolovány jednotlivé druhy bakterií, které jsou běžnou součástí komerčně dnes vyráběných směsí (Miesler a Mieslerová, 2005). Pokud je třeba mládřata hned od prvního dne krmit ručně a nejsou ani v prvních deseti dnech krmena rodiči, musí krmivo obsahovat laktobacily a jiné bakterie, které podpoří zahájení správného trávení a fermentace. Pokud s ručním odchovem začínáme teprve od druhého týdne života, zdravá a potřebná střevní mikroflóra byla přenesena při krmení z volete rodičovských ptáků a je již vybudována (Wagner, 2001). Během let bylo vymyšleno a používáno mnoho domácích receptů na krmné směsi, ne všechny jsou však schopny zajistit ptákům optimální vývoj. V problematice krmných směsí byl učiněn velký posun dopředu, na trhu je mnoho dostupných vysoce kvalitních krmných směsí. Velkou výhodou a úsporou času je jejich snadná příprava. Pokud se podávají kvalitní směsi, není potřeba přidávat další vitamínové nebo minerální doplňky. Pro většinu mládřat papoušků se používá běžná směs Nutri bird A21, nebo Kaytee Exact Hand-Feeding (Miesler a Mieslerová, 2005). Ruční odchov s těmito směsmi se skutečně většinou daří bez problémů. Směsi jsou nejprve zkoušeny ve velkých chovných stanicích a přizpůsobovány potřebám papoušků. Většina firem, které samy vyrábějí krmné směsi pro ruční odchov, má navíc velké chovné stanice, ve kterých vědci pracují na testování optimálních směsí vzhledem k potřebám jednotlivých druhů (Reinschmidt, 2010).

3.3.9 Způsoby krmení

Krmení lžičkou.

Krmení se podává přímo do zobáčku kovovou nebo plastovou lžičkou s okraji zahnutými nahoru (Reinschmidt, 2010). Důležitou výhodou je, že pták musí podávanou potravu polykat a samo ohodnotí v zobáku teplotu kaše a příliš horkou nebo studenou pak většinou odmítne, takže nehrozí popálení volete jako u sondy (Miesler a Mieslerová, 2005). To se nejvíce podobá přirozenému krmení ptačími rodiči. Čištění lžičky je velice jednoduché. Nezkoušení chovatelé často ptáka velice znečistí kapajícím krmením. Krmení trvá poměrně dlouho a množství krmiva se nedá přesně změřit (Reinschmidt, 2010).

Krmení stříkačkou. Krmení se podává stříkačkou přímo do zobáčku. Pták musí krmivo aktivně polykat. Jedná se o poměrně rychlou metodu krmení. Množství krmiva lze přesně změřit v mililitrech, kromě toho je to nejjednodušší metoda krmení (Reinschmidt, 2010). Je vhodné používat v prvním týdnu života pro každé mládě a při každém krmení novou stříkačku. Když jsou mláďata větší, nemusíme již tak přísně dodržovat hygienická opatření z prvního týdne. Tyto stříkačky můžeme používat opakovaně (Wagner, 2001). Větší kousky krmiva často stříkačku ucoupou - tím se proces krmení zastaví. Čištění je trochu obtížnější než u lžičky. Při příliš rychlém podávání krmení se může mládě začít dávit (Reinschmidt, 2010).

Krmení sondou nebo hadičkou do volete. Krmivo se vstříkuje sondou (hadičkou), která je nasazena na stříkačce s krmením, přímo do volete. Je to velice rychlá metoda krmení. Dá se přesně stanovit množství krmné dávky (Reinschmidt, 2010). Krmení sondou je výhodné i proto, že si mláďata během krmení, při němž se někdy velmi neposedně vrtí, neporaní o okraje lžičky nebo stříkačky ještě dosti měkký zobák a nezpůsobí si tak komplikace (Wagner, 2001). Sonda do volete musí být vedena od zobáčku jícnem do volete. Přitom se nezkušenému chovateli může stát, že sondu vsune do průdušnice. Vstříknutí krmiva by pak mělo za následek okamžité udušení. Před podáním krmiva je pokaždé třeba opticky nebo pohmatem zkontrolovat, zda se sonda skutečně nachází ve voleti (Reinschmidt, 2010). Předně musíme hlídat teplotu směsi, díky rychlému podávání nestačí zchladnout jako např. při krmení ze lžičky (Miesler a Mieslerová, 2005). Další nebezpečí při nesprávném užívání hrozí mláděti při nepřiměřeně rychlém vytahování sondy z volete, které může způsobit podtlak, který vtáhne vnitřní kůži volete do otvoru sondy a způsobí perforaci nebo poškození (Wagner, 2001). Dále pták při tomto způsobu krmení nemusí provádět žádné polykačí pohyby, protože dostává krmení přímo do volete. Jedná se o nejméně přirozený způsob krmení. Čištění sondy je nejnáročnější ze všech tří nástrojů (Reinschmidt, 2010). Někteří chovatelé nadměrným množstvím krmiva roztahují vole a vyvolávají tak rychlejší růst. To je ovšem dosti brutální počínání a nemělo by se napodobovat (Wagner, 2001).

3.3.10 Technika krmení

Mláďata po vylíhnutí mívají v prvních hodinách života často ještě k dispozici pro výživu zbytek žloutkového váčku. Dokud není tento zbytek spotřebován, nemusíme mládě krmit. Američtí chovatelé doporučují pro začátek fyziologický roztok spolu se specifickými papouščími střevními bakteriemi. Jinou možností je podávání rýžové vody nebo roztoku Ringer-Lactat. Po spotřebování zbytku žloutkového váčku můžeme zahájit krmení podle

návodu na krmivu pro ruční dochov. V prvních dnech je důležité podávat mláďatům hodně tekutin. Konzistence by měla být spíše vodnatá s menším podílem krmiva. Mláďata krmená od prvního dne ručně bychom měli v prvních dnech krmit co nejčastěji, jejich vole pojme vždy dostatečné množství krmiva na dvě hodiny. Doby krmení se musí přísně dodržovat, aby netrpěl růst mláďat (Wagner, 2001).

Při krmení držíme hlavičku mláděte vzhůru ukazováčkem a palcem levé ruky (jsme-li praváci) a v pravé ruce máme krmicí nástroj. Krk má být natažený tak, aby krmivo směřovalo hned do volete (Miesler a Mieslerová, 2005). Na jedno krmení bychom měli dávat přibližně 10% tělesné hmotnosti mláděte v mililitrech krmiva (Reinschmidt, 2010). Měli bychom krmit pouze, pokud mládě u krmení žadoní (cvrliká a potřepává hlavou), což znamená připravenost k příjmu potravy. To můžeme vyvolat mírným zmáčknutím zobáku ze stran. Nebo můžeme trochu směsi nechat stéct z boku po zobáku na dolní čelist - mládě potravu ochutná a ochotněji otevře zobák. (Miesler a Mieslerová, 2005). Čím jsou ptáci mladší, tím snáze a rychleji bude probíhat navykání na krmení z ruky. U starších ptáků může trvat až několik dnů, než zcela pochopí, že odted' budou dostávat krmení jinak, než byli dosud zvyklí (Reinschmidt, 2010). Pokud mládě nežadoní, může to signalizovat zdravotní problém, nebo přesytení. Když se používá stříkačka, tak se zavede do zobáčku a opatrně se zmáčkne píst. Pokud použijeme sondu, tak se umístí z levé strany zobáčku, takže směřuje na pravou stranu. Sonda se nemá do hltnu strkat násilím, ale jemně sunout. Je dobré krmivo vytlačovat podle rytmických pohybů mláděte. Krmíme tak dlouho dokud se vole nezakulatí. Hned po krmení je dobré znečištěné okolí zobáku utřít a všechny krmicí nástroje hned vymýt. Vole by se před každým dalším krmením mělo nechat alespoň částečně vyprázdnit (Miesler a Mieslerová, 2005).

Doba od vyklubání do plné samostatnosti může u andulky trvat okolo pěti týdnů. Základní pravidlo zní: mládě by mělo během prvního týdne života přinejmenším zdvojnásobit hmotnost. Po intenzivním nárůstu hmotnosti dosáhne křivka fáze nasycení, ve které dochází ke zpomalení růstu a křivka se zploští. Před obdobím odstavu začne pták opět na váze ubývat. Tento úbytek může činit až 20% dosažené maximální hmotnosti a chovatel by se nad tím neměl příliš zneklidňovat. (Reinschmidt, 2010).

Popáleniny volete jsou viděny u ručně krmených ptačích novorozenců, zejména papoušků. Popáleniny volete jsou obvykle spojovány se špatně rozmíchanou potravou ohřívanou v mikrovlnné troubě, nebo horkou kaší při ručním krmení. Klinicky se kůže překrývající vole stává zarudlá pár hodiny po krmení. Jestliže je přítomno peří, popálenina může být nepovšimnuta až do formy píštěle. Ptáci s takovou popáleninou nebo píštělí by měli

být léčeni antibiotiky a antimykotiky a měli by se krmit menším množstvím potravy vícekrát denně. Píštěl může být ovázaná, aby se zabránilo úniku a tyto obvazy by měly být měněny denně (de Matos and Morrisey, 2005).

3.3.11 Odstav

Věk, v kterém jsou mláďata odstavována, je variabilní. Odvíjí se od věku v jakém mláďata opouští hnízdo. U Australských papoušků tak nastane mezi pátým a šestým týdnem stáří. Tedy ručně krmení ptáci začínají přijímat namočená slunečnicová semínka ve věku 30 - 40 dní a budou zcela nezávislí ve věku mezi sedmým a osmým týdnem (Low, 1980).

Papoušci se v této době učí sami přijímat potravu a vůbec přecházejí na stravu dospělých. Začínají prozkoumávat prostředí a budují sociální dovednosti. Doporučení, kdy přecházet na stravu dospělých, se může řídit vývinem opeření (Miesler a Mieslerová, 2005). Když mají tělo opeřené přibližně z 60 %, může začít odvykání (Wagner, 2001). Pokud byla mláďata alespoň zpočátku odchovávaná vlastními rodiči, dosáhnou zralosti na odstav dříve, než mláďata od počátku odchovávaná ručně. Při odstavu může mládě ztratit až 10-15% hmotnosti (Miesler a Mieslerová, 2005). Až do odvykací fáze krmíme mláďata ještě třikrát denně krmivem pro ruční odchov. Nejprve vynecháme polední krmení (Wagner, 2001), později stáhneme i krmení ranní, a tak přinutíme mládě, aby v době světla bylo aktivní a samo testovalo, co je vhodné k jídlu (Miesler a Mieslerová, 2005). Ve fázi odstavu mláďatům předkládáme velký výběr různého krmení. Především naklíčené zrní, ovoce a různá suchá semena. Teď se budují základy krmných návyků našich ptáků, a čím bohatší stravu dostávají v tomto období, tím zdravěji se budou živit i později (Reinschmidt, 2010).

4 Materiál a metody

4.1 Materiál

Experimentální část bakalářské práce zahrnuje pokus s dokrmováním mláďat andulky vlnkované od přibližně stejného stáří do odstavu čtyřmi různými krmnými směsmi. Do pokusu bylo zařazeno 28 mláďat ve stáří přibližně mezi druhým a třetím týdnem života. Tato doba byla odhadována na základě hmotnosti mláďat a aktuálního stavu vývinu opeření. Pro tento věk jsem se rozhodla z důvodu překlenutí prvních dvou týdnů nejtěžšího období života mláděte, v kterém by bylo těžké zajistit odpovídající prostředí pro jejich růst (teplota vzduchu, vlhkost, výměna vzduchu). Obnášelo by to pořízení nejméně 4 odchoven (pro každou skupinu mláďat jednu odchovnu), při čemž jsem neměla dostatečné možnosti k jejich získání. Dále

jsem neměla dostatečné zkušenosti s péčí o tak malá mláďata (do dvou týdnů života). Ukázalo se, že odebrání mláďat rodičům ve stáří dvou až tří týdnů bylo optimální pro zajištění podmínek prostředí a následnou manipulaci s mláďaty při ručním krmení.

28 mláďat od různých chovatelů bylo náhodným výběrem rozděleno do 4 skupin. Každá skupina mláďat byla krmena svojí směsí, tudíž v pokusu byly 4 různé krmné směsi na ruční dokrmování mláďat papoušků. Při výběru krmných směsí jsem se orientovala dostupností na českém trhu a cenovou relací. Do pokusu byly zařazeny tyto krmné směsi: NUTRIBIRD A 21(Versele - Laga), HANDMIX (Versele - Laga Orlux), KAYTEE EXACT HAND FEEDING ALL BABY BIRDS S DHA (Kaytee), JUVENILE FORMULA (Harrison's Bird Foods). Mláďata byla umístěna skupinově do ptačích hnízdních budek, které se používají pro hnízdění andulek vlnkovaných. Budky měly rozměry 15 x 25 cm jako základnu a výšku 15 cm. Chtěla jsem co nejvíce napodobit prostředí z kterého odcházeli, aby případný stres byl co nejnižší a tím nejméně ovlivňoval samotný pokus s přibýváním na hmotnosti. Každá budka obsahovala 7 mláďat. Budky byly v prvním týdnu umístěné volně na stole v krmicí místnosti. Později, až měli mláďata tendenci z budek vylézat, jsem budky umístila do klecí. Jako stelivo do budek byly použity hobliny od firmy Happy horse. Výměna znečištěných hoblin v budkách probíhala přibližně každý druhý den.

Jako zdroj tepla v prvním týdnu byly použity termo polštářky, které jsem vkládala přímo do budek přes noc, aby zabezpečily zahřívání mláďat, které dříve zajišťovali jejich rodiče. Od druhého týdne nebylo potřeba používání tepelného zdroje z důvodu většího pokrytí peřím těla mláďat a tím zajištění termoregulace.

Při samotném krmení jsem používala plastové stříkačky na dokrmování ve velikostech 2 ml, 5 ml, 10 ml. Dále skleněné misky hladké pro snadné čištění, kovové lžičky, menší hrnec na ohřev vody, jedno-plotýnkový vařič, jednorázové kuchyňské utěrky, kapesníky v krabičce, desinfekční prostředky. Pro měření a zapisování hmotností jsem si zajistila závěsnou pružinovou váhu do 100 g, deník na zapisování hmotností a poznámek a speciálně vytvořenou krabičku pro fixaci mláďat při vážení. Každá andulka byla označená pro správnou identifikaci pomocí značkovacích kovových kroužků připevněných na běhácích.

4.2 Metody

Do experimentu bylo zapojeno 28 mláďat andulky vlnkované, rozdělených do 4 skupin. Každá skupina byla krmena odlišnou dokrmovací směsí do doby jejich odstavu a

přechodu na pevnou stravu. Měření hmotností probíhalo jen tři týdny z důvodů ke konci různé doby odstavu jednotlivých mláďat.

Mláďata byla získána do experimentu ve večerních hodinách, avšak první krmení proběhlo až druhý den ráno a to z důvodu, aby se zajistilo spotřebování potravy, kterou měly ještě ve voleti od rodičů. Během prvního ranního krmení bylo započato měření hmotnosti, které bylo prováděno nadále vždy při ranním krmení, aby bylo zajištěné při vážení vyprázdněné vole. První den jsem krmila jen třikrát během dne, jelikož jsem vícekrát nakrmit mláďata nestihla a to v 6 : 00, 13 : 00 a 19 : 00. Bylo velice náročné mláďata přesvědčit, aby přijímaly potravu ze stříkačky a přitom je neporanit. Naštěstí odmítání potravy trvalo jen prvních pár krmení. Mláďata rychle poznala nový zdroj potravy a bylo zajímavé pozorovat jak mladší mláďata se rychleji učí přijímat potravu ze stříkačky nežli mláďata starší. Od druhého dne jsem krmila čtyřikrát denně po dobu dvou týdnů a to v 5 : 00, 10 : 00, 16 : 00 a 21 : 00. Poslední týden stačilo krmit třikrát denně a to ve stejné časy jako den první.

Jednotlivá krmení měla následující postup:

- 1) Příprava krmné směsi
- 2) Samotné krmení
- 3) Úklid pracovní plochy a desinfekce krmných nástrojů

Příprava krmné směsi:

Nejdříve bylo zapotřebí připravit vodní lázeň, v které se ohřívala miska s připravenou směsí, bez níž by obsah misky rychle chladl. K tomu jsem použila výše uvedený jednoplotýnkový vaříč a hrnec, jehož používání bylo vymezeno v době pokusu jen na přípravu vodní lázně. V misce jsem připravila dokrmovací směs podle návodu uvedeného na obalu jednotlivého druhu krmiva. Práce spočívala v odměření vody a přidání určitého množství suché sypké směsi v poměru uvedeného od výrobce. Vzniklá kaše musela být pořádně promíchána a mohla se dát ohřát do vodní lázně, která ji udržovala stále stejnou teplotu po dlouhou dobu. Krmné kaše jsem připravovala postupně po nakrmení jednotlivých skupin andulek. Když měla kaše určitou teplotu mohla sem začít s krmením jednotlivých mláďat.

Samotné krmení

Andulky jsem krmila jednotlivě. Na pracovní stůl jsem si připravila kuchyňské utěrky, na kterých jsem andulky krmila. Z budky jsem vyndala vždy jen jedno mládě (v případě ranního krmení jsem je nejprve zvažila), které jsem nakrmita, měkkými ubrousky očistila zbytky krmiva okolo zobáčku, když bylo potřeba, a vrátila zpět do budky. Tento postup se

opakoval u celé skupiny. Mláďata byla krmena ad libitum. Množství přijaté potravy určovala velikost volete, které jsem nepřepĺňovala, ale podala jsem jen tolik krmení, aby volátka bylo krásně zakulacené, ale ne úplně plné. Injekční stříkačku jsem používala vždy dohromady pro celou skupinu. Stáří andulek nevyužívalo dodržovat tak přísná hygienická opatření jako u mláďat starých do jednoho týdne od vylíhnutí.

Mládě, které jsem měla dané na stole, jsem fixovala levou rukou. V pravé ruce jsem držela stříkačku. Palcem a ukazováčkem levé ruky jsem podpírala hlavičku, dbala na natažený krk a pravou rukou jsem krmila. Během prvních pokusů krmení mláďata nejevila zájem přijímat potravu. Musela jsem stříkačkou jemně odtlačit horní čelist a podat do zobáku malé množství potravy a čekat až bude spolknuto. Mláďata však rychle pochopila, že jim nehrozí nebezpečí a začala sama rychle přijímat krmení bez nucení.

V případě nezkonsumování veškeré připravené kaše, se zbytek vyhodil. Není doporučováno zbytky uchovávat do dalšího krmení. Je nezbytné vždy krmit čerstvě připravenou kaší.

Úklid pracovní plochy a desinfekce krmných nástrojů

Po nakrmení celé skupiny jsem pracovní plochu vyčistila, kuchyňské ubrousky jsem vyměnila za čisté a vydesinfikovala jsem krmící nástroje. Započala jsem krmení u další skupiny se stejným postupem uvedeným výše, než jsem nakrmila všechny 4 skupiny. Při úplném konci jsem používané nástroje umyla, vydesinfikovala a uschovala na další cyklus krmení. Pracovní plochu jsem též vydesinfikovala.

Byla - li potřeba v budkách vyměnit podestýlka, v mém případě hobliny, učinila jsem tak většinou až po nakrmení všech skupin.

5 Výsledky

Skupina 1. - krmena směsí HARRISON JUVENILE

	HARRISON JUVENILE						
mláďata	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
gramy / 1. den	34	30	28	29	28	19	35
gramy / 2. den	35	29	27	29	27	19	33
gramy / 3. den	33	27	27	28	27	19	32
gramy / 4. den	33,5	28,5	28	29,5	27	21	30
gramy / 5. den	35	31	30	30	26,5	22	28
gramy / 6. den	35	30	31	32	29	22	28
gramy / 7. den	34,5	31	30,5	32	29	22	29
gramy / 8. den	35	30	33	33	30,5	23	29,5
gramy / 9. den	38	30	33	33	31	23	30
gramy / 10. den	39,5	32	34	35	32	25	32
gramy / 11. den	40	31,5	33	34	33	25	33
gramy / 12. den	39	33	35	35	34	26	34
gramy / 13. den	39	33	35,5	35	34	28	35
gramy / 14. den	38	34	37	37	34	27	35,5
gramy / 15. den	37	35	37	38	37	28,5	36
gramy / 16. den		36	37	37	36	29	35
gramy / 17. den		35	38	38	35	29	35
gramy / 18. den			37	38	34	28	36
gramy / 19. den				37	35	28	39
gramy / 20. den				37,5	35,5	29	37
gramy / 21. den						29,5	36

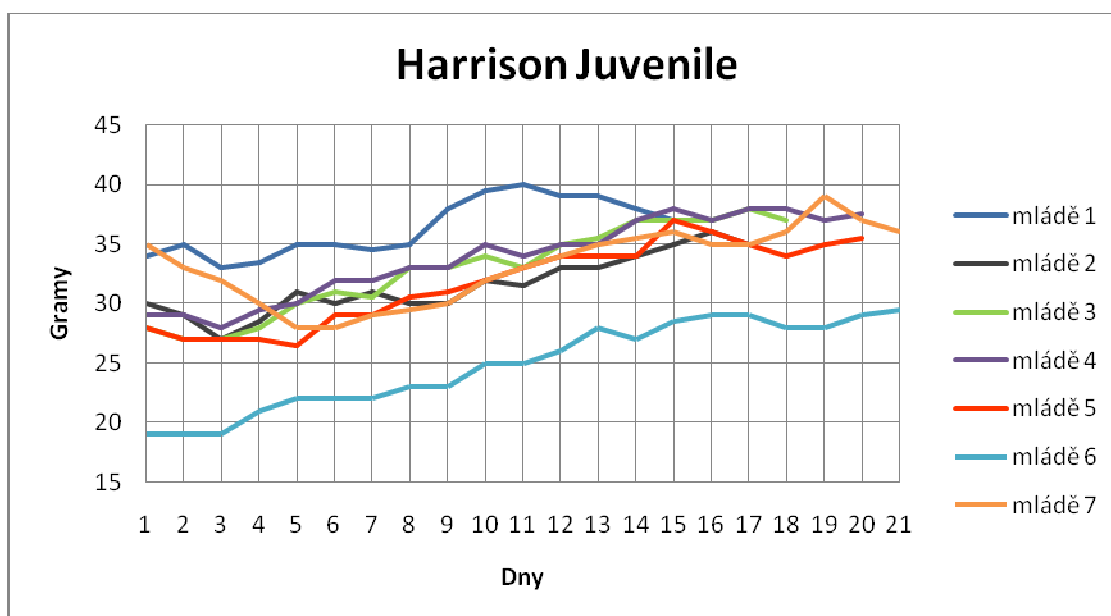
Tab 1a. Přibírání na hmotnosti mláďat skupiny 1.

Z celé skupiny byly krmeny po celé tři týdny jen 2 mláďata. Ostatní přešli v průběhu tří týdnů na pevnou potravu dříve, tudíž jsem přestala krmit dokrmovací směsí a přestala s vážením, protože by výsledky byly zkreslené. Dvě mláďata byla krmena pouze 20 dní a 3 mláďata vždy o nějaký den méně. Všechna mláďata měla konečnou váhu větší než na začátku.

Mládě	Průměrný přírůstek za den
1.	0,2
2.	0,2
3.	0,5
4.	0,4
5.	0,3
6.	0,5
7.	0,04

Tab. 1b: Průměrný denní přírůstek

Průměrně celá skupina přibírala na hmotnosti 0,3 g / den.



Graf 1: Vývoj hmotností

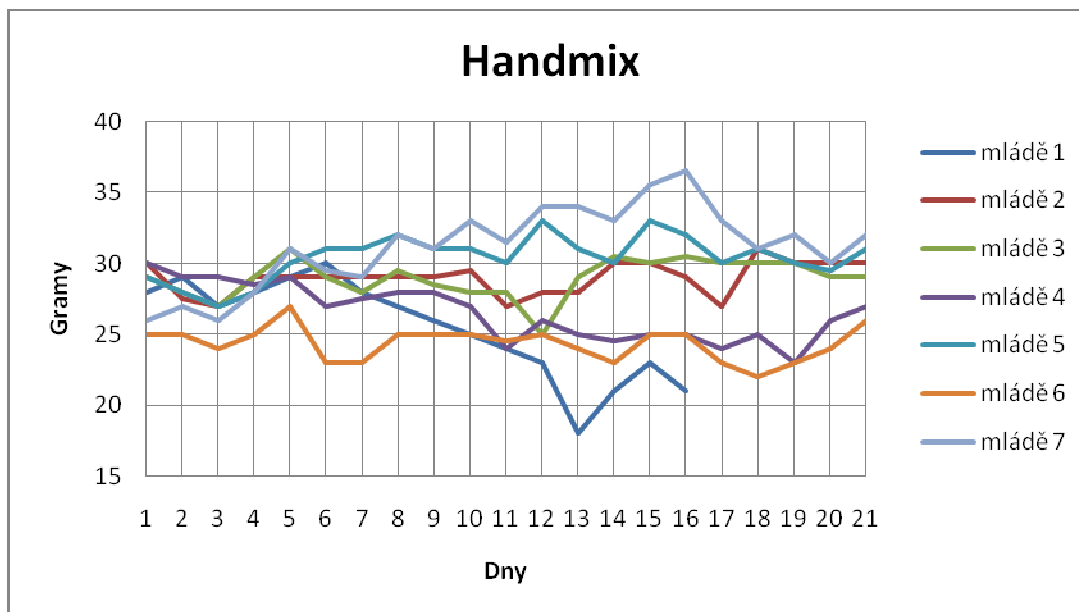
Z grafu můžeme vidět, že přechod na nové krmění nezpůsobil razantní změnu v úbytku hmotností. Mláďata se rychle s novým krmivem vyrovnala a následoval postupný mírný růst s ustálením ke konci. Jenom mládě 7 mělo razantnější úbytek hmotnosti v prvních pěti dnech. Dokázalo se však s tímto faktem vyrovnat a na konci převýšilo svoji počáteční hmotnost. Tento graf ze všech skupin má nejpřímější hmotnostní růst, bez ostrých změn.

Skupina 2. - krmena směsí HANDMIX

	HANDMIX						
mláďata	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
gramy / 1. den	28	30	29	30	29	25	26
gramy / 2. den	29	27,5	28	29	28	25	27
gramy / 3. den	27	27	27	29	27	24	26
gramy / 4. den	28	29	29	28,5	28	25	28
gramy / 5. den	29	29	31	29	30	27	31
gramy / 6. den	30	29	29	27	31	23	29,5
gramy / 7. den	28	29	28	27,5	31	23	29
gramy / 8. den	27	29	29,5	28	32	25	32
gramy / 9. den	26	29	28,5	28	31	25	31
gramy / 10. den	25	29,5	28	27	31	25	33
gramy / 11. den	24	27	28	24	30	24,5	31,5
gramy / 12. den	23	28	25	26	33	25	34
gramy / 13. den	18	28	29	25	31	24	34
gramy / 14. den	21	30	30,5	24,5	30	23	33
gramy / 15. den	23	30	30	25	33	25	35,5
gramy / 16. den	21	29	30,5	25	32	25	36,5
gramy / 17. den		27	30	24	30	23	33
gramy / 18. den		31	30	25	31	22	31
gramy / 19. den		30	30	23	30	23	32
gramy / 20. den		30	29	26	29,5	24	30
gramy / 21. den		30	29	27	31	26	32

Tab 2: Přibírání na hmotnosti mláďat skupiny 2.

V této skupině všechna mláďata až na mládě 1 byly krmeny po celé tři týdny. Mládě 1 uhynulo 17. den. Stalo se tak proto, že v průběhu sledovaného období mi došla krmná směs a byla jsem nucena pár dní krmit jinou směsí. Tento fakt postihl všechna mláďata, ale jen mládě 1 podlehló této změně nejvíce a uhynulo. Po přechodu na jiné krmení se u všech mláďat ve skupině vyskytly zažívací problémy. Musela jsem začít podávat antibiotika. Celý sled událostí se negativně projevil na vývoji růstu. Tudíž hodnoty jsou zkreslené a neodpovídají reálné kvalitě krmiva.



Graf 2: Vývoj hmotností

Z grafu je patrné, že mláďata se první tři dny přizpůsobovala nové směsi, tudíž hmotnost klesala. Od 5. dne byla situace různá u různých jedinců. Někteří si hmotnost udržovali kolem stejné hodnoty, jiní výrazně ubývali na hmotnosti a někteří změnu situace zvládli a sice střídavě, ale hmotnost u nich narůstala. Na první pohled je však jisté, že hmotnost výrazně kolísala a náhlé změny v druhu krmiva, prodělaná nemoc a nasazení léků výrazně mění křivku růstu hmotností.

Skupina 3. - krmena směsí NUTRI BIRD A 21

	NUTRI BIRD A 21						
mláďata	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
gramy / 1. den	35	35	36	32	33	20	21,5
gramy / 2. den	34	33	36	32	33	19	21
gramy / 3. den	32	33	35	31	31,5	19	21
gramy / 4. den	34	34	36,5	33	33,5	21	22
gramy / 5. den	35	33	38,5	36	37	23	25
gramy / 6. den	34	33,5	38	33	34,5	23	25
gramy / 7. den	34	33	37	33,5	33	23	26
gramy / 8. den	34	32	36	33	33	24	26
gramy / 9. den	34	31,5	38	34	34	25,5	26
gramy / 10. den	35	32	37	34	35	27	27,5
gramy / 11. den	35	31	35	36	35	26,5	28,5
gramy / 12. den	36	30	36	36	36	26,5	28
gramy / 13. den	37	29	36	36	36	27	29
gramy / 14. den	36	31	37	36	34	28	29
gramy / 15. den	36	30	39,5	36	35,5	29	27
gramy / 16. den	36	31	39	37	36	28,5	27,5
gramy / 17. den	36	29	38	35	37	28	27
gramy / 18. den	35	31	38,5	34,5	36	27	27
gramy / 19. den				33	35	27	33
gramy / 20. den				33	35	25	34
gramy / 21. den				34,5	36	26	35

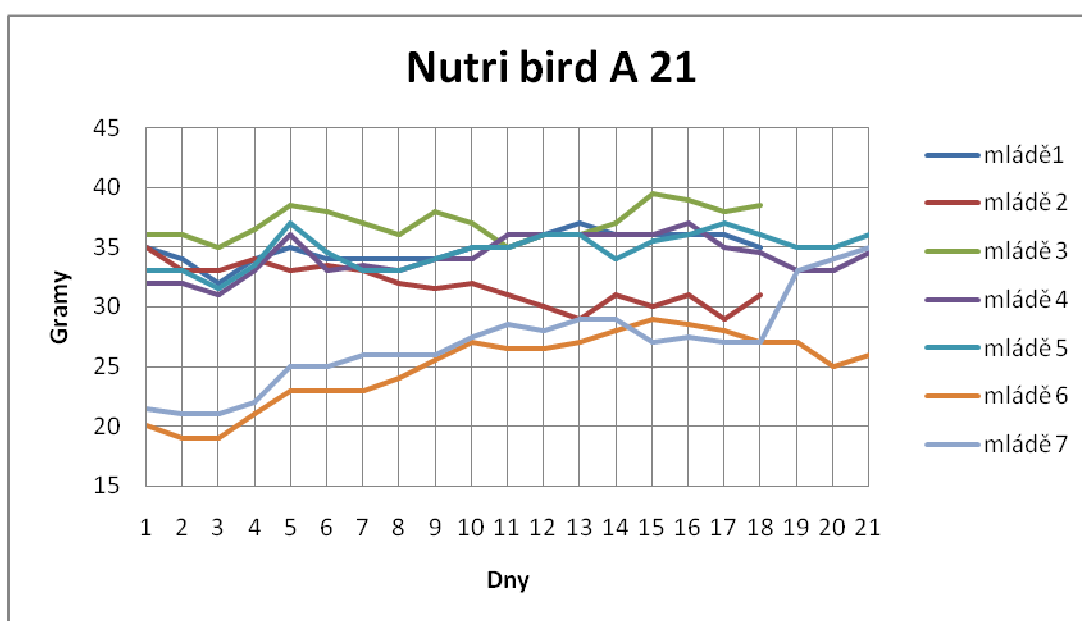
Tab 3a. Přibírání na hmotnosti mláďat skupiny 3.

První tři mláďata ze skupiny byla krmena pouze 18 dní. Už na začátku byla o něco vyvinutější než ostatní mláďata ze skupiny, tudíž se i dříve osamostatnila a přešla sama na pevné krmivo. Ostatní čtyři mláďata byla krmena celých 21 dní. Mláďe 1 si udržovalo přibližně stejnou hmotnost po celou dobu. Mláďe 2 mělo konečnou hmotnost menší než na začátku. Ostatní měli konečnou hmotnost vyšší než na začátku.

Mládě	Průměrný přírůstek za den
1.	0
2.	-0,2
3.	0,1
4.	0,1
5.	0,1
6.	0,2
7.	0,6

Tab. 3b: Průměrný denní přírůstek

Průměrně celá skupina přibírala na hmotnosti 0,12 g / den.



Graf 3: Vývoj hmotností

Graf ukazuje první tři dny jako klesající, potom hmotnost narůstá. Mláďata 1, 3, 4 a 5 se pohybují v úzkém intervalu. Mládě 2 svoji hmotnost snižovalo a u mlád'at 6 a 7 postupně hmotnost narůstala.

Skupina 4. - krmena směsí KAYTEE EXACT HAND FEEDING

mláďata	KAYTEE EXACT						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
gramy / 1. den	36	36	28	30	30	21	29
gramy / 2. den	35	35,5	25,5	29,5	29	20	30
gramy / 3. den	35	37	25,5	29	29	20	31
gramy / 4. den	39	39	28	33	32	23,5	32
gramy / 5. den	38	38	29	34	34	23	31
gramy / 6. den	39,5	39	28,5	36,5	33	24	33
gramy / 7. den	38	37	27	35,5	32	24	31
gramy / 8. den	38,5	39	28,5	36	34	26	34,5
gramy / 9. den	38	38	28,5	36	33	26	35
gramy / 10. den	38	37,5	29,5	35,5	33,5	27	38
gramy / 11. den	40	37	30	35	34	28	38,5
gramy / 12. den	40	37	32	35	35	28	40
gramy / 13. den	40	38	30,5	33	37	30,5	41
gramy / 14. den	40	36	30	33	36	32	41
gramy / 15. den	40,5	34	28,5	29,5	39	29,5	39
gramy / 16. den	42	35	29	32	42	30	39
gramy / 17. den	41	36	29	36	43	30	37
gramy / 18. den	40	38	28	37	41	29	37
gramy / 19. den			30		40	28	40
gramy / 20. den					38	27	39
gramy / 21. den					37	26	42

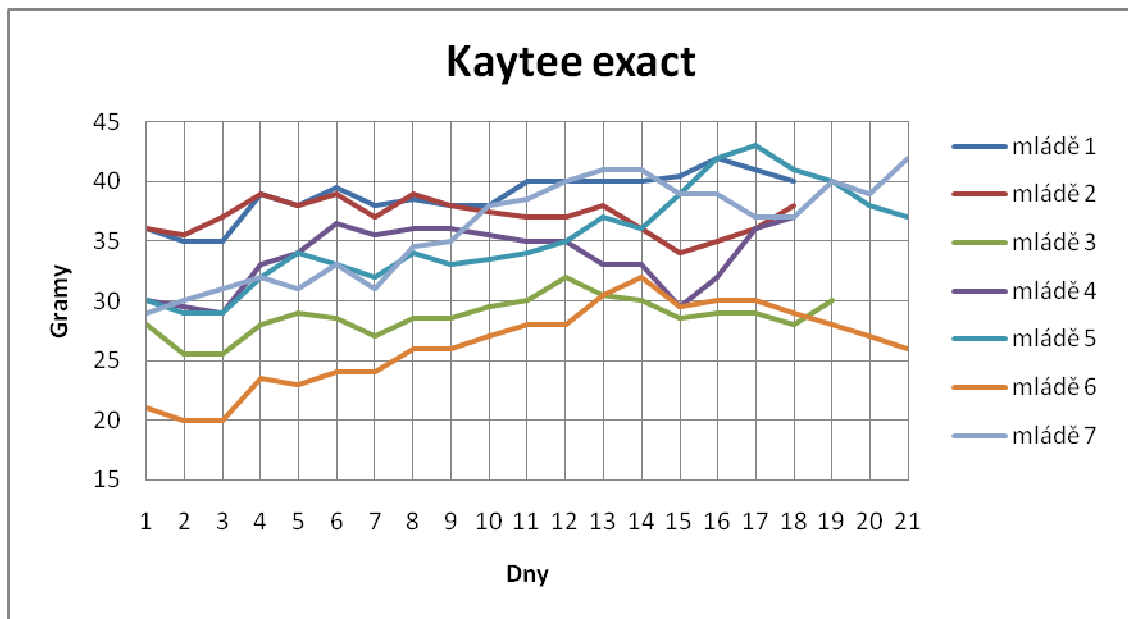
Tab 4a. Přibírání na hmotnosti mláďat skupiny 4.

Pouze tři mláďata byla krmena celé tři týdny. Ostatní vyrostla rychleji a osamostatnila se mezi 18. a 19. dnem. Všechna mláďata měla na konci vyšší hmotnost než na začátku.

Mláďě	Průměrný přírůstek za den
1.	0,2
2.	0,1
3.	0,1
4.	0,3
5.	0,3
6.	0,2
7.	0,6

Tab. 4b: Průměrný denní přírůstek

Průměrně celá skupina přibírala na hmotnosti 0,2 g / den.



Graf 4: Vývoj hmotností

Z grafu vyčteme, že mláďata opět jako v předchozích skupinách 3 dny reagovaly na změnu stravy úbytkem hmotností a potom následovalo mírné zvyšování do 12. dne od kterého se hmotnosti různě rozebíhaly. U některých docházelo ke konci k poklesu u jiných mírnému narůstání jako v předchozích dnech.

6 Diskuze

V této práci byl zkoumán vliv krmiva na přirůstání hmotnosti u čtyř skupin andulek při použití čtyř různých dokrmovacích směsí pro ruční odchov mláďat

V pokusu byly použity tyto krmné náhražky:

HARRISON'S BIRD FOODS JUVENILE

HANDMIX ORLUX, VERSELE LAGA

NUTRIBIRD A 21, VERSELE LAGA

KAYTEE EXACT HAND FEEDING FORMULA

	Harrison Juvenile	Handmix Orlux	Nutri Bird A 21	Kaytee Exact
Bílkoviny %	18	21	21	22
Tuk %	11	8	8	9
Vláknina %	4	3	3	5
Popeloviny %	3,2	6	6	7
Ca %	0,9	0,9	0,9	1,1
P %	0,4	0,6	0,6	0,7

Tab 5: Nutriční hodnoty jednotlivých krmiv

Tabulka nutričních hodnot ukazuje u všech krmiv velice podobné hodnoty jednotlivých komponent. Krmivo Handmix a Nutri Bird A 21 má stejné nutriční hodnoty. To nejspíš protože jsou obě od stejného výrobce Versele Laga. Nejvíce bílkovin je zastoupeno u krmiva Kaytee Exact, nejméně u krmiva Harrison Juvenile. Nejvíce obsaženého tuku se nachází u krmiva Harrison Juvenile a nejméně u výrobce Versele Laga. Nejvyšší obsah vlákniny má krmivo Kaytee Exact, také s největším množstvím Ca a P.

Podle dostupné a citované literatury výše, by obsah bílkoviny měl dostatečně pokrýt potřebu pro růst. Jak uvedl Harper and Skinner, (1998) rostoucí mláďata mají zvýšený požadavek na protein a proto hladina proteinu mezi 15 - 20 % by měla podporovat normální růst a vývoj malých papoušků, za předpokladu vhodného profilu aminokyselin. I krmivo Harrison Juvenile, které má nejméně bílkovin ze všech použitých krmiv, by mělo svým obsahem zajistit potřebný růst. Krmivo Kaytee Exact s nejvyšším obsahem bílkovin 22 % převyšuje uvedené rozpětí potřeby bílkovin.

Potřeba vápníku pro andulky v růstu nebyla přesně zkoumána a tak budu vycházet z poznatku Harpera and Skinnera (1998), kteří uvedli: pro adekvátní růst kuřat byl požadavek

vápníku v rozmezí 0,6 - 1,2 % v krmné dávce. I v tomto případě splňují všechny krmiva svým obsahem Ca literaturou doporučené množství. Doporučenému poměru Ca : P 2 : 1 se nejvíce přibližuje směs Harrison Juvenile. Krmiva Handmix a Nutri Bird A 21 mají oba prvky spíše v poměru 3 : 2, ale důležité je, že vápníků je více než fosforu. Absolutně nejvíce Ca, avšak i P, má krmivo Kaytee Exact.

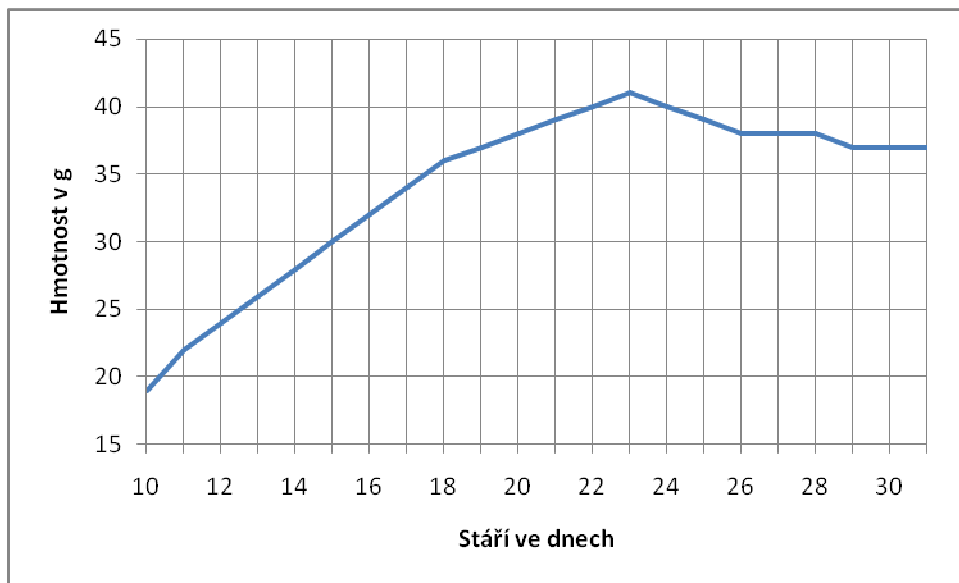
Pro srovnání růstu mláďat v pokusu s růstem mláďat v budce jsem použila hodnoty z tabulky od autora Vegera (1988), který zaznamenával denní přírůstky mláďat od prvního dne od vylíhnutí do 31.dne, kdy mládě vylétá z budky a samo přijímá pevnou potravu.

Veger (1988) mládě nejvíce přibývá za první dva dny. Ve stáří 18 dnů je růst zpomalen a maximální hmotnosti dosahuje mládě ve 23 dnech. Od 24. dne do vylétnutí hmotnost mláděte poněkud klesá, což lze vysvětlit pohybem v budce (trénink před blížícím se vylétnutím). Tento úbytek na hmotnosti před opuštěním hnízda je jistě účelný, neboť usnadňuje mláďatům počátek létání.

Stáří ve dnech	Hmotnost v g	Stáří ve dnech	Hmotnost v g
1	2	17	34
2	3	18	36
3	4	19	37
4	5	20	38
5	7	21	39
6	9	22	40
7	11	23	41
8	13	24	40
9	16	25	39
10	19	26	38
11	22	27	38
12	24	28	38
13	26	29	37
14	28	30	37
15	30	31	37
16	32		

Tab 6: růst mláďat podle Michaelise (Veger, 1988)

Abych mohla růst lépe porovnat a zhodnotit, vložila jsem data z tabulky do grafu:



Graf 5: růst mlád'at podle Michaelise (Veger, 1988)

Avšak použila jsem jen dny, které se shodují s hmotností mlád'at a dobou, v které jsem mlád'ata v pokusu dokrmovala.

Už na první pohled je vidět rozdíl mezi grafem růstu mlád'at v budce a grafem růstu při ručním odchovu. Mlád'ata v budce vykazují rovnoměrný růst s pravidelným přibýváním na hmotnosti bez ostrých změn. Je to způsobeném klidným chodem v budce bez narušování a stresu s přesně přiměřenými dávkami potravy od rodičů.

7 Závěr

Ze čtyř skupin dokrmených mláďat vypovídají jen 3 skupiny o kvalitě krmné směsi. Výsledky skupiny Handmix jsou zkrácené zasaženou poruchou trávicího traktu způsobené dočasnou změnou krmiva a následnou léčbou antibiotiky. Z grafů se zdá na první pohled, že mezi nimi nejsou žádné velké rozdíly, ale lze vidět drobné detaily charakteristické pro danou skupinu.

Graf pro Harrison Juvenile působí celkově nejpříměji, lineárně, bez ostrých změn. Graf Nutri Bird je více řekla bych plošší, spojnice se pohybují v užším intervalu. Větší rozsah mají pouze mláďata 6 a 7. Pro tento graf je charakteristický vysoký vzestup v 5. dni s následným poklesem, avšak neuvědomuji si, že by se něco zvláštního stalo během tohoto dne, aby to způsobilo u všech stejný projev. Graf Kaytee Exact je zvláštní ve stejném vzoru průběhu všech spojnic. Začátek mezi 4. a 7. dnem je výrazně střídající se (pokles, vzrůst). Od 8. dne do 12. dne jsou spojnice jemné a přímé a od 13. dne nastává rozchod různými směry a výrazné změny.

Co je však stejné pro všechny grafy je klesající tendence v prvních třech dnech, která je způsobená přechodem na nový typ krmiva. Tento pokles nemusí hned znamenat přímý úbytek svalové hmoty, nýbrž pouhé vyprázdnění trávicí trubice původním krmivem. Mláďatům v prvních dnech trvalo naučit se přijímat nové krmivo a tudíž ubývání hmotnosti v prvních třech dnech mohl být důsledkem menšího příjmu krmiva než v předchozích dnech a následným rychlejším vyprázdněním trávicího traktu nežli jeho naplněním.

Ze všech grafů je viditelné, že nejlepší růst mají mláďata nejmenší s nejnižší hmotností. Jejich růst a tedy jejich křivka v grafu je prostorná a má nejvyšší růstovou tendenci. Po tomto pokusu jsem si ověřila že nejlépe a nejrychleji se přizpůsobí mláďata mladší a jejich růst je i lépe vidět. Vzhledem k velikosti a hmotnosti andulek v dospělosti není dobře vidět na hmotnosti jejich růst v pokročilejším věku. Řekla bych že hranice od 3 týdnů stáří je maximální pro pozorování vývoje hmotnosti. Lépe by se vývoj dal sledovat u mladších mláďat, tak od jednoho týdne, maximálně dvou týdnů. Zde nám bohužel nastává problém s termoregulací mláďat, kde v takto nízkém věku potřebují na 100 % zajistit určité vlastnosti okolního prostředí. Neobešli by jsme se tedy bez odchoven, které tyto vlastnosti zabezpečí. Druhý problém, který se však vyřešit nedá, je velikost mláďat. V tomto věku (jeden až dva týdny) jsou velice drobnoucí a ručním odchovem by se mohla zabývat osoba jen s velkou trpělivostí, opatrností a manuální zručností. Manipulace s tak drobnými ptáčky není jednoduchá.

Pro případné opakování pokusu bych doporučovala vybrat si jiný druh ptáků. Lepší by byl druh velikostně větší než andulka s delší dobou závislosti na ručním krmení, aby se lépe projevily váhové přírůstky.

8 Seznam literatury

Bauck, L., 1995. Nutritional problems in pet birds. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 4(1). 3-8.

Bauck, L., 1998. Psittacine diets and behavioral enrichment. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 7(3). 134-140

Brouwer, K., Jones, M. L., King C. E., Schifter H., 2000. Longevity records for Psittaciformes in captivity. *International Zoo Yearbook*. p.299 - 316. 37(1)

Bystric, A., 1984. Chováme papagájce vlnkované. *Príroda as*. Bratislava. 116s. ISBN: 301-03-16

Callicratea, T., E., Siewerdt, F., Koursosc, E., Estévez, I., 2011. Personality traits and the effects of DHA supplementation in the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). *Applied Animal Behaviour Science*. 130(3-4). 124-134.

Collar, N. J., 1997. *Handbook of the birds of the world vol. 4*. Lynx Edicions. Barcelona. p.679. ISBN: 84-87334-22-9

Cornejo, J., Dierenfeld, E., S., Bailey, C., A., Brightsmith, D., J., 2012. Predicted metabolizable energy density and amino acid profile of the crop contents of free-living scarlet macaw chicks (*Ara macao*). *Journal of animal physiology and animal nutrition*. Wiley-Blackwell. 96(6). 947-954.

de Matos, R., Morrisey, J., K., 2005. Emergency and critical care of small Psittacines and Passerines. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 14(2). 90-105.

Dienstbier, J., 1991. Chováme andulky. *Zemědělské nakladatelství Brázda*. Praha. 31s. ISBN: 80-209-0199-X

- Earle, K., E., Clarke, N., R., 1991. Nutrition of the Budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). *The Journal of nutrition*. 121(11). 186-192.
- Forshaw, J. M., 2010. *Parrots of the world*. Bloomsbury Publishing PLC. United Kingdom. p.584. ISBN: 9781408130346
- Harper, E., J., Skinner, N., D. 1998. Clinical nutrition of small psittacines and passerines. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 7(3). 116-127.
- Harrison, G., J., McDonald, D., 2006, Nutritional considerations section II. *Clinical avian medicine*. 108-140.
- João, B., Hugues, B., 2013. Clinical Update and Treatment of Selected Infectious Gastrointestinal Diseases in Avian Species. *Journal of Exotic Pet Medicine*. 22(2). 101-117.
- Klasing, K., C., 1998 *Comparative avian nutrition*. CAB International, New York. p.352. ISBN: 0-85199-219-6.
- Klasing, K., C., 1999. Avian gastrointestinal anatomy and physiology. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 8(2). 42-50.
- Koutsos, E., A., Matson, K., D., Klasing, K., C., 2011. Nutrition of birds in the order Psittaciformes: a review. *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 15(4). 257-275.
- Low, R., 1980. *Parrots their care and breeding*. Blandford Press Ltd. Pool. p.654. ISBN: 0-7137-0876-X
- Low, R., 2012. *Parrots and finches healthy nutrition*. Insignis Publications. Mansfield. p.190. ISBN: 978-0-9531337-7-2
- Luescher, A., 2006. *Manual of parrot behavior*. Wiley-Blackwell. USA. p.352. ISBN: 978-0813827490.
- McDonald, D., 2006. Nutritional Considerations Section I. *Clinical avian medicine*. 85-107

- Miesler, R., Mieslerová, B., 2005. Průvodce umělým odchovem ptáků. Epava. Olomouc. 254s. ISBN: 80-86297-30-6
- Pavey, C., R., Nano, C., E., M., 2009. Bird assemblages of arid Australia: vegetation patterns have a greater effect than disturbance and resource pulses. *Journal of Arid Environments*. 73(6). 634-642.
- Pryor, G., S., 2003. Protein requirements of three species of parrots with distinct dietary specializations. *Zoo Biology*. 22(2). 163-177.
- Reinschmidt, M., 2009. Umělá inkubace a ruční odchov papoušků. Dona. České Budějovice. 125s. ISBN: 978-80-7322-133-1
- Ritchie, B., W., Harrison, G., J., Harrison, L., R., 1994. Avian medicine principles and application. Wingers Publishing, Inc., Lake Worth, Florida. p.1384. ISBN: 0-9636996-0-1
- Stahl, S., Kronfeld, D., 1998. Veterinary nutrition of large psittacines. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 7(3). 127-134.
- Stanford, M., 2005. Significance of cholesterol assays in the investigation of hepatic lipidosis and atherosclerosis in psittacine birds. *Exotic DVM*. 7(3). 28.
- Vašíček, M., 1978. Australští papoušci. Svépomoc. Praha. 325s. ISBN: 38-006-78
- Vašíček, M., 2000. Papoušci Austrálie I. Bako Bělka. Kosmonosy. 184s.
- Veger, Z., 1988. Andulky. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 214s. ISBN: 07-054-88
- Wagner, R., K., 2001. Papoušci umělý odchov mláďat. Dona. České Budějovice. 112s. ISBN: 80-86136-87-6

9 Přílohy



Obr 1: Dokrmovací směs Versele - Laga ORLUX Handmix

< <http://www.rajpropapousky.cz/dokrmovaci-smesi-pro-ptactvo/dokrmovacia-smes-versele-laga-orlux-handmix-500g/> >



Obr 2: Dokrmovací směs Kaytee Exact All Baby Bird

< <http://www.rajpropapousky.cz/dokrmovaci-smesi-pro-ptactvo/smes-na-dokrmovani-pro-propousky-kaytee-all-baby-bird/> >



Obr 3: Dokrmovací směs Vrsele - Laga NutriBird A 21

< <http://www.rajpropapousky.cz/dokrmovaci-smesi-pro-ptactvo/smes-na-dokrmovani-pro-ptaky-vsechny-druhy-ptaku-versele-laga-nutribird-a21/> >



Obr 4: Dokrmovací směs Harrison´s Bird Foods Juvenile

< <http://www.rajpropapousky.cz/dokrmovaci-smesi-pro-ptactvo/dokrmovacia-smes-versele-laga-orlux-handmix-500g+532/> >

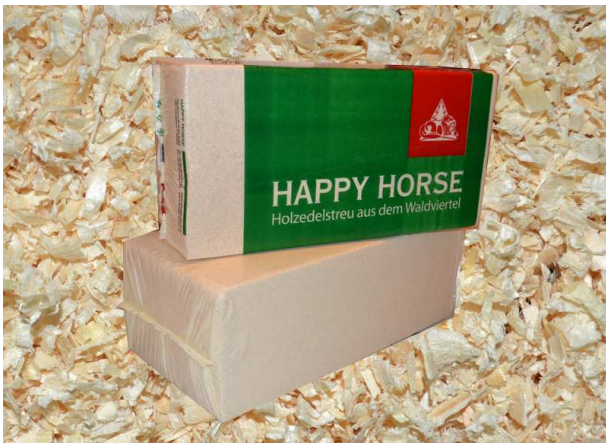


Obr 5: Stříkačka na dokrmování 5 ml a 10 ml

< <http://www.rajpapousku.cz/dokrmovaci-smesi-pro-papousky/> >



Obr 6: Pružinová váha na 100 g s krabičkou (Ležáková, 2015)

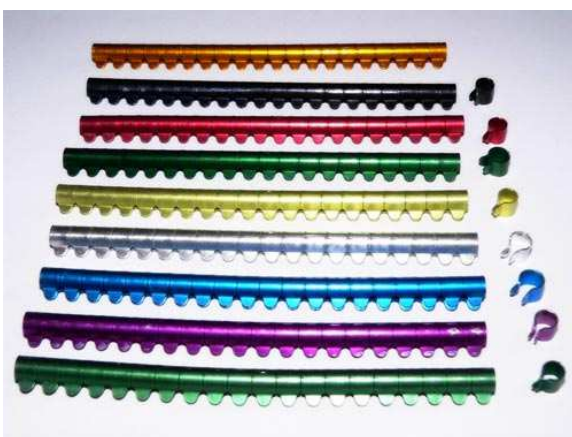


Obr 7: Stelivo Happy Horse <[http://www.steliva.com/#!](http://www.steliva.com/#!>)>



Obr 8: Nahřívací polštářek rukou

<<http://www.thermo-vak.cz/thermo-vak-rukou.html>>



Obr 9: Značkovací kovové kroužky

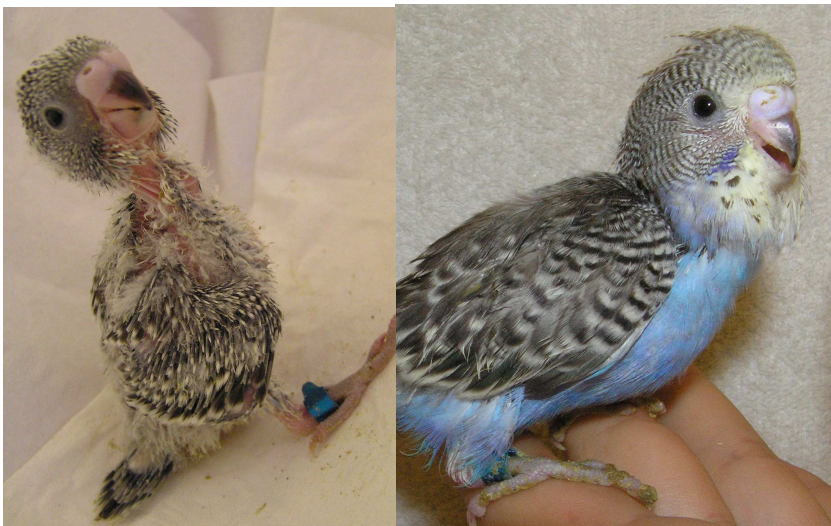
<<http://www.stepansestak.cz/znackovaci-kovove.html>>



Obr 10: Mládě č. 7 na začátku a na konci pokusu - Harrison Juvenile
(Ležáková, 2014)



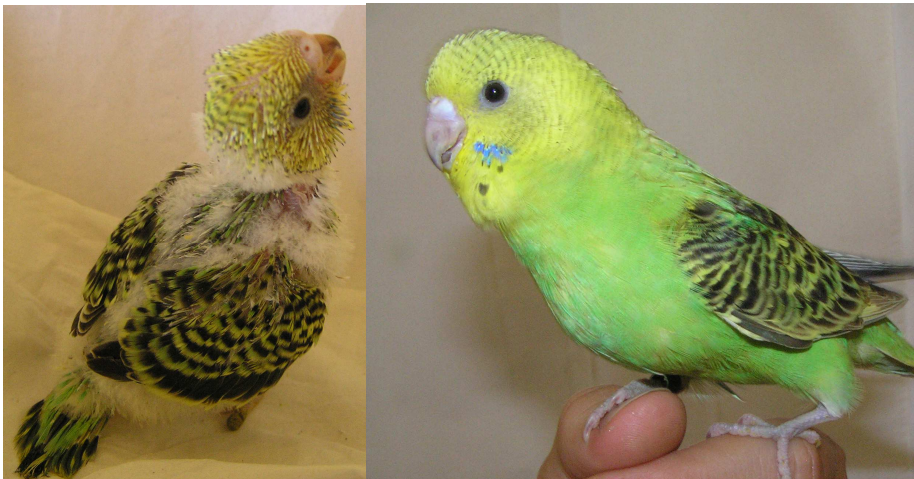
Obr 11: Mládě č. 5 na začátku a na konci pokusu - Harrison Juvenile
(Ležáková, 2014)



Obr 12: Mládě č. 7 na začátku a na konci pokusu - Orlux Handmix
(Ležáková, 2014)



Obr 13: Mládě č. 5 na začátku a na konci pokusu - Orlux Handmix
(Ležáková, 2014)



Obr 14: Mládě č. 4 na začátku a na konci pokusu - Nutri Bird A 21 (Ležáková, 2014)



Obr 15: Mládě č. 6 na začátku a na konci pokusu - Nutri Bird A 21 (Ležáková, 2014)



Obr 16: Mládě č. 6 na začátku a na konci pokusu - Kaytee Exact
(Ležáková, 2014)



Obr 17: Mládě č. 5 na začátku a na konci pokusu - Kaytee Exact
(Ležáková, 2014)

Seznam příloh

- Obr 1:** Dokrmovací směs Versele - Laga ORLUX Handmix
- Obr 2:** Dokrmovací směs Kaytee Exact All Baby Bird
- Obr 3:** Dokrmovací směs Versele - Laga NutriBird A 21
- Obr 4:** Dokrmovací směs Harrison's Bird Foods Juvenile
- Obr 5:** Stříkačka na dokrmování 5 ml a 10 ml
- Obr 6:** Pružinová váha na 100 g s krabičkou
- Obr 7:** Stelivo Happy Horse
- Obr 8:** Nahřívací polštářek rukou
- Obr 9:** Značkovací kovové kroužky
- Obr 10:** Mládě č. 7 na začátku a na konci pokusu - Harrison Juvenile
- Obr 11:** Mládě č. 5 na začátku a na konci pokusu - Harrison Juvenile
- Obr 12:** Mládě č. 7 na začátku a na konci pokusu - Orlux Handmix
- Obr 13:** Mládě č. 5 na začátku a na konci pokusu - Orlux Handmix
- Obr 14:** Mládě č. 4 na začátku a na konci pokusu - Nutri Bird A 21
- Obr 15:** Mládě č. 6 na začátku a na konci pokusu - Nutri Bird A 21
- Obr 16:** Mládě č. 6 na začátku a na konci pokusu - Kaytee Exact
- Obr 17:** Mládě č. 5 na začátku a na konci pokusu - Kaytee Exact